

MEMORIA ACADÉMICA ANUAL

Curso

2019-2020



IIT
INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
TECNOLÓGICA

1. Introducción	1
2. Organización	3
2.1 Dirección	3
2.2 Consejo	3
2.3 Coordinadores de área	4
2.4 Comité Científico	4
2.5 Profesores e Investigadores	4
2.6 Profesores asociados	13
2.7 Investigadores en formación	17
2.8 Personal de administración y servicios	20
2.8.1 Personal administrador de sistemas informáticos	20
2.8.2 Personal administrativo	20
3. Investigación	23
3.1 Áreas de investigación	23
3.1.1 Sistemas de Energía	23
3.1.1.1 <i>Sistemas Eléctricos (MAC)</i>	23
3.1.1.2 <i>Redes Inteligentes Sostenibles (REDES)</i>	23
3.1.1.3 <i>Regulación en Sistemas de Energía (RYE)</i>	24
3.1.1.4 <i>Modelado de Sistemas de Energía (SADSE)</i>	24
3.1.2 Sistemas Industriales	24
3.1.2.1 <i>Ingeniería de Protección contra Incendios, Térmica y de Fluidos (PCI)</i>	24
3.1.2.2 <i>Sistemas Ferroviarios (ASF)</i>	24
3.1.2.3 <i>Industria y Ciudades Inteligentes (ASI)</i>	25
3.1.2.4 <i>Bioingeniería (BIO)</i>	25
3.2 Proyectos de investigación	25
3.2.1 Áreas de Sistemas de Energía	25
3.2.1.1 <i>Proyectos de investigación y desarrollo</i>	25
3.2.1.2 <i>Proyectos de apoyo tecnológico y asesoría</i>	52
3.2.1.3 <i>Proyectos de servicios y análisis</i>	60
3.2.2 Área de Sistemas Industriales	62
3.2.2.1 <i>Proyectos de investigación y desarrollo</i>	62
3.2.2.2 <i>Proyectos de apoyo tecnológico y asesoría</i>	77
3.2.2.3 <i>Proyectos de servicios y análisis</i>	78
3.3 Publicaciones	80
3.3.1 Libros	80
3.3.1 Capítulos de libros	80
3.3.2 Artículos en revistas	81
3.3.3 Presentaciones en congresos	90
3.3.4 Documentos técnicos del IIT	93
3.3.5 Otras publicaciones	95
4. Docencia	101
4.1 Proyectos Fin de Grado dirigidos en el IIT	101
4.1.1 Ingeniería Telemática	101
4.1.2 Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	101

4.1.3 Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación.....	103
4.2 Postgrado.....	104
4.2.1 Cursos de Másteres oficiales y propios de Comillas	104
4.2.1.1 <i>Official Master's Degree in the Electric Power Industry (MEPI)</i>	104
4.2.1.2 <i>Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios (MSF)</i>	105
4.2.1.3 <i>Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión (On-line)</i>	106
4.2.1.4 <i>Máster en Industria Conectada (MIC)</i>	106
4.2.1.5 <i>Máster en Big Data: Tecnología y Analítica Avanzada (MBD)</i>	106
4.2.1.6 <i>Máster en Smart Grids (MSG)</i>	107
4.2.2 Trabajos Fin de Máster dirigidos en el IIT	107
4.2.2.1 <i>Máster Universitario en Ingeniería Industrial (MII)</i>	107
4.2.2.2 <i>Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (MIT)</i>	111
4.2.2.3 <i>Official Master's Degree in the Electric Power Industry (MEPI)</i>	111
4.2.2.4 <i>Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios (MSF)</i>	112
4.2.2.5 <i>Máster en Industria Conectada (MIC)</i>	112
4.2.2.6 <i>Máster en Smart Grids (MSG)</i>	113
4.2.2.7 <i>Máster en Ingeniería para la Movilidad y Seguridad (MMS)</i>	114
5. Doctorado	115
5.1 Asociación de Ingenieros del ICAI	115
5.2 Complementos de formación	115
5.3 Actividades de formación	116
5.4 Tesis doctorales	116
5.4.1 Tesis Doctorales defendidas en Comillas	117
5.4.2 Tesis Doctorales en desarrollo en Comillas.....	117
5.4.3 Tesis Doctorales defendidas en otras universidades	121
6. Otras actividades	123
6.1 EES-UETP	123
6.1.1 Socios de la EES-UETP	123
6.1.2 Cursos realizados	124
6.2 Estancias en el extranjero	124
6.3 Profesores visitantes	125
6.4 Estudiantes visitantes.....	125
6.5 Cursos de formación impartidos y coordinados para empresas e instituciones.....	126
6.6 Seminarios de divulgación	129
6.7 Organización de congresos, seminarios y jornadas	135
6.8 Organización y gestión de otras actividades académicas	135
7. El IIT en cifras	141

Saludos del Director

Estimado lector:

Este documento, como cada año, recoge la actividad realizada durante el último curso académico en el Instituto de Investigación Tecnológica (IIT) de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI) de la Universidad Pontificia Comillas.

El panorama presentado en la memoria muestra la posición consolidada del Instituto en sus principales líneas de investigación, una posición muy notable tanto en el ámbito nacional como internacional. Esta situación demuestra la madurez de sus distintos grupos de investigación, que también contribuyen a la proyección internacional de los programas de doctorado de Comillas ICAI. El IIT continúa así una historia de éxito en la colaboración de la Universidad con el mundo de la industria, que sobrepasa ya el tercio de siglo.

Toda esta actividad no sería posible sin el trabajo y la entrega de todos los profesionales que han hecho realidad todo lo que aquí se presenta: profesores, investigadores, administrativos, estudiantes de postgrado y responsables de distintos sectores de la industria. Si el IIT se ha convertido en una referencia de primer orden a nivel internacional en muchos de sus campos de actividad, es sin duda gracias a todos ellos.

Tenemos la vocación de seguir adelante y enriquecer esta trayectoria, trabajando duro y con la mayor profesionalidad para mantener la confianza que han depositado en nosotros tanto las empresas y organismos nacionales y extranjeros con los que colaboramos en la realización de nuestras investigaciones, como la propia Escuela, la Universidad y también la Asociación de Ingenieros del ICAI, cuyo apoyo apreciamos e igualmente agradecemos.

Queremos seguir mereciendo esta confianza, manteniendo nuestro esfuerzo en formar profesionales altamente cualificados y muy apreciados por las empresas, en fomentar la investigación aplicada como fuente de conocimiento y en transferir este conocimiento para que resulte útil a la sociedad.

Somos conscientes de que todo lo anterior supone un reto en un mundo globalizado e interdependiente con un vertiginoso cambio tecnológico, especialmente en los sectores de la energía, el transporte y las telecomunicaciones, un reto que afrontamos con ilusión, empeño y optimismo.

La tecnología está llamada a jugar un papel crucial en la historia de la humanidad, a lo largo de las próximas décadas, y queremos ser parte de esa aventura.

Te invito cordialmente a que nos conozcas mejor a través de la lectura de estas páginas.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrés', with a long horizontal stroke extending to the right.

Andrés Ramos Galán

1. Introducción

El Instituto de Investigación Tecnológica (IIT) es un Instituto Universitario de Investigación perteneciente a 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. Es un Instituto sin ánimo de lucro que pretende ser flexible y pragmático en su forma de trabajo. Su financiación procede esencialmente de proyectos contratados con empresas y que, por consiguiente, responden a una demanda social comprobada.

Los resultados de estos trabajos de investigación se concretan en los siguientes productos:

- Aplicaciones informáticas avanzadas, generalmente desarrolladas a la medida del cliente y utilizadas en muchas y variadas empresas, y diseños de equipos novedosos de ingeniería .
- Análisis, consultorías y estudios técnicos, estadísticos, regulatorios y econométricos desarrollados para empresas e instituciones en diversos países.
- Tesis doctorales defendidas en la Universidad y publicaciones en congresos y revistas de ámbito internacional.

El núcleo básico del IIT está compuesto por un grupo de Profesores e Investigadores. Este grupo está complementado por postgraduados, en calidad de Investigadores en Formación, con dedicación exclusiva al Instituto. Entre ambos grupos se forman los equipos de trabajo para el desarrollo de los proyectos de investigación, alrededor de los cuales se realizan tesis doctorales.

Esta memoria abarca el periodo correspondiente al curso académico 2019 - 2020, desde el 1 de septiembre de 2019 hasta el 31 de agosto de 2020.

2. Organización

2.1 Dirección

La Dirección del IIT durante el curso 2019 - 2020 ha sido desempeñada por los siguientes Profesores e Investigadores:

- **García González, Javier.** Subdirector Académico y Económico
- **Gómez San Román, Tomás.** Director
- **Sigrist, Lukas.** Subdirector de Relaciones Institucionales

2.2 Consejo

Los miembros del Consejo del IIT durante el curso 2019 - 2020 fueron los siguientes:

- **Calvo Báscones, Pablo.** Representante de IeF
- **Cossent Arín, Rafael.** Representante de Investigadores
- **García González, Javier.** Subdirector Académico y Económico
- **Gerres, Timo.** Representante de IeF
- **Gómez San Román, Tomás.** Director
- **López López, Álvaro Jesús.** Representante de Investigadores
- **Ramos Galán, Andrés.** Representante de Investigadores
- **Rivier Abbad, Michel.** Representante de Investigadores
- **Rodilla Rodríguez, Pablo.** Representante de Investigadores
- **Sigrist, Lukas.** Secretario
- **Sigrist, Lukas.** Subdirector de Relaciones Institucionales

2.3 Coordinadores de área

Los coordinadores de las ocho áreas de investigación en las que se agrupan las distintas actividades realizadas en el IIT durante el curso 2019 - 2020 han sido los indicados a continuación:

- **Cantizano González, Alexis.** Coordinador de PCI
- **Cossent Arín, Rafael.** Coordinador de REDES
- **Cucala García, Asunción Paloma.** Coordinador de ASF
- **Ramos Galán, Andrés.** Coordinador de SADSE
- **Rodilla Rodríguez, Pablo.** Coordinador de RYE
- **Rodríguez-Morcillo García, Carlos.** Coordinador de BIO
- **Rouco Rodríguez, Luis.** Coordinador de MAC
- **Sánchez Miralles, Álvaro.** Coordinador de ASI

2.4 Comité Científico

Los miembros del Comité Científico son los siguientes:

- **Andersson, Göran** (Presidente), ETH Zurich, Suiza
- **Miranda, Vladimiro** (Vicepresidente), INESC TEC, Univ. de Oporto, Portugal
- **Hobbs, Benjamin F.** (Miembro), Universidad Johns Hopkins, EEUU.
- **Miyatake, Masafumi** (Miembro), Universidad Sofía de Tokio, Japón
- **Neuhoff, Karsten** (Miembro), DIW Berlin, Univ. Técnica de Berlín, Alemania
- **Wehenkel, Louis** (Miembro), Universidad de Lieja, Bélgica.

2.5 Profesores e Investigadores

El personal permanente del IIT estuvo constituido por los siguientes Profesores e Investigadores:

- **Bello Morales, Antonio.** Investigador Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas), Máster en Sistemas de Energía Eléctrica (Comillas), Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas),
Áreas de interés: Apoyo a la gestión de riesgos, previsión energética, modelización del mercado energético, planificación de mercados de electricidad y gas, inteligencia artificial.
- **Boal Martín-Larrauri, Jaime.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)

Áreas de interés: Domótica y eficiencia energética · Electrónica analógica y digital, comunicaciones inalámbricas · Aprendizaje profundo · Robots móviles autónomos, visión artificial, modelado topológico del entorno

- **Campos Fernández, Francisco Alberto.** Investigador Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Licenciado en Ciencias Matemáticas (UCM)
Áreas de interés: Equilibrio de Nash. Teoría de la posibilidad. Optimización bajo incertidumbre. Mercados eléctricos. Criptología.

- **Centeno Hernández, Efraim.** Profesor Propio Ordinario
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Modelos de planificación y explotación de sistemas eléctricos de potencia. Mercados eléctricos.

- **Cerisola López de Haro, Santiago.** Investigador Afiliado
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Licenciado en Ciencias Matemáticas (UCM)
Áreas de interés: Matemática teórica. Técnicas de optimización. Programación estocástica y modelos estocásticos. Técnicas de descomposición. Gestión del riesgo. Matemática financiera.

- **Chaves Ávila, José Pablo.** Investigador Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería Eléctrica (Comillas), Doctor en Ingeniería Eléctrica (Technische Universiteit Delft - TU Delft, Países Bajos), Doctor en Ingeniería Eléctrica (Kungliga Tekniska högskolan - KTH, Estocolmo, Suecia), Licenciado en Economía (Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica), Máster en Sector Eléctrico (Comillas), Máster en Industries de Réseau et Économique Numérique (Université Paris-Sud 11, Francia)
Áreas de interés: Economía de la energía, integración de renovables y recursos distribuidos en los sistemas eléctricos, redes inteligentes y regulación de los sectores eléctrico y gasista.

- **Contreras Bárcena, David.** Profesor Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero en Informática (Comillas), Postgrado en Gestión de Sistemas de la Información (Comillas)
Áreas de interés: Wireless Networks. Arquitectura Bluetooth. Sistemas de Recuperación de la Información. Desarrollo del Software. IoT, Cloud y Big Data. Blockchain.

- **Cossent Arín, Rafael.** Investigador Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)

Áreas de interés: Regulación y economía del sector eléctrico. Regulación de la distribución de energía eléctrica, integración de generación renovable y distribuida, gestión de la demanda y redes de distribución inteligentes.

- **Cuadra García, Fernando de.** Profesor Propio Ordinario
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Modelado, simulación y optimización de grandes sistemas. Ingeniería del conocimiento. CAD inteligente. Teoría de control. Sistemas de energía eléctrica. Sistemas ferroviarios. Ingeniería de software y lenguajes gráficos de diseño. Especificación de sistemas digitales.
- **Cucala García, Asunción Paloma.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Análisis, diseño y mejora de la explotación de sistemas ferroviarios. Modelado, simulación y optimización.
- **Echavarren Cerezo, Francisco Miguel.** Investigador Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Modelado, análisis y simulación de los sistemas de energía eléctrica.
- **Egido Cortés, Ignacio.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Regulación frecuencia-potencia y tensión-reactiva. Modelado y control de sistemas. Estabilidad de sistemas eléctricos de potencia.
- **Fernández Cardador, Antonio.** Profesor Propio Ordinario
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Licenciado en Ciencias Físicas (UCM)
Áreas de interés: Modelado, análisis y simulación de sistemas. Aplicaciones de técnicas de simulación a problemas de optimización y control. Diseño, planificación, gestión y regulación automática de sistemas ferroviarios.
- **Fernández Rodríguez, Adrián.** Investigador Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería (Comillas)
Ingeniero Industrial (UPM)
Máster en Investigación en Modelado de Sistemas de Ingeniería (Comillas)
Áreas de interés: Simulación de trenes, eficiencia energética en la operación de sistemas ferroviarios y optimización basada en algoritmos inspirados en la naturaleza.

- **Frías Marín, Pablo.** Profesor Propio Agregado
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Operación y planificación de sistemas de energía eléctrica. Regulación y economía del sector eléctrico. Integración de la generación distribuida en redes eléctricas. Movilidad sostenible y vehículo eléctrico. Máquinas eléctricas avanzadas.
- **García Cerrada, Aurelio.** Profesor Propio Ordinario
 Doctor en Electrical and Electronics Engineering (University of Birmingham, Reino Unido)
 Ingeniero Industrial (UPM)
Áreas de interés: Electrónica de potencia. Control de máquinas eléctricas. FACTS. Identificación y control de sistemas dinámicos.
- **García González, Javier.** Profesor Propio Agregado
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial (UPC)
Áreas de interés: Economía y optimización de los sistemas eléctricos.
- **García González, Pablo.** Profesor Propio Ordinario
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Control. Electrónica de potencia. Aplicaciones de la electrónica de potencia a los sistemas de energía eléctrica (dispositivos FACTS, filtros activos, HVDC, etc.). Estabilidad y control de los sistemas de energía eléctrica.
- **Gómez San Román, Tomás.** Profesor Propio Ordinario
 Doctor en Ingeniería Industrial (UPM)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Economía y regulación del sector energético. Planificación y operación de redes eléctricas de transporte y distribución. Integración de generación renovable y sistemas energéticos distribuidos en los sistemas de energía eléctrica. Normas y regulación de la calidad de servicio. Vehículos eléctricos. Redes inteligentes.
- **Herraiz Martínez, Francisco Javier.** Profesor Colaborador Asistente
 Ingeniero y Doctor Ingeniero en Telecomunicaciones. Universidad Carlos III de Madrid (España)
Áreas de interés: Sensores y sistemas de RFID pasivos. Metamateriales electromagnéticos. Antenas. Circuitos de microondas.
- **Latorre Canteli, Jesús María.** Investigador Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)

Áreas de interés: Optimización y modelado. Optimización estocástica. Cálculo paralelo y distribuido. Algoritmia y métodos numéricos.

- **Linares Llamas, Pedro.** Profesor Propio Ordinario
Doctor en Ingeniería Agronómica (UPM)
Ingeniero Agrónomo (UPM)
Áreas de interés: Economía de la energía. Modelos de planificación energética. Integración de energías renovables. Economía medioambiental. Instrumentos de política medioambiental. Teoría de la decisión multicriterio.
- **Lobato Miguélez, Enrique.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Análisis, planificación, operación y economía de los sistemas eléctricos.
- **López López, Gregorio.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor e Ingeniero de Telecomunicación. Universidad Carlos III de Madrid.
Áreas de interés: Evaluación y optimización de redes, tecnologías y protocolos M2M en base a análisis y simulación, en ciberseguridad y analítica de datos para entornos IoT y en el uso de la tecnología e Internet.
- **López López, Álvaro Jesús.** Investigador Colaborador Asistente
Doctor e Ingeniero Técnico Industrial en Electrónica (Comillas), Ingeniero en Automática y Electrónica (Comillas), Máster en Investigación en Modelado de Sistemas de Ingeniería (Comillas).
Áreas de interés: Industria 4.0, Aprendizaje Automático, IoT, Sistemas de Potencia Ferroviarios, Simulación de Sistemas Ferroviarios, Control de Sistemas Dinámicos.
- **Lumbreras Sancho, Sara.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Métodos de apoyo a la decisión. ---Técnicas:--- decisión bajo incertidumbre, optimización estocástica, descomposición de Benders, análisis de riesgos, heurísticos, metaheurísticos, algoritmos genéticos, optimización ordinal. ---Áreas de aplicación:--- sistemas eléctricos, planificación, diseño de redes, planificación de la expansión de la red, energía eólica, diseño de plantas eólicas marinas, finanzas, análisis de riesgos, derivados.
- **Martín Martínez, Francisco.** Investigador Colaborador Asistente
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Máster en Investigación en Modelado de Sistemas de Ingeniería (Comillas)
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Áreas de interés: Microgrids. Generación distribuida y eficiencia energética. Sistemas electrónicos digitales.

- **Mastropietro, Paolo.** Investigador Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería Eléctrica (Comillas), Doctor en Ingeniería Eléctrica (Technische Universiteit Delft - TU Delft, Países Bajos), Doctor en Ingeniería Eléctrica (Kungliga Tekniska högskolan - KTH, Estocolmo, Suecia), Laurea in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio (Università degli studi di Roma Tor Vergata, Italia), Laurea Specialistica in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio (Università degli studi di Roma Tor Vergata, Italia)
Áreas de interés: Regulación del sector eléctrico; seguridad de suministro; mecanismos de remuneración de la capacidad; mercados regionales; diseño de tarifas y subsidios.
- **Matanza Domingo, Javier.** Profesor Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero de Telecomunicación (Universidad Politécnica de Valencia)
Áreas de interés: Procesamiento de señal. Sistemas de comunicaciones. Power Line Communication. Comunicaciones inalámbricas.
- **Mateo Domingo, Carlos.** Investigador Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas), Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas (UNED)
Áreas de interés: Modelos de redes de distribución de energía eléctrica. Integración de recursos energéticos distribuidos.
- **Muñoz San Roque, Antonio.** Profesor Propio Ordinario
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Electrónica analógica. Inteligencia artificial. Modelado y diagnóstico de procesos industriales. Sistemas eléctricos de potencia. Tratamiento digital de señales. Redes neuronales. Aprendizaje automático. Algoritmos genéticos.
- **Nobrega Barroso, Luiz Augusto.** Investigador Afiliado
 Doctor en Power Engineering and Operations Research (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Brasil)
 Licenciado en Ciencias Matemáticas (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Brasil)
Áreas de interés: Economía del sector eléctrico. Optimización estocástica. Teoría de juegos. Política energética.
- **Olmos Camacho, Luis.** Investigador Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Regulación del sector eléctrico. Transporte de electricidad. Economía de mercados. Identificación de sistemas.

- **Palacios Hielscher, Rafael.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Análisis avanzado de datos (incluyendo análisis de vibraciones, reconocimiento óptico de caracteres manuscritos, procesamiento de imágenes, inteligencia artificial y data mining). Procesamiento paralelo. Aplicaciones termoeléctricas. Detección de fallos y mantenimiento. Seguridad aérea.
- **Pérez Arriaga, José Ignacio.** Profesor Colaborador Ordinario
Doctor y Máster en Ingeniería Eléctrica (Massachusetts Institute of Technology - MIT, EE.UU.), Doctor en Ingeniería Industrial (UPM)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Regulación, economía, planificación, operación y control de sistemas eléctricos de potencia. Sostenibilidad del modelo energético. Acceso a la electricidad en países en desarrollo.
- **Portela González, José.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor e Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas), Máster en Investigación en Modelado de Sistemas de Ingeniería (Comillas)
Áreas de interés: Análisis de datos funcionales, Análisis de los mercados de energía eléctrica, Aprendizaje automático con redes neuronales, Modelos de predicción de series temporales
- **Ramos Galán, Andrés.** Profesor Propio Ordinario
Doctor en Ingeniería Industrial (UPM)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Desarrollo de nuevos algoritmos e implantación informática. Modelado de sistemas complejos. Técnicas matemáticas de investigación operativa y su aplicación a problemas de gran tamaño. Técnicas de optimización de gran escala. Optimización estocástica. Descomposición de Benders. Planificación y operación de sistemas de energía eléctrica (modelos de planificación de la generación y del transporte, modelos de operación de la generación). Economía del sector eléctrico.
- **Renedo Anglada, Francisco Javier.** Investigador Colaborador Asistente
Doctor e Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas), Máster en Ingeniería Matemática (UC3M)
Áreas de interés: Sistemas VSC-HVDC multi-terminal, estabilidad de sistemas eléctricos
- **Reneses Guillén, Javier.** Investigador Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas), Licenciado en Ciencias Matemáticas (UNED)

Áreas de interés: Operación, modelos de simulación y planificación de los mercados de energía eléctrica y de gas. Regulación de sistemas eléctricos y de gas natural. Diseño de tarifas.

- **Rivier Abbad, Michel.** Profesor Propio Ordinario
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Sistemas de energía eléctrica (análisis, optimización, operación, planificación, regulación y economía). Técnicas de optimización.
- **Rodilla Rodríguez, Pablo.** Investigador Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Modelado cuantitativo y fundamental de los diversos factores de riesgo para una empresa generadora de electricidad. Diseño de mercado y regulación de mercados eléctricos. Mecanismos de garantía de suministro en mercados eléctricos. Análisis de instrumentos económicos de política medioambiental y cambio climático.
- **Rodríguez Mondéjar, José Antonio.** Profesor Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Automatización y comunicaciones en los sistemas eléctricos de potencia y en los sistemas ferroviarios.
- **Rodríguez Pecharromán, Ramón.** Profesor Propio Agregado
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Sistemas de Control. Electrificación de sistemas ferroviarios. Termoelectricidad.
- **Rodríguez-Morcillo García, Carlos.** Investigador Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas), Máster en Tecnologías y Sistemas de Comunicaciones (UPM)
Áreas de interés: Sistemas empotrados. Sistemas digitales. Sistemas autónomos (baterías). Diseño HW. Diseño de PCB. Fabricación de PCB. Comunicaciones digitales (cableadas e inalámbricas). Protocolos de comunicaciones. Lógica programable. Programación de microcontroladores.
- **Romero Mora, José Carlos.** Profesor Colaborador Asistente
 Doctor en Ingeniería (Comillas)
 Ingeniero Industrial (Universidad de Málaga), Máster en Investigación en Modelado de Sistemas de Ingeniería (Comillas)
Áreas de interés: Sostenibilidad Energética; Pobreza Energética; Transición Energética.

- **Rouco Rodríguez, Luis.** Profesor Propio Ordinario
Doctor en Ingeniería Industrial (UPM)
Ingeniero Industrial (UPM)
Áreas de interés: Estabilidad y control de sistemas de energía eléctrica. Identificación de sistemas. Transitorios electromagnéticos.
- **Sánchez Fornié, Miguel Ángel.** Investigador Afiliado
Ingeniero Superior Electromecánico de ICAI (Comillas)
Diplomado en Seguridad Nuclear (MIT)
Áreas de interés: Ingeniería eléctrica. Regulación de sistemas eléctricos. Planificación y operación de sistemas eléctricos. Gestión de activos en sistemas eléctricos. Redes inteligentes. Sistemas y operaciones de telecomunicaciones. Telecomunicaciones para sistemas eléctricos. Ciberseguridad. Análisis de "big data" e inteligencia artificial en sistemas eléctricos.
- **Sánchez Martín, Pedro.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Modelado de sistemas eléctricos de generación y transporte. Planificación y programación de procesos industriales. Métodos y tiempos de operaciones (MTM). Simulación de procesos de fabricación y aprovisionamientos logísticos.
- **Sánchez Miralles, Álvaro.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Redes de distribución inteligentes. Ciudades inteligentes del futuro. Sistemas de seguridad. Robótica móvil.
- **Sánchez Úbeda, Eugenio Francisco.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Aprendizaje automático – Predicción – Análisis y visualización de datos - Modelos estadísticos no lineales - Aprendizaje profundo
- **Sanz Bobi, Miguel Ángel.** Profesor Propio Ordinario
Doctor en Ingeniería Industrial (UPM)
Ingeniero Industrial (UPM)
Áreas de interés: Seguimiento y diagnóstico de procesos industriales. Modelado y simulación del comportamiento de componentes de equipos industriales. Sistemas expertos. Redes neuronales. Lógica borrosa. Algoritmos genéticos. Técnicas de detección incipiente de fallos. Fiabilidad. Mantenimiento predictivo. Tratamiento de imagen y voz.

- **Sigrist, Lukas.** Investigador Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Eléctrico y Electrónico (École Polytechnique Fédérale de Lausanne - EPFL, Suiza)
Áreas de interés: Modelado, análisis y control de sistemas de energía eléctrica. Modelado de Sistemas de Energía.
- **Ventosa Rodríguez, Mariano.** Profesor Propio Ordinario
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Explotación, planificación, regulación y economía de los sistemas de energía eléctrica. Aplicación de la investigación operativa a los sistemas de energía eléctrica.
- **Wogrin, Sonja.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Diplomingenieur in Technical Mathematics (Graz University of Technology, Austria), Máster en Computation for Design and Optimization (Massachusetts Institute of Technology - MIT, EE.UU.)
Áreas de interés: Optimización. Programación binivel. Planificación de la expansión de la generación. Almacenamiento eléctrico.

2.6 Profesores asociados

Colaboraron con el IIT, en calidad de Profesores Asociados, las siguientes personas:

- **Alfaya Sánchez, David.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor en Matemáticas. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
Licenciado en Matemáticas. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
Ingeniero en Informática. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
Máster en Matemáticas y Aplicaciones. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
Máster en Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
Áreas de interés: Matemática pura y aplicada.
Estudio de la geometría de los espacios de moduli (especialmente moduli de fibrados decorados incluyendo, entre otros, fibrados de Higgs, conexiones y estructuras parabólicas).
Recuperación de Información, Geometría de la Información, tecnologías Blockchain e interacciones entre Inteligencia Artificial y Matemáticas.

- **Arenas Pinilla, Eva María.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
MSc Thermal Power and Fluids Engineering (University of Manchester. Institute of Science and Technology)
Áreas de interés: Turbomáquinas para ciclos de CO2 supercríticos, bombeo hidropulsado, turbomáquinas hidráulicas, pobreza energética
- **Ayala Santamaría, Pablo.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas), Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas), Máster en Investigación en Modelado de Sistemas de Ingeniería (Comillas)
Áreas de interés: CFD, modelización de incendios, instalaciones de PCI, movimiento de humos
- **Ballesteros Iglesias, Yolanda.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ciencias Químicas (UAM)
Licenciado en Ciencias Químicas (UAM)
Áreas de interés: Materiales. Medio ambiente.
- **Cantizano González, Alexis.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas), Máster en Thermal Power and Fluids Engineering (University of Manchester Institute of Science and Technology - UMIST, Reino Unido), Licenciado en Psicología (UNED)
Áreas de interés: Ingeniería de Protección contra Incendios, Dinámica del Fuego, Mecánica de Fluidos Computacional (CFD) y Turbomáquinas Hidráulicas y Térmicas
- **Carnicero López, Alberto.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Métodos numéricos en ingeniería. Catenaria ferroviaria. Interacción dinámica catenaria-pantógrafo.
- **Castro Ponce, Mario.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ciencias Físicas (UCM)
Licenciado en Ciencias Físicas (UCM)
Áreas de interés: Mecánica estadística. Mecánica de fluidos. Comunicaciones. Telemática. Física no lineal. Nanomateriales. Biofísica.
- **Cledera Castro, M^a del Mar.** Profesor Colaborador Asistente
Ingeniería Técnica Industrial. Universidad Pontificia Comillas.
Licenciada en Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de Madrid.
Doctor en Ingeniería Industrial. Universidad Pontificia Comillas.
Áreas de interés: Energía y Medioambiente. Materiales.

- **Fernández Bernal, Fidel.** Profesor Propio Agregado
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Dinámica de los sistemas eléctricos. Control de motores eléctricos. Integración de las energías renovables en la red.
- **Giannetti, Romano.** Profesor Propio Ordinario
 Doctor en Ingeniería Electrónica e Informática (Università degli Studi di Padova, Italia)
 Ingeniero Electrónico (Università di Pisa, Italia)
Áreas de interés: Metodología e instrumentación electrónica. Instrumentación biomédica. Medidas de ruido.
- **González Arechavala, Yolanda.** Profesor Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Informático (UPV-EHU)
Áreas de interés: Ingeniería del software: proceso de desarrollo del software, paradigmas de programación, aseguramiento y control de calidad del software, herramientas CASE. Normativa y análisis RAMS. Sistemas críticos de seguridad y de tiempo real. Comunicaciones en Sistemas ferroviarios. Evaluación medioambiental de la generación de energía a partir de biomasa, utilizando la técnica del Análisis del Ciclo de Vida (ACV).
- **Jiménez Octavio, Jesús.** Profesor Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Mecánica computacional
- **Laloux Dallemagne, Damián.** Profesor Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Modelado, análisis y control de sistemas de energía eléctrica. Desarrollo sostenible.
- **López Valdés, Francisco José.** Profesor Colaborador Asistente
 Ingeniero Industrial (especialidad Mecánica). Universidad de Valladolid (España)
 Doctor en Ingeniería Mecánica y Aeroespacial. University of Virginia (USA)
Áreas de interés: Biomecánica, prevención de lesiones, caracterización mecánica de tejidos biológicos, criterios de daño, seguridad en automoción
- **Mochón Castro, Luis Manuel.** Profesor Propio Adjunto
 Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
 Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Simulación fluidodinámica. Control de fluidos. Energía hidráulica. Transferencia de calor. Sistemas oleohidráulicos.

- **Morales Contreras, Manuel Francisco.** Profesor Colaborador Asistente
Ingeniería Superior Industrial. Universidad Pontificia Comillas.
Doctor en Dirección y Administración de Empresas. Universidad Pontificia Comillas.
Áreas de interés: Sostenibilidad en la cadena de suministro. Dirección de Operaciones. Mejora de procesos, eficiencia, productividad y calidad. Hacia la excelencia en operaciones en el sector de salud.
- **Muñoz Frías, José Daniel.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Diseño de sistemas digitales. Arquitectura de ordenadores. Control de accionamientos. Diseño de sistemas empotrados para aplicaciones de control.
- **Paz Jiménez, Eva.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería (Comillas)
Ingeniero Técnico Industrial en Química Industrial (UPM), Máster en Ingeniería de Producción (UPM),
Áreas de interés: Biomateriales, Cementos óseos, Materiales compuestos, Nanocomposites, Materiales Base Carbono, Caracterización mecánica.
- **Real Romero, Juan Carlos del.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero en Organización Industrial (Comillas)
Áreas de interés: Uniones adhesivas: caracterización mecánica de la unión adhesiva; estudios de envejecimiento; tratamientos superficiales para mejorar la durabilidad de la unión adhesiva. Materiales compuestos: obtención de materiales compuestos de matriz polimérica reforzados por micro y nanopartículas; aplicaciones como recubrimientos; aplicaciones biomédicas. Nanomateriales base carbono. Nanocomposites.
- **Sáenz Nuño, María Ana.** Profesor Colaborador Asistente
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Licenciado en Ciencias Físicas (UCM)
Áreas de interés: Metrología dimensional.
- **Sánchez Merchante, Luis Francisco.** Profesor Colaborador Asistente
Ingeniero de Telecomunicaciones (Universidad Politécnica de Madrid)
Master en Multimedia y Comunicaciones (Universidad Carlos III de Madrid)
Doctorado en Tecnologías de la Información (Universidad Tecnológica de Compiègne)
Áreas de interés: Analítica avanzada en plataformas Big Data
Aprendizaje automático
Ciudades inteligentes

- **Santos Montes, Ana María.** Profesor Propio Agregado
Doctor en Ciencias Químicas (UCM)
Licenciado en Ciencias Químicas (UAM)
Áreas de interés: Desarrollo, optimización y validación de métodos analíticos cromatográficos por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) para determinar esteroides, diuréticos y contaminantes en muestras de orina, piensos y agua. Análisis de ciclo de vida de cultivos para obtener biocarburantes.
- **Zamora Macho, Juan Luis.** Profesor Propio Adjunto
Doctor en Ingeniería Industrial (Comillas)
Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
Áreas de interés: Control de accionamientos. Identificación de sistemas. Procesamiento de señal.

2.7 Investigadores en formación

El grupo de Investigadores en Formación del IIT en este curso estuvo constituido por los siguientes titulados superiores:

- **Álvarez Quispe, Erik Francisco.** Grado en Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Nacional de Ingeniería (Perú)
Máster en Ingeniería Eléctrica. Universidade Estadual de Campinas (Brasil)
- **Ávila Martínez, Régulo Enrique.** Grado en Ingeniería Eléctrica. Universidad de Oriente (UDO), Venezuela.
Máster en Energías Renovables en Sistemas Eléctricos. Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).
- **Barrella, Roberto.** Grado en Ingeniería Energética (Università degli Studi di Roma La Sapienza)
Master Universitario en Ingeniería Energética (Università degli Studi di Roma La Sapienza)
- **Brito Pereira, Paulo.** Grado en Ingeniería Eléctrica. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- **Calvo Báscones, Pablo.** Ingeniería Electromecánica (Especialidad electrónica) (Comillas)
Máster en Ingeniería Industrial (Comillas)
- **Candela Ripoll, Ignacio.** Grado en Ingeniería Energética, Universidad Politécnica de Valencia (UPV).
Master Universitario en Ingeniería de la Energía Sostenible, Universidad Técnica de Dinamarca (DTU).
- **Casillas Clot, Cristina.** Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.
Máster habilitante en Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de Madrid.

- **Correa Ramírez, Mauricio.** Ingeniero Electricista (Universidad Nacional de Colombia)
Especialista en Electrónica e Informática (Universidad de Antioquia)
MBA en Finanzas Corporativas (Universidad de Viña del Mar)
- **Doenges, Kai.** Master of Science in Industrial Engineering, Technical University of Dortmund (TU Dortmund)
- **Doménech Martínez, Salvador.** Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
- **Domínguez Barbero, David.** Grado en Ingeniería Informática, Universidad de Castilla – La Mancha.
Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial, Universidad Internacional Menéndez Pelayo.
- **Freire Barceló, Teresa.** Grado en Ingeniería Industrial. Universidad Pontificia de Comillas
Máster en Ingeniería Industrial. Universidad Pontificia de Comillas
- **García Aguilar, Javier.** Máster en Ingeniería Industrial. Universidad P. Comillas
- **Gerres, Timo.** B.Sc. en Ingeniería Empresarial (Universität Paderborn) (Alemania)
M.Sc. in Systems Engineering, Policy Analysis & Management (Technische Universiteit Delft) (Holanda)
- **Gholami Mayani, Mahdieh.** B.S. from Shahrood University of Technology and M.S. degree in electrical engineering from Shahid Beheshti University of Tehran.
- **Gómez Pérez, Jesús David.** Ingeniero electricista y magíster en Ingeniería eléctrica. Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia)
- **Gómez Sánchez, Stefanía.** Grado en Ingeniería industrial. (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia)
Master en Optimización. (Universidad Autónoma Metropolitana, México)
- **Güitta López, Lucía.** Grado en Ingeniería Electromecánica (Comillas)
Máster en Ingeniería Industrial (Comillas)
Máster en Industria Conectada (Comillas)
- **Herding, Leslie.** Grado en Ingeniería de Energías Renovables. Technische Hochschule Köln (Alemania).
Máster en Investigación en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Industria, Transporte, Edificación y Urbanismo. UPV/EHU (Bilbao)
- **Herrero Rozas, Luis Alberto.** Grado en Ingeniería Química. Universidad de Cantabria.
Máster Universitario en Ingeniería Química. (Universidad de Cantabria (UC) y Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
- **Huclin, Sébastien.** Master en Física (Universidad de Paris-Sud)
- **Lind, Leandro.** Grado en Economía. Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil)
Máster Universitario en el Sector Eléctrico. Universidad Pontificia Comillas (España)
Master en Economía Digital e Industrias de Red. Universidad Paris-Sud 11 (Francia)

- **López de Armentia Hernández, Sara.** Ingeniería en Tecnologías Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.
Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Universidad Carlos III de Madrid.
- **Martín Lopo, Miguel.** Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas)
- **Marulanda García, Geovanny Alberto.** Ingeniero Electricista, Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia).
Master en Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia).
- **Mestre Marcos, Guillermo.** Grado en Matemáticas (Universidad de Alicante)
Master en Matemáticas Avanzadas (Universidad Complutense de Madrid)
- **Mohammed Nour, Morsy Abdelkader Morsy.** Licenciatura en Ingeniería Eléctrica. Universidad de Asuán, Egipto.
Máster en Ingeniería Eléctrica. Universidad de Tecnología y Economía de Budapest, Hungría.
- **Montero Guirao, Luis Manuel.** Grado en Ingeniería Química. Universidad de Granada.
Máster en Ingeniería Química. Universidad de Salamanca.
- **Morell Dameto, Nicolás Mariano.** Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, Universidad Politécnica de Madrid.
Máster en Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica de Madrid.
Master in Electricity Markets, Illinois Institute of Technology, USA.
- **Orgaz Gil, Alberto.** Ingeniero Industrial de ICAI (Comillas). Máster en Investigación en Modelado de Sistemas de Ingeniería (Comillas)
- **Otaola Arca, Pedro de.** Grado en Ingeniería Electromecánica (especialidad electrónica) (Comillas)
Master Universitario en Ingeniería Industrial (Comillas)
- **Pizarroso Gonzalo, Jaime.** Grado en Ingeniería Electromecánica. Universidad Pontificia Comillas.
Máster Universitario en Ingeniería Industrial + Máster en Industria Conectada. Universidad Pontificia Comillas.
- **Postigo Marcos, Fernando Emilio.** Ingeniería Electromecánica, (Especialidad Eléctrica)(Comillas)
Máster en Ingeniería Industrial(Comillas)
- **Rajabdorri, Mohammad.** Licenciado en Ingeniería de Energía Eléctrica. Universidad de Shiraz, Irán.
Máster en Sistemas de Energía Eléctrica. Universidad de Tecnología de Shiraz, Irán.
- **Roch Dupré, David.** Doctor en Modelado de Sistemas de Ingeniería con Mención Internacional. (Comillas)
Ingeniería Electromecánica (Especialidad Electrónica)(Comillas)
Máster Universitario en Ingeniería Industrial (MII)(Comillas)
Official Master's Degree in Research in Engineering Systems Modeling (MRE)
- **Rosa, Luca de.** Licenciatura en Ingeniería Energética. Politécnico de Milán.
Maestría en Ingeniería de Energía Sostenible. KTH Estocolmo.
Maestría en Ingeniería y Gestión Energética. Instituto Superior Técnico de Lisboa.

- **Sánchez Contreras, Gonzalo.** Grado en Ingeniería Electromecánica. Universidad Pontificia de Comillas.
Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Universidad Pontificia de Comillas.
- **Sidelkivska, Valerya.** Licenciatura en Psicología y Comunicaciones. Universidad Saint Louis, Madrid.
Máster en Cerebro y Cognición. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.
Máster en Investigación Farmacológica, especialidad en Neuropsicofarmacología. Universidad Autónoma de Madrid.
- **Valarezo Rivera, Orlando Mauricio.** Grado en Ingeniería Eléctrica. (Escuela Superior Politécnica del Litoral-ESPOL)
Máster en Ingeniería Eléctrica y Automatización (Universidad de Shandong)
Máster en Ingeniería Computacional y Matemáticas (Universitat Rovira i Virgili)
- **Valdano, Manuel.** Ingeniero Mecánico. Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina).
- **Valentín Virseda, Juan José.** Grado en Ingeniería de la Energía. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
Máster en Energía Sostenible. Universidad Técnica de Dinamarca (DTU)
- **Valizadeh, Reza.** Licenciado en Ingeniería Aeroespacial. Politécnico de Teherán.
M.S.c. en aerodinámica. Universidad de Tecnología de Sharif.
- **Ziegler, David Ulrich.** B.Eng. en Energy Management. Reinhold-Wuerth-Hochschule (Alemania)
M.Eng. en Ingeniería de la Energía. Universidad Politécnica de Cataluña (Barcelona)-
M.Sc. en Ingeniería Eléctrica como parte del programa europea de master de la EIT (European Institute of Innovation and Technology)

2.8 Personal de administración y servicios

2.8.1 Personal administrador de sistemas informáticos

El personal encargado de administrar las redes y los sistemas informáticos está compuesto por:

- **Lázaro Martín, Marco Antonio.** Ingeniero Técnico en Informática de Gestión
- **Martín Tena, Julián.** Técnico Especialista en Equipos Informáticos

2.8.2 Personal administrativo

El personal encargado de la documentación, de la secretaría general y técnica y de la gestión de viajes está compuesto por:

- **García Lecuona, Paula.** Licenciatura en Filología Hispánica (Universidad Complutense de Madrid)

- **Ruiz González-Mateo, Cristina.** Licenciada en Derecho y Letrada Asesora de Empresas (Comillas)
- **Sánchez Ortega, María Isabel.** Diplomada en Biblioteconomía y Documentación (Universidad de Granada)
- **Tamudo González, Isabel.** Licenciada en Criminología (UEM), Diplomada en Criminología (UCM)

3. Investigación

3.1 Áreas de investigación

El IIT se encuentra organizado en ocho áreas de investigación que a su vez pueden agruparse en dos grandes bloques: sistemas de energía y sistemas industriales.

3.1.1 Sistemas de Energía

Principalmente orientada a aspectos relacionados con el sector energético y eléctrico, en particular con la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica. Está subdividida en cuatro áreas:

3.1.1.1 Sistemas Eléctricos (MAC)

Área dedicada al desarrollo de herramientas informáticas para estudios electrotécnicos relacionados con aspectos tales como flujos de cargas, estabilidad, transitorios, control frecuencia-potencia, reguladores de centrales, control de tensiones, diseño de sistemas de alimentación eléctrica, protecciones, armónicos, y el impacto de la generación distribuida.

Coordinador: Luis Rouco Rodríguez

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/mac>

3.1.1.2 Redes Inteligentes Sostenibles (REDES)

El área de REDES centra su investigación en estudios técnicos, económicos y regulatorios de los sistemas eléctricos del futuro. Por un lado evalúa técnica y económicamente el impacto de la integración de recursos distribuidos en las redes de distribución (generación distribuida, gestión de la demanda, vehículos eléctricos y almacenamiento), y realiza propuestas normativas y regulatorias para la integración eficiente de los mismos. Por otro lado estudia el efecto de la integración de generación renovable a gran escala en la operación y planificación

de los sistemas eléctricos, y en base a esto propone nuevos diseños de mercados y servicios complementarios para su integración óptima.

Coordinador: Rafael Cossent Arín

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/redes>

3.1.1.3 Regulación en Sistemas de Energía (RYE)

Área centrada en la investigación sobre la organización, remuneración y regulación de los sistemas de energía eléctrica (estructura del sector, modelos de mercado, señales económicas, tarifas y calidad de servicio, etc.).

Coordinador: Pablo Rodilla Rodríguez

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/rye>

3.1.1.4 Modelado de Sistemas de Energía (SADSE)

Área cuyo objetivo es servir de ayuda eficaz en la toma de decisiones y en los análisis técnico-económicos de los sistemas de generación, transporte y distribución del sector eléctrico.

Coordinador: Andrés Ramos Galán

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/sadse>

3.1.2 Sistemas Industriales

Esta área se organiza a su vez en cuatro áreas técnicas diferenciadas, con actividades en otros sectores tecnológicos.

3.1.2.1 Ingeniería de Protección contra Incendios, Térmica y de Fluidos (PCI)

Área dedicada al diseño de elementos mecánicos y a la simulación por ordenador de problemas avanzados, sobre todo de mecánica en general, pero también de electromagnetismo, campos de viento y otros.

Coordinador: Alexis Cantizano González

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/adi>

3.1.2.2 Sistemas Ferroviarios (ASF)

Área cuya actividad consiste en el desarrollo de modelos y herramientas informáticas a medida, análisis de seguridad y control de calidad de proyectos, sobre distintos aspectos de los sistemas ferroviarios: diseño y gestión de la infraestructura, planificación y operación del tráfico y energía eléctrica.

Coordinador: Asunción Paloma Cucala García

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/asf>

3.1.2.3 Industria y Ciudades Inteligentes (ASI)

Área orientada a la supervisión, diagnóstico, fiabilidad y mantenimiento de procesos industriales, y al modelado y predicción de sistemas industriales y económicos.

Coordinador: Álvaro Sánchez Miralles

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/asi>

3.1.2.4 Bioingeniería (BIO)

Grupo con desarrollos de instrumentación electrónica y microprocesadores, electrónica de potencia, aplicaciones de ingeniería de control, análisis de señal, diseño electrónico, automatización y comunicaciones digitales.

Coordinador: Carlos Rodríguez-Morcillo García

Página web: <https://www.iit.comillas.edu/area-investigacion/geac>

3.2 Proyectos de investigación

Esta sección incluye todos los proyectos de investigación desarrollados en IIT durante este año académico agrupados por área de investigación y tipo de financiación. Se incluye una breve descripción de los mismos, así como los datos más relevantes (institución colaboradora, fechas, y personal involucrado).

3.2.1 Áreas de Sistemas de Energía

3.2.1.1 Proyectos de investigación y desarrollo

3.2.1.1.1 Financiación privada

- **Tecnologías para la optimización de las estrategias de participación de las energías renovables en mercados**

Gas Natural Fenosa Engineering, SL. Enero 2017 - Diciembre 2019. (Enrique Lobato Miguélez, Ignacio Egido Cortés, Kai Doenges, Lukas Sigrüst)

El proyecto SIBILA pretende desarrollar un conjunto de soluciones TIC avanzadas que faciliten la participación efectiva de los parques renovables en los mercados eléctricos mayoristas. Principalmente se persiguen dos grandes objetivos:

*Un conjunto de herramientas que permita sugerir la estrategia óptima de participación mercados: diario, intradiario, secundario, terciaria, desvíos.

*Herramientas necesarias para la participación efectiva de las renovables en las

zonas de regulación secundaria.

Se pretende aprovechar el liderazgo que tiene España en tecnologías renovables, un mercado con una regulación que permite la participación efectiva de las mismas en los mercados de ajuste, que supone el liderazgo a nivel europeo en esta materia y que, sin duda, marcará la tendencia mundial.

- **Modelos predictivos en el sector de la salud**

Medsavana, S.L. Junio 2018 - Octubre 2020. (Sara Lumbreras Sancho)

La adopción generalizada de la historia clínica electrónica (Electronic Health Records, EHR) abre el camino a la medicina basada en la evidencia, fundamentada en la historia de grandes números de pacientes reales en vez de en ensayos clínicos limitados. Esto puede emplearse para crear perfiles de riesgo personalizados o modelos predictivos para anticipar el efecto de líneas de tratamiento específicas. Aunque en los últimos años se ha realizado una cantidad sustancial de trabajo en este campo, todavía existen limitaciones sin resolver. Una de las principales es el uso de datos de texto no estructurados, que contiene la mayor parte de la información relevante. Este texto es considerablemente difícil de usar, dada la complejidad de la terminología médica. La segunda limitación es la gran cantidad de variables que se pueden explicar o utilizar en los modelos.

Savana es un gestor de EHR que proporciona soluciones innovadoras para la extracción de conocimiento de estos datos y el apoyo a la toma de decisión investigadora, clínica y gestora. Es propietaria de las plataformas SAVANA MANAGER, SAVANA CONSULTA, SAVANA RESEARCH Y SAVANA PREDICT, así como de la tecnología EHREAD y ENTROPIA, que son herramientas informáticas capaces de leer e interpretar la información contenida en el conjunto de las historias clínicas electrónicas. Además, es capaz de asociar cada término médico a los conceptos relacionados con éste, vinculándolos a la ontología médica estándar SnoMed. Savana tiene acceso a demás a una de las mayores bases de datos de EHR a nivel internacional, con varios cientos de millones de historias.

Esta propuesta describe la futura colaboración entre el Instituto de Investigación Tecnológica y Savana, que tiene el objetivo fundamental de acelerar el desarrollo de modelos predictivos así como la disseminación de resultados de investigación.

- **Tuning power system stabilizers for damping very low frequency oscillations**

Redes Energéticas Nacionales, SGPS, S.A. Diciembre 2018 - Diciembre 2019. (Luis Rouco Rodríguez, Francisco Javier Renedo Anglada)

El IIT revisó para REE el ajuste de los estabilizadores de las centrales de ciclo combinado en 2008. El objetivo de la revisión fue confirmar el amortiguamiento del modo local de oscilación y la contribución al amortiguamiento del modo inter-área del sistema eléctrico europeo cuya frecuencia se estimaba en 0.25 Hz. La perturbación acaecida el 1 de diciembre de 2016 ha mostrado que las oscilaciones inter-área pueden tener frecuencias más bajas (0.15 Hz). El objetivo de la presente colaboración es la revisión y mejora del ajuste de los medios de estabilización existentes en el parque de

generación para que contribuyan al amortiguamiento de las oscilaciones inter-área del sistema europeo en el entorno de 0.15 Hz.

- **Asistencia y mantenimiento de los modelos de Middle Office**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales, Alberto Orgaz Gil, Geovanny Alberto Marulanda García, Luis Manuel Montero Guirao, Celia Mosácula Atienza, Ángel Rosso Mateo, Rodrigo Alejandro de Marcos Peirotén)

Esta propuesta abarca la asistencia y el mantenimiento de las herramientas de Middle Office VALORE (con sus tres usuarios LPM, HEPLASE y SEIE), OMEGA, ACUARIO, AURIGA y VEIMAO.

- **Incorporación de escenarios de demanda de gas, simulaciones con detalle diario y desarrollos evolutivos para el modelo OMEGA**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales, Ángel Rosso Mateo, Luis Manuel Montero Guirao)

Este proyecto continúa con las colaboraciones anteriores entre el IIT y Endesa en torno a la operación y a la realización de previsiones en el contexto del mercado ibérico de gas natural. La colaboración está centrada en desarrollos evolutivo de la herramienta OMEGA, así como en la incorporación de escenarios de demanda de gas en la herramienta OMEGA Montecarlo y de simulaciones con detalle diario durante los primeros meses de la ejecución.

- **Incorporación de escenarios de demanda, de producible hidráulico y de producción eólica en las ejecuciones de Monte Carlo en el modelo VALORE**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Noviembre 2019. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales, Alberto Orgaz Gil, Geovanny Alberto Marulanda García, Luis Manuel Montero Guirao, Daniel López Rodríguez)

Este proyecto continúa con las colaboraciones anteriores entre el IIT y Endesa en torno a la gestión y a la realización de previsiones a medio plazo en el contexto del mercado ibérico de energía eléctrica (MIBEL). La colaboración está centrada en la incorporación de escenarios de demanda, producible hidráulico y producción eólica en la herramienta VALORE Montecarlo.

- **Introducción de salidas horarias en la ejecución telescópica para VALORE-SEIE y ampliación del horizonte para la demanda**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Septiembre 2019. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén, Alberto Orgaz Gil, Geovanny Alberto Marulanda García, Luis Manuel Montero Guirao)

Esta propuesta se centra en dos tareas. En primer lugar, la generación de salidas telescópicas que permitirán a los usuarios utilizar de una manera más eficiente todas las salidas que se generan en las ejecuciones de VALORE-SEIE con distintos horizontes temporales. En segundo lugar, la ampliación del horizonte para la previsión de la demanda.

- **Integración Expande-Valsa. Modelo CODEX**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Efraim Centeno Hernández, Diego Alejandro Tejada Arango, Francisco Alberto Campos Fernández)

El proyecto consiste por un lado en la puesta al día de algunos aspectos de modelado de la herramienta Expande, principalmente para mejorar el modelado de la generación renovable. Por otro lado se inicia el desarrollo de un nuevo modelo que integra las características de los dos modelos que actualmente se utilizan para el modelado del sistema eléctrico a largo plazo.

- **Análisis de la expansión y explotación del sistema eléctrico español en el horizonte 2030-2050**

Iberdrola España S.A.U. Enero 2019 - Diciembre 2020. (Michel Rivier Abbad, Tomás Gómez San Román, Álvaro Sánchez Miralles, Francisco Martín Martínez, José Pablo Chaves Ávila, Teresa Freire Barceló, Timo Gerres)

El objetivo principal de esta línea de investigación es modelar y analizar posibles escenarios de inversión y operación de los recursos energéticos para el sistema eléctrico español en el horizonte 2030-2050. Más concretamente, el objetivo es evaluar el potencial y papel que puede jugar cada tecnología de generación, almacenamiento y consumo en el futuro mix del sistema eléctrico, identificando los factores y escenarios que le resulten más críticos a cada una de ellas.

- **Modelado y evaluación de necesidades de redes eléctricas para la transición energética en España**

Iberdrola España S.A.U. Enero 2019 - Diciembre 2020. (Michel Rivier Abbad, Tomás Gómez San Román, Rafael Cossent Arín, José Pablo Chaves Ávila, Leslie Herding, Andrés Ramos Galán, Sara Lumbreras Sancho)

El objetivo principal de la investigación es analizar el impacto sobre las redes eléctricas de la conexión de nuevas plantas renovables en el horizonte 2030 en España bajo diferentes escenarios posibles, y elaborar propuestas para facilitar que se alcancen los objetivos de descarbonización de la manera más eficiente posible.

- **Integración EXPANDE-VALSA y unificación algoritmos, interfaz único y preparación para la migración al cloud: fase inicial**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

El objetivo principal de la colaboración es la integración de los sistemas EXPANDE y MORSE en un sistema único denominado CODEX que integre las mejores capacidades de ambos sistemas, entre las que destacan, entre otras, la representación horaria del horizonte temporal, el modelado de la competencia y de la reserva secundaria así como el tratamiento de la incertidumbre mediante la caracterización de las variables estocásticas mencionadas anteriormente. Además, incluye ampliar la interface de entrada de datos compartida hasta el momento por EXPANDE y MORSE, garantizando la coherencia de los datos utilizados por ambos sistemas, con objeto de

constituirse como interfaz del futuro sistema integrado CODEX. Respecto al modelo de mercado, en esta fase sólo se desarrolla la parte hidrotérmica de los recursos de generación de electricidad.

- **Extensiones al modelo de coordinación hidrotérmica MHE**

Iberdrola Generación España, S.A.U. Febrero 2019 - Diciembre 2019. (Andrés Ramos Galán, Jesús María Latorre Canteli)

En este proyecto se han introducido un conjunto de modificaciones que permiten obtener resultados de forma ágil ante numerosos y variados escenarios de hidraulicidad, siendo al mismo tiempo suficientemente precisos en el modelado de la operación del sistema en las condiciones actuales. Entre ellas están: i) reducción de tiempo de ejecución, ii) cambio de semana a mes lunar, iii) apuntamiento en la producción hidráulica, iv) adaptación de resultados del MHE al simulador, v) intercambios con Francia.

- **Conexión a la red de transporte de grandes centrales solares fotovoltaicas**

Ibernova Promociones, S.A. Marzo 2019 - Octubre 2019. (Luis Rouco Rodríguez, Lukas Sigríst)

El objetivo del proyecto es estudiar la conexión de grandes centrales solares fotovoltaicas a la red de transporte. Se realizan análisis de flujo de cargas y de cortocircuitos.

- **Análisis de datos del programa «Ni un hogar sin energía»**

Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES). Mayo 2019 - Octubre 2019. (Eva María Arenas Pinilla, José Carlos Romero Mora, José Ignacio Linares Hurtado, Roberto Barrella, Efraim Centeno Hernández)

El proyecto consiste en el análisis de los datos recopilados por ECODES en el programa "Ni un hogar sin energía", cubriendo fundamentalmente dos puntos. Primero, caracterizar a las familias vulnerables atendidas por "Ni un hogar sin energía", siguiendo las metodologías propuestas a nivel nacional y europeo y, segundo, la elaboración de un modelo de predicción de demanda energética (térmica y eléctrica) para los hogares españoles.

- **Obtención de una programación horaria factible de los grupos térmicos utilizando técnicas de machine learning a partir de los resultados de VALORE**

Enel Iberoamerica S.R.L. Julio 2019 - Diciembre 2019. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales, Alberto Orgaz Gil, Geovanny Alberto Marulanda García, Luis Manuel Montero Guirao)

Este proyecto se centra en la obtención de una programación horaria factible de los grupos térmicos de Endesa a partir de los resultados obtenidos en una ejecución de VALORE (ya sea determinista o de Monte Carlo), utilizando técnicas de machine learning.

- **Desarrollo del MVP Excom-Exla y mejoras en el modelado de la hidráulica**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Agosto 2019 - Diciembre 2019. (Javier García González, Pedro de Otaola Arca, Ignacio Candela Ripoll)

El objetivo de esta propuesta es desarrollar el Mínimo Producto Viable para que pueda ser puesto en producción en diciembre de 2019 así como introducir mejoras en el modelado del sistema hidroléctrico.

- **Modeling tools for the GCC interconnector**

Massachusetts Institute of Technology (MIT). Septiembre 2019 - Junio 2020. (Pablo Rodilla Rodríguez, Paolo Mastropietro)

Apoyo en el desarrollo de modelos de corto y medio plazo para el análisis de futuros escenarios por un lado de necesidades de flexibilidad y por otro de diseño de mercado en el contexto de la interconexión GCC.

- **VALORE en un entorno de grid y cloud computing. Consolidación de funcionalidades básicas para el LPM**

Enel Iberoamerica S.R.L. Septiembre 2019 - Diciembre 2019. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)

Este proyecto se centra en consolidar una versión de VALORE en un entorno de cloud y grid computing que funcione en entorno Linux y tenga plena funcionalidad en lo relativo a las opciones que se utilizan habitualmente en la ejecución en local del LPM, tanto a nivel determinista como en el Montecarlo.

- **Herramientas para el análisis de seguridad y calidad de la red de transporte en Asturias**

Energias de Portugal, S.A. (EDP). Septiembre 2019 - Julio 2020. (Luis Rouco Rodríguez, Enrique Lobato Miguélez, Lukas Sigríst, Kai Doenges)

El objetivo de la colaboración es el desarrollo de herramientas computacionales para el análisis de seguridad y calidad de la red de transporte en Asturias.

- **Modelo computacional para analizar la respuesta de los consumidores a precios y cargos en un entorno de descarbonización, descentralización y digitalización de los sistemas eléctricos**

Fundación Iberdrola España. Septiembre 2019 - Julio 2020. (José Pablo Chaves Ávila, Nicolás Mariano Morell Dameto, Tomás Gómez San Román)

El sistema eléctrico está evolucionando hacia un sistema bajo en emisiones y, a su vez, se están desarrollando cambios tecnológicos que permiten una participación más activa de los consumidores en el sistema eléctrico, a través de recursos como la generación local, vehículos eléctricos, tecnologías de gestión de la demanda, entre otros.

La participación activa de los consumidores en el sistema está condicionada por las señales de precios que reciben.

Este proyecto de investigación pretende modelar la reacción de dichos consumidores, de manera que simulando los precios del mercado y las diferentes opciones tarifarias para peajes de redes y cargos regulados, determinar los cambios en sus patrones de consumo cuando incorporen las tecnologías anteriormente enumeradas. Además, se pretende analizar el impacto de estos cambios en los costes totales del sistema. Fruto de esos análisis se podrán recomendar opciones tarifarias que promuevan la eficiencia

y además consideren la equidad para el reparto de costes entre los diferentes tipos de consumidores.

- **Micro-redes integrando renovables y almacenamiento para la mejora de la resiliencia de las redes eléctricas del futuro**

Fundación Iberdrola España. Septiembre 2019 - Agosto 2020. (Carlos Mateo Domingo, Tomás Gómez San Román, Fernando Emilio Postigo Marcos)

La digitalización del sector eléctrico ha marcado un antes y un después en la planificación del sistema. Actualmente, la digitalización y automatización de la red de transporte es elevada, sin embargo, esta solo supone un 3% de los kilómetros totales de la red eléctrica europea. El 97% restante constituye la red de distribución, mucho menos monitorizada y con una estructura mayoritariamente radial. Esta última característica dificulta en gran medida la reposición del servicio.

En este proyecto de investigación se desarrolla un modelo capaz de mejorar la resiliencia de redes de gran escala, mediante una optimización multi-criterio en la que se minimiza el coste de las instalaciones utilizadas. Dichas instalaciones se componen de paneles fotovoltaicos, baterías y elementos de maniobra telemandados, y se dimensionan y ubican en puntos específicos de la red. La optimización se resuelve mediante meta-heurísticos.

- **Asistencia para la mejora de la gestión hidráulica y la factibilización de las sendas simuladas**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Octubre 2019 - Diciembre 2019. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)

Este proyecto se centra en la asistencia al Squad de Hidráulica para poder implantar de forma satisfactoria la simulación de sendas hidráulicas en VALORE, garantizando la coherencia en la representación que se hace en el modelo en lo referente a la gestión hidráulica. Asimismo, también se comenzará el diseño de una herramienta automática de factibilización de los escenarios simulados de forma exógena.

- **CEVESA 12.5: Un modelo de planificación a largo plazo con decisiones de inversión en generación eléctrica y en el transporte**

INESC TEC. Octubre 2019 - Noviembre 2020. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

CEVESA es un modelo dinámico con cronología horaria para la planificación de la expansión de la generación eléctrica del sistema eléctrico español que considera tanto las inversiones realizadas por clientes distribuidos en DER (generación y almacenamiento) como por las generadoras en CR (plantas convencionales de generación térmica, generación renovable y almacenamiento centralizado). También representa el sector del transporte al incluir decisiones de inversión en vehículos eléctricos (PEV) y vehículos de motor de combustión interna (ICEV), teniendo en cuenta el despliegue de infraestructura, el combustible y los costes sociales y ambientales de ambas tecnologías de transporte. Así mismo es un modelo multizonal que considera marketsplitting para representar los flujos interzonales.

- **Mejoras en la representación del Collar en ACUARIO**
Enel Iberoamerica S.R.L. Diciembre 2019 - Diciembre 2019. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)
Este proyecto incluye diferentes desarrollos para mejorar la representación del Collar y el nivel de información de la herramienta ACUARIO.
- **Desarrollos evolutivos en el proceso de integración de las salidas de VALORE-LPM en Big Data**
Enel Iberoamerica S.R.L. Diciembre 2019 - Diciembre 2019. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)
El objetivo de esta colaboración es llevar a cabo diferentes desarrollos y mejoras en el proceso de integración en el Big Data de las salidas de las ejecuciones de VALORE-LPM para cada uno de los casos ejecutados en la herramienta de Montecarlo.
- **Salidas de VALORE-LPM en Big Data con formato Parquet**
Enel Iberoamerica S.R.L. Diciembre 2019 - Diciembre 2019. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)
El objetivo de esta colaboración es llevar a cabo todos los desarrollos necesarios para posibilitar que las salidas de las ejecuciones de VALORE-LPM de cada uno de los casos ejecutados en la herramienta de Montecarlo se puedan cargar de forma posterior en el Big Data en formato Parquet. Todo ello posibilita que la gestión del gran volumen de información que se está generando actualmente en cada una de las previsiones del LPM para su volcado en el Big Data se haga de una forma significativamente más eficiente en cuanto a tiempos de ejecución y tamaños de los ficheros.
- **Herramienta de factibilización de escenarios de hidráulica**
Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Febrero 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén, Alberto Orgaz Gil)
Este proyecto se centra en continuar con los trabajos que se realizaron en la anterior colaboración para desarrollar en el Cloud una herramienta automática de factibilización de los escenarios simulados de generación hidráulica.
- **Asistencia y mantenimiento de los modelos de Middle Office**
Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales, Alberto Orgaz Gil, Geovanny Alberto Marulanda García, Luis Manuel Montero Guirao, Cristina Casillas Clot)
Esta propuesta abarca la asistencia y el mantenimiento de las herramientas de Middle Office VALORE (con sus tres usuarios LPM, HEPLASE y SEIE), OMEGA, ACUARIO-VEIMAO, AURIGA y VALORE-CLOUD.
- **Integración EXPANDE-VALSA y unificación algoritmos, interfaz único y preparación para la migración al cloud**
Endesa. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Efraim Centeno Hernández, Luis Alberto Herrero Rozas)

El objetivo principal de este proyecto es continuar con la integración de los sistemas EXPANDE (y MORSE) en CODEX. En concreto, en esta colaboración se pretende abordar la representación de la generación renovable y del almacenamiento, así como la generación de escenarios de entrada y la preparación para ejecuciones enteras y estocásticas.

- **Incorporación del efecto del salto neto y de los tiempos de paso en la herramienta EXCOM-EXLA, y refinamiento del algoritmo de costes-ingresos**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2020 - Abril 2020. (Javier García González, Pedro de Otaola Arca, Ignacio Candela Ripoll)

El objetivo de este proyecto es introducir mejoras en el modelado del sistema hidráulico (efecto del salto en las centrales con embalses, y los tiempos de paso). Además, se refinará el algoritmo utilizado para garantizar la coherencia entre costes de explotación e ingresos de mercado.

- **CODEX: mejoras en la generación renovable y el almacenamiento, y preparación para ejecuciones enteras y estocásticas**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

El objetivo principal de este proyecto es abordar en CODEX la representación de la generación renovable y del almacenamiento, así como la generación de escenarios de entrada y la preparación para ejecuciones enteras y estocásticas.

- **Adaptación del modelo OMEGA a los nuevos peajes de gas y cálculo de precios de gas en tanque de GNL**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Mayo 2020. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales, Cristina Casillas Clot, Luis Manuel Montero Guirao)

Esta propuesta se centra la inclusión de los nuevos peajes de gas implementados en el mercado ibérico de gas y en el cálculo del precio del gas puesto en tanque virtual de GNL. Todo ello permitirá reflejar no solo la nueva regulación, sino que servirá para mejorar la representación de las simulaciones con detalle diario y el proceso de toma de decisiones a nivel general.

- **Desarrollos evolutivos en VALORE LPM**

Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Marzo 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén, Alberto Orgaz Gil)

Esta propuesta se centra en la realización de diferentes desarrollos evolutivos que permitan mejorar el proceso de toma de decisiones a partir de las previsiones realizadas en VALORE.

- **Mejora del modelado de los activos renovables en ACUARIO y análisis conceptual de mejoras del modelo**

Enel Iberoamerica S.R.L. Febrero 2020 - Julio 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén, Rodrigo Alejandro de Marcos Peirotén, Geovanny Alberto Marulanda García)

El objetivo de este proyecto es doble. Por un lado, la mejora del modelado de los activos renovables en ACUARIO. En particular, se mejora la representación de los activos solares, eólicos e hidráulicos.

Por otro, llevar a cabo un análisis conceptual sobre las posibles mejoras que se deben implementar durante los próximos años en ACUARIO para adaptar la herramienta a las cambiantes condiciones del MIBEL.

- **Desarrollo de un entorno integrado de ejecución para la herramienta VALORE-HEPLASE en un ámbito MIBEL y europeo**

Enel Iberoamerica S.R.L. Febrero 2020 - Septiembre 2020. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales, Alberto Orgaz Gil, Geovanny Alberto Marulanda García, Luis Manuel Montero Guirao)

Este proyecto se centra en mejorar el proceso de toma de decisiones con el modelo

mediante la gestión integral y flexibilizada de las ejecuciones de VALORE-HEPLASE que se llevan a cabo tanto del MIBEL como del mercado europeo de electricidad.

- **Desarrollos para mejorar la fiabilidad y el rendimiento de las ejecuciones en el Cloud**

Enel Iberoamerica S.R.L. Febrero 2020 - Mayo 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)

Este proyecto de colaboración entre Endesa y el IIT abarca la realización de los trabajos necesarios para poder robustecer la ejecución del LPM de VALORE en el Cloud, una vez que ya se han puesto en producción los desarrollos que han permitido que los usuarios puedan efectuar ejecuciones en el Cloud con las mismas prestaciones que en los servidores locales.

- **Ajuste y backtesting de VALORE-SEIE**

Enel Iberoamerica S.R.L. Febrero 2020 - Noviembre 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén, Geovanny Alberto Marulanda García)

Esta propuesta se centra en realizar un backtesting y una posterior calibración de la herramienta de previsión VALORE-SEIE en cada subsistema.

- **Implantación del uso de estados y ATR diarios en VALORE-LPM**

Enel Iberoamerica S.R.L. Marzo 2020 - Julio 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén, Alberto Orgaz Gil, Luis Manuel Montero Guirao)

Esta propuesta se centra en la adaptación para los usuarios de LPM del uso de estados diarios, utilizando una agrupación (cluster) de días tipo en cada mes, de manera que se pueda representar mejor la contratación de ATR diariamente

- **Propuesta para el desarrollo de un sandbox regulatorio en España para la contratación de flexibilidad por parte de las empresas distribuidoras eléctricas**

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Marzo 2020 - Noviembre 2020. (José Pablo Chaves Ávila, Mauricio Correa Ramírez, Tomás Gómez San Román)

Este proyecto consiste desarrollar una propuesta para el desarrollo de las especificaciones de un proyecto de demostración regulatorio o sandbox en España para la contratación de flexibilidad por parte de las empresas distribuidoras eléctricas.

- **Desarrollos para reducir tiempos en VALORE-LPM: Fase I**

Enel Iberoamerica S.R.L. Abril 2020 - Mayo 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)

Esta propuesta se centra en la realización de diferentes desarrollos evolutivos que permitan, en una fase inicial, reducir el tiempo de ejecución de las previsiones realizadas en VALORE, tanto en un servidor local como en la nube.

- **Generador Avanzado De Escenarios eStocásticos**

Iberdrola Generación España, S.A.U. Abril 2020 - Marzo 2021. (Andrés Ramos Galán, Jesús María Latorre Canteli, Jesús David Gómez Pérez)

En este proyecto se obtienen una serie de escenarios hidrotérmicos, enmarcados en el sistema eléctrico ibérico, enlazados de forma estocástica, de modo que permitan la optimización de la generación de medio plazo en un entorno de incertidumbre, especialmente por la variabilidad de las aportaciones.

- **Modelado de restricciones hidráulicas y particularidades del trasvase del Sil y propiedad compartida de Salime**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Abril 2020 - Julio 2020. (Javier García González, Pedro de Otaola Arca, Ignacio Candela Ripoll)

El objetivo de este proyecto es introducir mejoras en el modelado de las particularidades del sistema hidráulico (trasvase en la cuenca del río Sil, y propiedad compartida de la central de Salime)

- **Valoración económica de la contribución de un sistema de almacenamiento de energía híbrido al sistema de Tenerife**

Endesa. Mayo 2020 - Septiembre 2020. (Lukas Sigrist, Luis Rouco Rodríguez, Enrique Lobato Miguélez)

El objetivo de la colaboración es determinar los beneficios económicos de la instalación de un sistema de almacenamiento de energía híbrido basado en baterías y aire líquido en el sistema de Tenerife en los escenarios de 2025 y 2030.

- **Alternativas a la inercia en la red de distribución**

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A. Mayo 2020 - Diciembre 2020. (Lukas Sigrist, Lukas Sigrist, Luis Rouco Rodríguez, Luis Rouco Rodríguez)

El objetivo de esta colaboración es estudiar la viabilidad de proveer inercia por parte de los sistemas de distribución para garantizar la estabilidad de frecuencia del sistema en un escenario de baja inercia.

- **Implementación de un algoritmo para el cálculo de sensibilidades en la ejecución de Montecarlo**

Enel Iberoamerica S.R.L. Junio 2020 - Julio 2020. (Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén)

Esta propuesta se centra en implementar una metodología en la herramienta de Montecarlo de VALORE que permita realizar el cálculo de sensibilidades del precio respecto a distintas variables de riesgo.

- **Elaboración de un modelo de cálculo del gasto eléctrico teórico para los hogares españoles**

Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES). Junio 2020 - Noviembre 2020. (Eva María Arenas Pinilla, Roberto Barrella, José Carlos Romero Mora)

El objetivo general del proyecto es la obtención de un modelo que permita calcular

el gasto teórico que debería tener un hogar español para poder cubrir sus necesidades

energéticas de carácter eléctrico, en función de los parámetros más representativos del mismo.

Se entiende como gasto eléctrico teórico el gasto en electricidad necesario para poder

satisfacer las necesidades mínimas de un hogar derivadas de todos aquellos aparatos que

funcionan con energía eléctrica. Quedan excluidos del estudio los destinados a calefacción/refrigeración o producción de ACS, aunque sean eléctricos, porque ya se

incluyen en el modelo de gasto térmico. Se estarían considerando, por tanto, aparatos

como lavadora, lavavajillas, horno, frigorífico, cocina, televisores, ordenadores, etc.

- **El nuevo rol de los consumidores en un sector eléctrico en transición**

PSR. Agosto 2020 - Diciembre 2020. (Paolo Mastropietro, Pablo Rodilla Rodríguez, Paulo Brito Pereira, Carlos Batlle López)

Este proyecto estudia el rol que los consumidores están llamados a jugar en el sector eléctrico del futuro. En este momento, existe una separación neta entre el empuje regulatorio desde arriba hacia el empoderamiento de los consumidores y el comportamiento real de los usuarios finales, todavía muy poco involucrados en el mercado eléctrico. El proyecto analiza cuáles modelos pueden generar una activación masiva de los consumidores energéticos (incluyen agregadores, comunidades energéticas y CCA) y caracteriza los prosumidores y sus preferencias. Además, el proyecto estudia también el concepto de disponibilidad a activarse (willingness-to-engage, en inglés), revisando la literatura académica en búsqueda de encuestas que permitan entender las barreras actuales a la activación de la demanda eléctrica.

3.2.1.1.2 Financiación pública

- **Sistema de detección de fase abierta en la alimentación de arranque de centrales nucleares (RTC-2016-5160-3)**

Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Marzo 2016 - Diciembre 2019. (Luis Rouco Rodríguez, Enrique Lobato Miguélez, Francisco Miguel Echavarren Cerezo, Kai Doenges)

El objetivo del proyecto es el desarrollo de un sistema de detección de fase abierta en los transformadores de arranque de centrales nucleares. La detección de fase abierta en los transformadores de arranque de centrales nucleares enfrenta la dificultad debida a que estos transformadores están en vacío normalmente. El proyecto comprende: estudios de análisis y simulación, desarrollo de un prototipo de laboratorio y la instalación del sistema de escala real en la central nuclear Confrentes.

Proyecto cofinanciado con fondos del el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, y cofinanciado con fondos FEDER con el objetivo temático de «Promover el desarrollo tecnológico, la innovación y una investigación de calidad».



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



- **Smart-DS: synthetic models for advanced, realistic testing of distribution systems and scenarios**

U.S. Department of Energy's Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E). Septiembre 2016 - Agosto 2021. (Tomás Gómez San Román, Carlos Mateo Domingo, Fernando de Cuadra García, Rafael Cossent Arín, Pedro Ciller Cutillas, Fernando Emilio Postigo Marcos)

NREL junto con MIT-Comillas/IIT y Alstom Grid desarrollan modelos combinados de redes de transporte y distribución. Los modelos de distribución se crean mediante la versión del Reference Network Model (RNM) de Comillas adaptados a las compañías en USA, y basados en datos reales proporcionados por compañías estadounidenses. Los modelos de redes se complementan con escenarios que podrán utilizarse en la comparación de algoritmos. Estos

escenarios tienen en cuenta factores de incertidumbre que afectan a las redes tales como tecnologías de generación, incluyendo recursos distribuidos, como generación solar y almacenamiento a nivel residencial, respuesta de la demanda, interrupciones debidas a eventos atmosféricos, datos sobre disponibilidad de viento e insolación, y secuencia de contingencias.

Video [aquí](#)

Más información en <https://www.nrel.gov/grid/smart-ds.html>

- **Valor del almacenamiento por bombeo en sistemas eléctricos aislados con fuerte penetración eólica**

Ministerio de Economía y Competitividad. Diciembre 2016 - Diciembre 2019. (Javier García González)

El principal objetivo del proyecto es estimar el valor del almacenamiento por bombeo (AB) en sistemas eléctricos aislados con fuerte penetración eólica.

Para ello, se prevé utilizar los sistemas eléctricos de cuatro islas españolas como casos de estudio. En aquellos en los que no esté previsto la instalación de AB, el equipo del proyecto (EP) definirá los principales parámetros de dichas instalaciones según su experiencia.

Se desarrollarán diversos modelos de optimización para la asignación de grupos (Unit Commitment, UC) y el despacho óptimo de potencia (Power Dispatch, PD).

- **Planificación estratégica bajo incertidumbre del transporte y la generación en el mercado eléctrico**

Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Diciembre 2016 - Diciembre 2020. (Sonja Wogrin, Isaac Camilo González Romero, Tomás Gómez San Román, Efraim Centeno Hernández, Diego Alejandro Tejada Arango, Juan José Valentín Vírveda)

En un intento de mitigar los efectos del cambio climático y de conseguir un suministro sostenible de energía, el Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad – y en particular el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 – buscan promover la investigación y el desarrollo de fuentes de energía renovable y fomentar su introducción en el mercado. El reto declarado en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación de obtener “energía segura, eficiente y limpia” también está de acuerdo con el Plan estratégico de tecnologías energéticas (SET-Plan) propuesto por la Comisión Europea. Sin embargo, considerando el proceso de liberalización del sector energético, llevado a cabo en la Unión Europea, las empresas de generación eléctrica en la mayoría de los Estados Miembros, adoptarían tecnologías basadas en fuentes de energía renovables, únicamente si éstas contribuyeran a aumentar sus beneficios. Como la producción con fuentes de energía renovables, como la eólica y la solar, son típicamente intermitentes y no predecibles, además de estar geográficamente dispersas, su viabilidad dependerá de su integración con la red de transporte existente. Sin embargo,

las decisiones de expansión de la red del sistema eléctrico, depende de otras entidades cuyos objetivos pueden ser distintos a los de las empresas de generación, pudiendo existir conflicto de intereses. Por ejemplo un operador de la red de transporte maximizará el beneficio social frente a una compañía generadora que maximizará sus propios beneficios. La mayoría de los modelos de expansión, utilizados en el sector eléctrico, para diseñar políticas nacionales e internacionales, no tienen en cuenta dicha complejidad y asumen competencia e información perfecta. Estas hipótesis no reflejan el paradigma actual de manera adecuada, lo cual puede llevar a diseños subóptimos del mercado. Por esta razón, para poder conseguir los objetivos del Plan Estatal, es necesario un análisis más profundo sobre el comportamiento estratégico de los agentes en el mercado, sirviendo de herramienta tanto a organismos reguladores como al resto de los agentes del mercado. Para conseguir este objetivo, STEXEM quiere desarrollar nuevos modelos y nuevas herramientas de software que se adapten mejor, para poder cuantificar el impacto de políticas energéticas en decisiones de inversión y operación en mercados liberalizados. Además, en STEXEM se van a desarrollar herramientas de análisis de última generación, basadas en optimización estocástica y teoría de juegos, para facilitar la comprensión y el diseño eficiente de mercados, la integración sostenible de tecnologías renovables y de almacenamiento, así como la expansión de la red de transporte necesaria para mantener la seguridad del sistema.

- **Integrid - Demonstration of intelligent grid technologies for renewables integration and interactive consumer participation enabling interoperable market solutions and interconnected stakeholders**

Comisión Europea. Enero 2017 - Octubre 2020. (Rafael Cossent Arín, Pablo Frías Marín, José Pablo Chaves Ávila, Leandro Lind, Lorenzo August Simons, Mauricio Correa Ramírez, Michel Rivier Abbad, Pedro Linares Llamas, Paolo Mastropietro, Pablo Rodilla Rodríguez, Timo Gerres, Javier Matanza Domingo, Gregorio López López, Tomás Gómez San Román, Carmen Valor Martínez)

El proyecto InteGrid es un proyecto europeo de demostración en el área de las redes eléctricas inteligentes. Los principales objetivos del proyecto son los siguientes:

- Demostrar como los operadores de las redes de distribución pueden actuar como facilitadores para la participación activa de los recursos energéticos distribuidos en los mercados eléctricos así como desarrollar e implantar nuevos modelos de negocio a través de la gestión de la información y la interacción con los consumidores finales.

- Demostrar de manera integrada diferentes soluciones de redes inteligentes escalables y replicables, que permitan una operación y planificación más eficiente y segura de la red de distribución bajo elevadas cantidades de recursos energéticos distribuidos.

Los investigadores de Comillas lideran el paquete de trabajo relacionado con el análisis coste-beneficio, los aspectos regulatorios y la definición de los modelos de negocio innovadores. Asimismo, Comillas participa activamente en las tareas relativas a la participación de los consumidores finales y al análisis de la replicabilidad y escalabilidad de las soluciones testadas.

Video [aquí](#)

Proyecto financiado por la Unión Europea, dentro del Programa Horizon 2020:



- **SOLuciones para mejorar el Funcionamiento de aerogENERadores en redes débiles (RTC-2017-6074-3)**

FEDER, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades – Agencia Estatal de Investigación, Proyecto _Proyecto RTC-2017-6074-3. Enero 2018 - Diciembre 2020. (Luis Rouco Rodríguez, Aurelio García Cerrada, Ignacio Egido Cortés, Lukas Sigrist, Javier García Aguilar, Juan Luis Zamora Macho)

Este proyecto propone desarrollar y validar sistemas de control que mejoren el comportamiento de aerogeneradores basados en generadores de inducción doblemente alimentados conectados a redes débiles.

Proyecto financiado por FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades – Agencia Estatal de Investigación/ _Proyecto _Proyecto RTC-2017-6074-3



"Promover el desarrollo tecnológico, la innovación y una investigación de calidad"



- **EU Energy system: modelling, data collection and studies**

Comisión Europea. Junio 2018 - Agosto 2021. (Luis Olmos Camacho, Carlos Mateo Domingo, Stefanía Gómez Sánchez, Rafael Cossent Arín, Andrés Ramos Galán, Tomás Gómez San Román, Fernando Emilio Postigo Marcos, Sonja Wogrin)

El proyecto tiene por objetivo modificar el modelo de operación del sistema eléctrico europeo METIS para incorporar en él las redes de transporte y distribución. A continuación, se utiliza el modelo actualizado para analizar varios casos de estudio relacionados con la evolución futura del sector eléctrico y extraer conclusiones sobre los mismos.

- **Sistema de control y protección de Alimentadores reales de media tensión para una Operación en Isla estable y sostenible en el tiempo (RTC-2017-6296-3)**

FEDER, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades – Agencia Estatal de Investigación, Proyecto _Proyecto RTC-2017-6296-3. Septiembre 2018 - Agosto 2020. (Luis Rouco Rodríguez, Pablo García González, José Daniel Muñoz Frías, Francisco Miguel Echavarren Cerezo, Francisco Javier Renedo Anglada, María Candelaria Utrilla Bustamante, Lukas Sigríst, Luis Ismael de la Barba Suárez)

Este proyecto propone desarrollar y validar un sistema de control y protección que asegure la operación estable en isla de alimentadores de redes de media tensión de distribución con el objetivo de mejorar la calidad y continuidad del servicio eléctrico aprovechando las fuentes de generación distribuida.

Proyecto financiado por FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades – Agencia Estatal de Investigación/ _Proyecto _Proyecto RTC-2017-6296-3



"Promover el desarrollo tecnológico, la innovación y una investigación de calidad"



- **CoordiNet-Large scale campaigns to demonstrate how TSO-DSO shall act in a coordinated manner to procure grid services in the most reliable and efficient way**

Comisión Europea. Enero 2019 - Junio 2022. (José Pablo Chaves Ávila, Rafael Cossent Arín, Tomás Gómez San Román, Leandro Lind, Timo Gerres, Luis Olmos Camacho, Miguel Ángel Sánchez Fornié, Álvaro Sánchez Miralles, Nicolás Mariano Morell Dameto, Javier Matanza Domingo, Gregorio López López, Enrique Lobato Miguélez, Orlando Mauricio Valarezo Rivera)

El proyecto CoordiNet aspira a demostrar cómo los operadores del sistema (TSO) y las empresas distribuidoras (DSOs) pueden coordinarse para comprar y activar servicios de redes de manera fiable y eficiente a través de la implementación de 3 demostraciones de gran escala incluyendo la participación de TSOs, DSOs y consumidores en cooperación con los agentes participantes del mercado. El Consorcio define, adapta, demuestra y promueve productos estandarizados para dar servicios al sistema eléctrico, así como las plataformas que contribuyen a desarrollar el mercado europeo de electricidad.

El proyecto cubre no solo las situaciones típicas de los mercados que se dan actualmente, sino que también escenarios avanzados y futuristas como los mercados entre pares (P2P), de tal manera que se esboza visiones avanzadas y flexibles en cómo una plataforma cooperativa de servicios puede implementarse en el futuro sistema energético europeo.

En resumen, la innovación que se introduce en el proyecto CoordiNet se puede resumir en los siguientes puntos:

- La creación de las condiciones de cooperación entre todos los actores, incluidos remover barreras para la participación de los consumidores.
- Completar el análisis y definición de flexibilidad en la red en cada nivel de tensión incluidos los TSOS y DSOs y la participación de consumidores.
- Definición de nuevos mecanismos de mercados adaptados a la operación en tiempo real.
- Implementación a gran escala de trabajo de campo que incluyan todos los niveles de tensión y que incluya la participación de todos los agentes incluidos los pequeños.
- Definición de los requerimientos para una plataforma europea unificada y estandarizada para que pueda ser utilizada más allá de los límites del proyecto.

Se esperan tres proyectos de demostraciones a gran escala que involucran tanto redes de DSOs como TSOs para cada una de las áreas de demostración en España, Suecia y Grecia.

Cada demostración analiza la aplicación de esquemas de coordinación y prototipos de plataformas de mercado, además de evaluar un conjunto de servicios de red. Las áreas para las demostraciones han sido seleccionadas basadas en necesidades actuales o futuras para servicios de red adicionales o adaptados para los operadores de redes y la disponibilidad de flexibilidad de los consumidores, almacenamiento y generación a pequeña escala conectada en las redes. Las regiones donde se desarrollan demostraciones proveen versatilidad en términos de ubicación geográfica, madurez de mercado y los perfiles de generación y consumo. Finalmente, los resultados de estas

demostraciones son extrapolados a otros países europeos para allanar el camino hacia una plataforma paneuropea.

- **Modelado, tecnologías, control y operación de redes eléctricas híbridas (CA/CC) con poca o nula generación síncrona convencional y fuerte penetración de renovables (RTI2018-098865-B-C31)**

Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI), Agencia Estatal de Investigación (AEI), Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Enero 2019 - Diciembre 2021. (Aurelio García Cerrada, Luis Rouco Rodríguez, Francisco Miguel Echavarren Cerezo, Francisco Javier Renedo Anglada, Pablo García González, Ignacio Egido Cortés)

Este proyecto tiene como objetivo principal el estudio, en profundidad, del modelado, control y los principios y tecnologías aplicables a la operación de redes eléctricas con muy poca o nula generación síncrona y proliferación de componentes inteligentes (generadores y cargas, por ejemplo). Este tipo de redes tiene que incluir (a) partes en corriente alterna (CA) dada la naturaleza de un número muy importante de las cargas y la necesidad de convivir con una parte de la red convencional que tiene una larga vida por delante, pero también (b) tiene que incluir una parte no despreciable en corriente continua (CC) donde puedan conectarse, naturalmente, algunas formas de generación renovables (por ejemplo paneles solares), almacenadores de energía (baterías) o cargas industriales y domésticas importantes, muchas de ellas inteligentes (por ejemplo, variadores de velocidad para motores eléctricos). En la actualidad, la convivencia de redes híbridas (CC/CA) es posible gracias al desarrollo de los convertidores electrónicos fuente de tensión (en Inglés, Voltage Source Converters o VSCs). En concreto, este proyecto abordará:

(1) Modelado, análisis, control y calidad en redes del tipo descrito, para el desarrollo de nuevos paradigmas que flexibilicen su operación gracias a la aplicación de la electrónica de potencia a la vez que se garantizan unos niveles de calidad y de fiabilidad comparables a los alcanzados en redes convencionales (IIT).

(2) Estudio pormenorizado de una selección de componentes claves basados en la aplicación de la electrónica de potencia. Especial atención merecerán los llamados transformadores electrónicos o transformadores inteligentes, los dispositivos de almacenamiento, el control coordinado de convertidores VSCs dispersos por la red y el control de los convertidores VSC simulando máquinas síncronas virtuales (UAH).

(3) Validación experimental de algunas contribuciones teóricas en la parte (1) y las conclusiones sobre los elementos de la parte (2) (IIT-UAH).

Project RTI2018-098865-B-C31 financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI), la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)



- **Programa microrredes inteligentes, Comunidad de Madrid (P2018/EMT-4366)**
Comunidad de Madrid, Fondo Social Europeo, Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Enero 2019 - Diciembre 2020. (Aurelio García Cerrada, David Domínguez Barbero, Ramón Rodríguez Pecharromán, Carlos Rodríguez-Morcillo García, Pablo Frías Marín, Jaime Boal Martín-Larrauri, Javier Matanza Domingo, Álvaro Sánchez Miralles, Lukas Sigrist, Francisco Javier Renedo Anglada, Pablo García González, Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Luis Rouco Rodríguez, Andrés Tomás Martín)

En el programa PROMINT se investiga el despliegue y desarrollo de microrredes eléctricas en el ámbito urbano: generación y recuperación de energía, vehículo eléctrico, comunicaciones 'peer to peer' y aprendizaje máquina. Los objetivos concretos del programa son:

1. Diseño, simulación y evaluación de la arquitectura de comunicaciones para sistemas energéticos distribuidos operando en microrredes.
2. Microrredes urbanas híbridas continua--alterna.
3. Recuperación energética en redes de transporte ferroviario y su integración en microrredes urbanas.
4. Gestión de la generación en microrredes.
5. Aprendizaje máquina aplicado a microrredes, VE y gestión energética.

Proyecto financiado por la Comunidad de Madrid con una ayuda para la realización de programas de actividades de I+D entre grupos de investigación de la Comunidad de Madrid en Tecnologías 2018, cofinanciada con los programas operativos del Fondo Social Europeo y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 2014-2020.



- **Transporte y políticas para la transición a una economía baja en carbono en España**

Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI), Agencia Estatal de Investigación (AEI), Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Enero 2019 - Diciembre 2021. (Pedro Linares Llamas)

El sector del transporte se ha convertido en uno de los pilares fundamentales para luchar contra el cambio climático. Debido a la gran importancia de las emisiones del sector (responsable del 14% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, así como de importantes emisiones de contaminantes locales), es necesario acelerar el proceso de transición energética en el sector. Esto requiere transformar las actuales políticas de movilidad, entre otras cuestiones facilitando la transición desde el vehículo de combustión al vehículo eléctrico.

Este proceso de transformación debe producirse tanto a nivel local, con nuevas estrategias de sostenibilidad ambiental y movilidad urbana que penalicen el uso de vehículos contaminantes, como a nivel estatal y autonómico, con programas de subvenciones a la adquisición de vehículos limpios y reformas fiscales que incorporen criterios ambientales. Estas nuevas políticas deben ser abordadas desde diferentes perspectivas, siendo precisas reformas que sigan el ritmo de la transición en el mercado de vehículos privados, tanto a corto como a largo plazo. Asimismo, es fundamental el establecimiento de mecanismos compensatorios para evitar que determinados grupos de población soporten una parte desproporcionadamente elevada de los costes de las políticas.

En este contexto, el proyecto tiene como finalidad estudiar las políticas necesarias en España para hacer frente a esta transición a corto plazo, tanto mediante la reforma de los impuestos sobre matriculación y carburantes como mediante el fomento público de vehículos eficientes energéticamente. Así, el proyecto se estructura en tres líneas de trabajo, relacionadas pero relativamente independientes. La primera, partiendo del análisis de la situación actual del transporte privado residencial en España, analizará los impactos ambientales, recaudatorios y distributivos para los hogares españoles de la reforma de la fiscalidad sobre los carburantes y la matriculación en España, estudiando el impacto de la modificación de los tipos impositivos de estos impuestos y considerando distintas alternativas de reciclaje de la recaudación adicional que permitan compensar los posibles efectos regresivos de las reformas. La segunda línea de trabajo pretende elaborar una base de datos homogénea sobre la movilidad en España que permita ampliar los modelos energético-ambientales existentes, de forma que recojan el sector del transporte con el nivel de detalle necesario que permita identificar las políticas más eficientes en el contexto de una transición energética amplia. Finalmente, pero no menos importante, la tercera línea de trabajo se centrará en el análisis de la capacidad de diversas políticas públicas para fomentar los coches eficientes energéticamente en el mercado español.

Los resultados de las líneas de trabajo señaladas con anterioridad podrán contribuir a un diseño y evaluación informados en las previsibles reformas que se han de producir en los próximos años en las políticas públicas sobre el transporte en España, tal y como sugieren los objetivos y propuestas de la UE en este ámbito.

Project RTI2018-093692-B-I00 funded by Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI), Agencia Estatal de Investigación (AEI) and Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)



- **Transposición de la EN 50463-4 Ed 2017 al sistema ferroviario español**
Adif. Enero 2019 - Enero 2020. (José Antonio Rodríguez Mondéjar, Yolanda González Arechavala)

La norma EN 50463-4 define el protocolo de comunicaciones entre los contadores de energía embarcados en los trenes (EMS) y tierra. En este proyecto se aborda su utilización y las mejoras a realizar para su aplicación en el sistema ferroviario español.

- **IELECTRIX - Indian and European Local Energy CommuniTies for Renewable Integration and the Energy Transition**
Comisión Europea. Mayo 2019 - Octubre 2022. (Rafael Cossent Arín, Pablo Frías Marín, Carlos Mateo Domingo, Fernando Emilio Postigo Marcos, Nicolás Mariano Morell Dameto)

Las comunidades energéticas locales están llamadas a desempeñar un papel relevante para acelerar la integración de energías renovables a gran escala. Actualmente, la falta de flexibilidad en las redes de distribución de media tensión, así como el bajo nivel de digitalización de las redes de baja tensión, dificulta el desarrollo de estas comunidades. En este proyecto, se unen cuatro empresas de distribución europeas (E.ON, ENEDIS, E.DIS, Güssing Stadtwerke) y otra india (TATA), junto con empresas tecnológicas y centros de investigación, con objeto de demostrar de manera conjunta varias funcionalidades innovadoras para las redes de distribución de media y baja tensión, cuando se implantan en cinco ubicaciones distintas bajo diferentes marcos regulatorios (Austria, Francia, Hungría, Alemania, e India - Estado de Delhi).

El trabajo conjunto de los socios anteriores trata de acelerar la escalabilidad y replicabilidad de las soluciones demostradas mediante el estudio de su

implantación en dos contextos adicionales, como son Grecia (HEDNO y Suecia (E.ON)). Asimismo, el proyecto tiene como objetivo elaborar recomendaciones para el desarrollo de modelos de negocio innovadores, proponer cambios regulatorios, y una hoja de ruta para el despliegue de las soluciones más prometedoras, lo que servirá como apoyo a la implantación del Paquete de Energía Limpia.

- **Open energy transition analyses for a low-carbon economy**

Comisión Europea. Mayo 2019 - Abril 2023. (Luis Olmos Camacho, Sara Lumbreras Sancho, Andrés Ramos Galán, Michel Rivier Abbad, Erik Francisco Álvarez Quispe)

El proyecto Open Entrance analiza la transición que debe ser vivida por el sector energético en Europa hacia uno libre de emisiones de CO₂. Para ello, se desarrolla, se demuestra el funcionamiento, y, finalmente, se emplea una plataforma abierta. Esta plataforma consta de un conjunto de herramientas de modelado del sistema y una base de datos común que deben funcionar de un modo integrado. La base de datos cuenta con todos los datos necesarios para la definición de los escenarios relevantes y la realización, a nivel local, nacional, regional, y europeo, de análisis macro y micro-económicos de posibles sendas de evolución del sistema hacia uno libre de CO₂.

- **Apoyo en la preparación de la estrategia de descarbonización de la economía a 2050**

Ministerio para la Transición Ecológica. Mayo 2019 - Octubre 2019. (Pedro Linares Llamas, Timo Gerres, José Pablo Chaves Ávila)

El objetivo de esta colaboración es proporcionar conocimiento experto técnico respecto al sector industrial español y sus perspectivas de evolución a 2050 en lo que se refiere a sus emisiones de gases de efecto invernadero, que permita la elaboración de la estrategia de descarbonización de la economía española a 2050.

- **Outline for reliability spotlight for the WEO 2019**

International Energy Agency (IEA). Julio 2019 - Septiembre 2019. (Fernando de Cuadra García, Andrés González García)

El proyecto consiste en la realización del análisis sobre la relevancia del modelado de la fiabilidad/calidad de suministro, en el contexto de planes de electrificación en países en desarrollo, y la descripción de resultados en formato adecuado para el WEO (World Energy Outlook) de la IEA.

- **Operación de sistemas insulares con alta penetración de energías renovables (RTI2018-100965-A-I00)**

Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación, Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Septiembre 2019 - Agosto 2021. (Lukas Sigríst, Enrique Lobato Miguélez, Mohammad Rajabdorri, Luis Rouco Rodríguez, Francisco Miguel Echavarren Cerezo)

Este proyecto aborda de manera conjunta la planificación de la operación y la estabilidad de frecuencia. Ambas problemáticas están íntimamente

relacionadas en los sistemas insulares y una planificación de la operación teniendo en cuenta la estabilidad frecuencia y sus dinámicas asociadas puede llevar a una operación más estable y más eficiente. Los sistemas insulares reales del archipiélago canario se utilizarán para validar todos los desarrollos.

Proyecto RTI2018-100965-A-I00 financiado por Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)



- **Definición de nuevas métricas de confiabilidad y metodologías para el cálculo del suministro firme en el mercado eléctrico colombiano**

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). Octubre 2019 - Enero 2020. (Paolo Mastropietro, Pablo Rodilla Rodríguez, Paulo Brito Pereira, Luiz Augusto Nobrega Barroso, Carlos Batlle López)

El objetivo de este proyecto es presentar un planteamiento integral al problema de la confiabilidad en el mercado eléctrico colombiano y proponer nuevas metodologías para el cálculo del suministro firme de diferentes tecnologías. El proyecto también presenta posibles simplificaciones a partir del enfoque integral y se centra en seis tecnologías específicas: i) autogeneradores a gran escala, ii) cogeneradores, iii) generación con residuos sólidos, iv) plantas no despachadas centralmente, v) plantas con energía intermitente o variable, y vi) almacenamiento.

- **Escenarios de planificación de una red de distribución real**

Empresas públicas de Medellín E.S.P. Octubre 2019 - Diciembre 2019. (Carlos Mateo Domingo, Fernando de Cuadra García, Tomás Gómez San Román, Fernando Emilio Postigo Marcos)

El objetivo del proyecto es analizar mediante un modelo de red de referencia, una red real de distribución de las Empresas Públicas de Medellín (EPM). Para ello, en primer lugar se cargan los datos de dicha red, y a continuación se analiza técnicamente en términos de flujo de cargas y de refuerzos necesarios en la red. Se analizan los refuerzos ante escenarios con crecimiento de la demanda, y se planifica la expansión de la red para abastecer a nuevos

consumidores. Así mismo, se realizan análisis de sensibilidades ante distintos objetivos de fiabilidad en la red.

- **Red Temática de Modelización Energética para una Transición Energética Sostenible**

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Enero 2020 - Diciembre 2021. (Pedro Linares Llamas)

La lucha contra el cambio climático implica acometer a nivel global y nacional un proceso de transición energética hacia un nuevo sistema energético con bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Las decisiones políticas y tecnológicas que nuestro país adopte en las próximas décadas conformarán este sistema energético futuro y tendrán un impacto en la economía, el medio ambiente y la sociedad de nuestro país. Para poder tomar estas decisiones estratégicas en el sector energético es necesario contar con herramientas apropiadas y adaptadas a la realidad energética de nuestro país. Existen numerosas herramientas disponibles, pero pocas de ellas se han aplicado de forma regular en la planificación energética hasta la fecha. Es necesario, además, que dichas herramientas sean capaces de evaluar las implicaciones económicas, sociales y medioambientales de la transición energética. Los modelos utilizados por los componentes de la red muestran su carácter multidisciplinar y van desde modelos input-output multiregionales con extensiones medioambientales y sociales y de matrices de contabilidad social, modelos de equilibrio general computable, de análisis de frontera de eficiencia y productividad y Data Envelopment Analysis, demand forecasting, modelos de simulación sectoriales, dinámicos hasta energéticos de optimización. El objetivo de la red es poner en contacto a los grupos de investigación nacionales que, desde distintos ángulos y aproximaciones metodológicas, trabajan en modelización energética para: explotar sinergias y complementariedades, alinear prioridades que se adapten y den respuesta a las necesidades y desafíos planteados por la transición energética, constituir un grupo de referencia a nivel nacional e internacional en modelización energética que pueda apoyar a los agentes en la toma de decisiones, favorecer la creación de capacidades en la materia de la red, participar en proyectos de I+D+i conjuntamente y transmitir a la sociedad los resultados.

- **EUniversal - Market enabling interface to unlock flexibility solutions for cost-effective management of smarter distribution grids**

Comisión Europea. Febrero 2020 - Julio 2023. (Rafael Cossent Arín, Tomás Gómez San Román, José Pablo Chaves Ávila, Mauricio Correa Ramírez, Nicolás Mariano Morell Dameto, Leslie Herding, Orlando Mauricio Valarezo Rivera, David Ulrich Ziegler)

Las redes eléctricas resultan clave en el proceso de transformación que están experimentando los sistemas energéticos. Nuevas soluciones tecnológicas resultan necesarias para interrelacionar la operación de las redes, la provisión de servicios energéticos y el funcionamiento de los mercados eléctricos. El Proyecto EUniversal busca superar limitaciones existentes en el funcionamiento actual del sistema eléctrico de cara a afrontar estos escenarios futuros.

El principal objetivo del proyecto EUniversal es facilitar la transformación del

sistema energético hacia un entorno multi-vector garantizando la sostenibilidad, seguridad y estabilidad del sistema eléctrico mediante el desarrollo de una interfaz de facilitación del mercado universal (UMEI por sus siglas en inglés). Esta plataforma universal, adaptable y modular ha de interconectar la gestión activa de las redes con los mercados eléctricos, permitiendo la provisión de servicios de flexibilidad, considerando las necesidades de coordinación entre los sujetos de mercado y los operadores de las redes de transporte y distribución.

Para lograrlo, el proyecto definirá, desarrollará y validará una serie de servicios de flexibilidad basados en mercados, en un contexto altamente electrificado y descentralizado. Dichos servicios serán puestos a testados y validados en tres demostradores ubicados en Portugal, Alemania y Polonia respectivamente.

- **Distribution network design of U.S. districts in the URBANopt platform**

U.S. Department of Energy, National Renewable Energy Laboratory (NREL). Febrero 2020 - Septiembre 2021. (Carlos Mateo Domingo, Tomás Gómez San Román, Luca de Rosa)

La herramienta URBANopt tiene el objetivo de modelar edificios, interconectados y eficientes que puedan ajustar su demanda en base a las necesidades de la red. En este proyecto llevaremos a cabo una integración del Modelo de Red de Referencia USA, con el objetivo de diseñar la red de distribución de cada distrito, y poder analizar la interacción entre los edificios y la red, teniendo en cuenta recursos energéticos distribuidos.

- **Advanced Tools Towards cost-efficient decarbonisation of future reliable Energy Systems**

Comisión Europea. Marzo 2020 - Febrero 2023. (Miguel Ángel Sanz Bobi, Carlos Mateo Domingo, Pablo Calvo Báscones, Rafael Palacios Hielscher, Rafael Cossent Arín, Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, José Portela González)

El objetivo del proyecto ATTEST es desarrollar y poner en funcionamiento un conjunto de herramientas innovadoras modular de código abierto para apoyar a los TSO / DSO que operan, mantienen y planifican los sistemas de energía eléctrica de 2030 y en adelante de manera optimizada y coordinada considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales. El consorcio del proyecto consta de cinco organizaciones de investigación altamente experimentadas en el área de sistemas de energía, dos empresas de servicios públicos que administran y operan la transmisión sistema y el sistema de distribución en Croacia, y dos socios industriales especializados en el desarrollo de soluciones TIC avanzadas y SCADA sistemas. El desarrollo de este amplio espectro de herramientas TIC relacionadas con la energía y la utilización de algoritmos de próxima generación, demostrado en un entorno del mundo real que no se ha intentado antes. Los resultados del proyecto ATTEST permitirán una difusión acelerada por una amplia gama de instituciones de investigación, dentro y fuera del consorcio del proyecto, así como de las herramientas que ayudarán a los TSO y DSO a gestionar mejor sus redes. La demostración de los resultados del proyecto será valiosa para la comunidad científica y la industria energética de la UE. La ambición de ATTEST es permitir que una amplia gama de usuarios utilicen y prueben las

herramientas desarrolladas en el proyecto, contribuyendo así a difundir el conocimiento y la experiencia en la comunidad de sistemas de energía eléctrica en la UE y a escala mundial. Es voluntad del proyecto el contribuir significativamente a abordar no solo los desafíos específicos de la convocatoria y el programa de trabajo energético de Horizonte 2020, sino también los de la estrategia de la Unión de la Energía de la UE en el ámbito del paquete de clima y energía 2020.

- **Implementación de los códigos de red europeos**

Research Council of Norway (RCN), Statkraft, Statnett, Ministry of Petroleum and Energy, Nord Pool. Mayo 2020 - Julio 2023. (Paolo Mastropietro)

El proyecto investiga sobre la implantación de los códigos de red y directrices europeas. Estas reglas sobre el comercio de electricidad tienen el objetivo de mejorar y armonizar el mercado interior de energía europeo y pueden tener consecuencias muy relevantes sobre nuestro uso de la red eléctrica; sin embargo, hasta ahora, no han tenido mucha atención por parte de la academia. Este proyecto quiere responder las siguientes preguntas: i) ¿cómo se han definido a nivel general los códigos de red y las directrices? ii) ¿cómo han sido luego especificados en los llamados términos, condiciones y métodos (TCMs) en diferentes contextos en Europa? iii) ¿cómo se han implantado en la práctica? iv) ¿han logrado alcanzar su principal propósito, es decir, mejorar la eficiencia del comercio de electricidad dentro de Europa?

- **Alternativas para fomentar la competencia en el mercado mayorista de electricidad en el Perú: Fase 2**

World Bank. Mayo 2020 - Septiembre 2020. (Paolo Mastropietro, Pablo Rodilla Rodríguez, Paulo Brito Pereira, Carlos Batlle López)

El objetivo de este proyecto es proponer políticas regulatorias y normativas de aplicación inmediata que contribuyan a reforzar el papel del mercado mayorista de electricidad como guía de la eficiencia tanto de la operación y el despacho económico en el corto y medio plazo, como la expansión de la capacidad futura del sistema peruano. El proyecto se centra en el formato de los contratos de largo plazo de gas y en las declaraciones de los precios del gas para la casación del mercado eléctrico.

- **Alternativas para fomentar la competencia en el mercado mayorista de electricidad en el Perú: Fase 1**

World Bank. Mayo 2020 - Diciembre 2020. (Pablo Rodilla Rodríguez, Paolo Mastropietro, Paulo Brito Pereira, Carlos Batlle López)

El objetivo de este proyecto es proponer políticas regulatorias y normativas de aplicación inmediata que contribuyan a reforzar el papel del mercado mayorista de electricidad como guía de la eficiencia tanto de la operación y el despacho económico en el corto y medio plazo, como la expansión de la capacidad futura del sistema peruano. El proyecto se centra en el formato de los contratos de largo plazo de gas y en las declaraciones de los precios del gas para la casación del mercado eléctrico.

3.2.1.2 Proyectos de apoyo tecnológico y asesoría

3.2.1.2.1 Financiación privada

- **Estudio de la interconexión eléctrica entre Bolivia-Perú**

Banco Interamericano Desarrollo (BID). Junio 2018 - Diciembre 2019. (Andrés Ramos Galán, Luis Olmos Camacho, Michel Rivier Abbad, Jesús María Latorre Canteli)

Evaluación técnica y económica de una línea de interconexión en HVDC entre Bolivia y Perú.

- **Estudio de la interconexión eléctrica entre Bolivia y Brasil**

Banco Interamericano Desarrollo (BID), Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) - Bolivia, Centrales Eléctricas Brasileñas (ELETROBRAS). Junio 2019 - Junio 2021. (Luis Olmos Camacho, Andrés Ramos Galán, Michel Rivier Abbad, Jesús María Latorre Canteli, Francisco Miguel Echavarren Cerezo, Francisco Javier Renedo Anglada, Stefanía Gómez Sánchez)

Evaluación técnica y económica de la interconexión eléctrica de Bolivia y Brasil.

- **Banco de ensayo y ensayos de una máquina Brushless DC**

ALTRAN INNOVACION SL. Septiembre 2019 - Noviembre 2019. (Lukas Sigrist, Fidel Fernández Bernal, Pablo Frías Marín)

Se plantea el uso de una máquina Brushless DC radial en un dirigible capaz de operar a gran altura. La máquina Brushless DC acciona la hélice. Una máquina Brushless DC es en el fondo una máquina síncrona de imanes permanentes controladas de forma particular a través de un inversor conectado a los terminales del estator. El rango de operación de la máquina puede verse afectada por la gran altura debido a los cambios de condiciones atmosféricas.

El objetivo de la colaboración es desarrollar un banco de ensayos para ensayar una máquina Brushless DC. Los ensayos determinan la característica estática. La característica estática se refiere a la curva par-velocidad sin que se supere determinada temperatura de los arrollamientos del estator (es decir, sin superar una determinada corriente).

- **Análisis de los cambios en el nuevo PO7.2 e implicaciones para el AGC de BBE**

Bahía de Bizkaia Electricidad (BBE). Septiembre 2019 - Abril 2020. (Ignacio Egido Cortés)

REE realiza modificaciones en el procedimiento de operación que regula la operación de la regulación secundaria en el sistema eléctrico español (P.O. 7.2). En este proyecto se analiza cómo afectan estos cambios a la operación de BBE y si debe abordar modificaciones en su AGC para poder seguir cumpliendo con los requisitos exigidos.

- **Estudio de factibilidad del segundo circuito de la línea SIEPAC y obras de transmisión complementarias**
Banco Interamericano Desarrollo (BID). Septiembre 2019 - Octubre 2020. (Luis Olmos Camacho, Andrés Ramos Galán, Michel Rivier Abbad, Jesús María Latorre Canteli, Luis Olmos Camacho, Stefanía Gómez Sánchez)
Evaluación técnica, económica y socioambiental de la instalación del 2º circuito de la línea SIEPAC, atravesando la región centroamericana.
- **Implementación del AGC IIT en el sistema SCADA de Ence**
Invesyde S.L. Septiembre 2019 - Abril 2020. (Ignacio Egido Cortés, Fidel Fernández Bernal)
Ence va a participar en la regulación secundaria en el sistema eléctrico español. Para ello necesita disponer de un AGC. En este proyecto se realiza la integración de la rutina AGC-IIT en el centro de control de energía de Ence y las pruebas necesarias para la verificación de su correcta integración y funcionamiento.
- **Estudio de la estabilidad de frecuencia y dimensionamiento de una batería para el sistema eléctrico que suministra al parque industrial de Caracol en Haití**
Inter-American Development Bank (IADB). Septiembre 2019 - Febrero 2020. (Ignacio Egido Cortés, Lukas Sigríst, Francisco Javier Renedo Anglada, Damián Laloux Dallemagne, Clara Jiménez Serrano)
El BID está trabajando en un proyecto en Haití para la instalación de una planta fotovoltaica y una batería. El objetivo de la batería es reducir las fluctuaciones en el sistema contribuyendo al control primario de frecuencia. Este proyecto estudia la estabilidad de frecuencia del sistema y el dimensionamiento óptimo de la batería. Además, se dan también recomendaciones técnicas sobre la planta fotovoltaica y la batería
- **Plataforma Europea de Materiales Amigables con el Clima**
European Climate Foundation (ECF). Octubre 2019 - Diciembre 2020. (Pedro Linares Llamas, José Pablo Chaves Ávila, Timo Gerres)
La Plataforma Europea de Materiales Amigables con el Clima pretende catalizar la transformación del sector de materiales básicos en Europa hacia la neutralidad climática en 2050. La plataforma facilitará un diálogo efectivo entre analistas, políticos, representantes de la industria y otros agentes afectados, tanto dentro de los estados miembros como a nivel europeo. Mediante la conexión de múltiples diálogos existentes, la plataforma facilitará el intercambio de información y construirá capacidad para diseñar y evaluar instrumentos de política, sinergias en los paquetes regulatorios, la estructura de dichos paquetes, y su gobernanza.

- **Seminarios y publicaciones sobre resiliencia de infraestructuras eléctricas y la tarifa de gas**

Fundación Naturgy. Octubre 2019 - Diciembre 2019. (Luis Rouco Rodríguez, José Pablo Chaves Ávila, Celia Mosácula Atienza, Tomás Gómez San Román, Lukas Sigrist, Rafael Cossent Arín)

Este trabajo consiste en la contribución a seminarios y publicaciones sobre «Resiliencia de infraestructuras eléctricas ante los desafíos del cambio climático» y «La tarifa del gas natural»

- **Implementación del AGC IIT en el sistema SCADA de Acciona**

Acciona Energía S.A. Noviembre 2019 - Julio 2020. (Ignacio Egido Cortés, Luis Rouco Rodríguez)

Acciona participa en la regulación secundaria en el sistema eléctrico español. Acciona va a actualizar su SCADA y su regulador de zona para el AGC. Este proyecto consiste en el suministro del AGC-IIT y el soporte a Acciona y al suministrador del SCADA en la correcta integración en el sistema

- **Estudio sobre comportamiento del transformador 400/132 de la subestación Rodela en las pruebas de 'faseado'**

Cobra Gestión de Infraestructuras S.A.U. Noviembre 2019 - Diciembre 2019. (Luis Rouco Rodríguez)

El objetivo de este trabajo es estudiar el comportamiento del transformador 400/132 de la subestación Rodela en las pruebas de 'faseado'. El estudio del comportamiento del transformador investigará las tensiones de neutro en caso de apertura de una fase no estando el neutro del transformador conectado a tierra. El estudio se realizará con el programa ATP.

- **Estudios de pérdidas eléctricas del PP.EE. Oitis (Brasil)**

Iberdrola Renovables Energía SAU. Noviembre 2019 - Diciembre 2019. (Luis Rouco Rodríguez)

El objetivo del estudio es determinar las pérdidas eléctricas del PP.EE- Oitis utilizando la herramienta HAPER.

- **Estudio sobre amortiguamiento de oscilaciones inter-área en un sistema eléctrico con generación eólica**

Iberdrola Renovables Energía SAU. Diciembre 2019 - Diciembre 2019. (Luis Rouco Rodríguez, Francisco Javier Renedo Anglada)

El objetivo del estudio es valorar el impacto de la generación eólica en el amortiguamiento de oscilaciones inter-área de baja frecuencia de un sistema eléctrico.

- **Soporte para el desarrollo de modelos de usuario para simulación dinámica de sistemas eléctricos**

Supergrid Institute SAS. Enero 2020 - Enero 2020. (Francisco Javier Renedo Anglada)

Soporte en:

- * Simulación dinámica de sistemas eléctricos en PSS/E
- * Automatización en Python para simulación dinámica de sistemas eléctricos en PSS/E
- * Desarrollo de modelos de usuario para simulación dinámica de sistemas eléctricos en Fortran + PSS/E

- **Regulación del sector eléctrico español: evaluación de escenarios futuros en el contexto del nuevo PNIEC**

Repsol Technology Lab. Febrero 2020 - Junio 2020. (Pablo Rodilla Rodríguez, Paolo Mastropietro, Paulo Brito Pereira, Álvaro Sánchez Miralles, Carlos Batlle López)

Asesoría sobre la regulación del sector eléctrico español en la próxima década. En particular se pone el foco en la evaluación de escenarios regulatorios futuros en el contexto del nuevo PNIEC

- **Nuevas funcionalidades, automatización y mantenimiento del Modelo DESI 2020**

Endesa. Febrero 2020 - Diciembre 2020. (Enrique Lobato Miguélez)

Nuevas funcionalidades, automatización y mantenimiento del Modelo DESI (Despacho Económico de Sistemas Insulares) 2020

- **Análisis técnico-económico de las alternativas descarbonizadas al gas natural**

Enagás S.A. Febrero 2020 - Noviembre 2020. (Pedro Linares Llamas, Timo Gerres, José Pablo Chaves Ávila)

El objetivo de esta colaboración es evaluar, desde un punto de vista técnico-económico las distintas alternativas que se presentan para la descarbonización del transporte pesado y de la industria en el horizonte 2030-2050, con un hito intermedio en 2040, dado que la descarbonización será un proceso gradual en el que durante la transición convivirán diversas soluciones. Este análisis además se realiza a lo largo de dos ejes: un eje en el que se evalúen las distintas alternativas de vectores energéticos, y otro sus implicaciones desde el punto de las infraestructuras.

- **Asesoría técnica sobre integración y análisis de elementos de almacenamiento en sistemas eléctricos**

Naturgy. Mayo 2020 - Junio 2020. (Enrique Lobato Miguélez, Tomás Gómez San Román, José Pablo Chaves Ávila, Lukas Sigríst)

El contenido de los cuatro workshops será:

A. Workshop 1 (2 horas): Análisis regulatorio del almacenamiento.

- Revisión de tecnologías y de los servicios en los que puede participar el almacenamiento

- Mercados de capacidad, mercados de energía, mercados balancing, almacenamiento distribuido, autoconsumo/instalaciones aguas debajo de contador basado en experiencias en Europa y Estados Unidos

- Caso de estudio ilustrativo

B. Workshop 2 (2 horas): Papel del almacenamiento en el corto, medio y largo

plazo

- Modelo de expansión del sistema bajo diferentes condiciones (precios gas, precios CO₂, restricciones de capacidad firme, distintos niveles de cuotas de renovables, etc.)

- Construcción de escenarios futuros en España en horizonte 2030-2050

- Análisis del papel del almacenamiento en España.

C. Workshop 3 (2 horas): Modelos de explotación para el análisis técnico-económico de elementos de almacenamiento

- Modelado de elementos de almacenamiento: costes, rendimiento, degradación

- Dimensionamiento óptimo de elementos de almacenamiento

- Análisis de rentabilidad

- Modelo OBAMA y modelo BESTRES. Casos de estudio españoles

- Análisis económico del almacenamiento en sistemas insulares

D. Workshop 4 (2 horas): Contribución del almacenamiento a la estabilidad de Smart-grids y sistemas aislados

- Conceptos generales de estabilidad de sistemas aislados

- Modelado dinámico de la respuesta del almacenamiento en sistemas aislados

- Experiencias piloto y aplicaciones en sistemas reales

- **Marco director para el desarrollo de los proyectos de urbanización en materia de infraestructura energética en Madrid Nuevo Norte**

IDOM Consulting, Engineering and Architecture S.A.U. Mayo 2020 - Octubre 2020. (Tomás Gómez San Román, Álvaro Sánchez Miralles, Rafael Cossent Arín, Carlos Mateo Domingo, Pablo Rodilla Rodríguez)

En el ámbito del Pliego 19_007_AN_MD_ENEGÍA_PLIEGO de las bases de concurso elaborada por Distrito Castellana Norte (DCN) para "la redacción del Marco Director para el desarrollo de los proyectos de Urbanización en materia de Infraestructura Energética en Madrid Nuevo Norte", IDOM contrata al IIT los siguientes estudios para el distrito en cuestión:

- Evolución del vehículo eléctrico y puntos de recarga

- Infraestructura de distribución eléctrica

- Modelo energético global del distrito

- Modelo de gobernanza

- **Modelos agregados de inversores fotovoltaicos**

Iberdrola Renovables Energía, S.A.U. Junio 2020 - Julio 2020. (Luis Rouco Rodríguez, Francisco Javier Renedo Anglada)

El objetivo del trabajo es el desarrollo de modelos agregados de inversores solares fotovoltaicos.

- **Actualización del AGC-IIT en BBE**

Bahía Bizkaia Electricidad, S.L. Junio 2020 - Diciembre 2020. (Ignacio Egido Cortés)

La versión del AGC-IIT de la que dispone BEE corresponde al año 2008. Recientemente REE ha actualizado el (P.O. 7.2) sobre la regulación secundaria. Se realiza la actualización del AGC-IIT a la última versión disponible (2.4) que

incluye las adaptaciones necesarias para un correcto funcionamiento tras los cambios realizados en dicho P.O.7.2. Por otra parte, se actualiza también la parametrización del AGC-IIT.

- **Informe sobre los fenómenos transitorios en subestaciones GIS y sus soluciones**

Intradel S.L. Junio 2020 - Junio 2020. (Luis Rouco Rodríguez)

El objetivo del trabajo es la realización de un informe sobre los fenómenos transitorios en subestaciones GIS y sus soluciones. También incluirá los requisitos de información para realizar la simulaciones de sobretensiones.

- **Análisis de nuevos modelos de mercado a nivel europeo**

GRUPO OMI. Julio 2020 - Octubre 2020. (Tomás Gómez San Román, José Pablo Chaves Ávila, Leandro Lind, Mauricio Correa Ramírez, Orlando Mauricio Valarezo Rivera, Morsy Abdelkader Morsy Mohammed Nour, David Ulrich Ziegler)

En este proyecto se analizan de manera detallada nuevos modelos de mercado a nivel europeo. Se distingue entre plataformas comerciales que permiten las transacciones de energía entre y la provisión de servicios desde diferentes recursos distribuidos, y proyectos de desarrollo europeos centrados en la provisión de flexibilidad a los operadores de sistema y de redes.

- **Cálculo de capacidad de acceso a la red de generación asíncrona según la propuesta de la Circular de Acceso y Conexión remitida por la CNMC al Consejo de Estado**

Iberenova Promociones S.A.U. Julio 2020 - Diciembre 2020. (Luis Rouco Rodríguez, Enrique Lobato Miguélez)

El objetivo de la colaboración es el cálculo de la capacidad de acceso a la red de generación asíncrona según la propuesta de la Circular de Acceso y Conexión remitida por la CNMC al Consejo de Estado en el sistema peninsular español. Para ello se desarrollará una herramienta de cálculo del WSCR en cada uno de los nudos seleccionados para un escenario del sistema peninsular español.

3.2.1.2.2 Financiación pública

- **Taller Geoespacial para el Plan de Electrificación Universal de Bolivia**

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Septiembre 2019 - Octubre 2019. (José Ignacio Pérez Arriaga)

El Banco Interamericano de Desarrollo - BID desarrolla en La Paz, Bolivia, una reunión técnica de alto nivel con el gobierno, regulador y el sector eléctrico nacionales: Taller de uso de información geoespacial referenciada para el desarrollo de un Plan de Expansión de la Electrificación Rural para Bolivia, que se llevará a cabo a partir del 30 de septiembre al 3 de octubre de 2019.

El objetivo principal es la discusión de las alternativas de electrificación por red y fuera de red en el país y de las metodologías de planificación de menor coste,

en el contexto internacional, aportando lecciones aprendidas e intercambiando conocimiento sobre temas de electrificación rural.

- **Misión para la transformación y modernización del sector eléctrico en Colombia - Foco 3**

World Bank. Septiembre 2019 - Junio 2020. (Pablo Rodilla Rodríguez, Paolo Mastropietro, Carlos Batlle López)

Digitalización, descentralización y gestión de la demanda en el contexto de la «Misión para la transformación y modernización del sector eléctrico en Colombia»

- **Servicio de consultoría para el estudio del almacenamiento de energía en el sistema eléctrico peruano**

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). Enero 2020 - Abril 2020. (Pablo Rodilla Rodríguez)

Servicio de consultoría para el estudio del almacenamiento de energía en el sistema eléctrico peruano:

- Diseño de mercado
- El almacenamiento como recursos de red
- Tarifas

- **Grid integration technical study to support implementation of renewable energy in the power system of the Republic of Mozambique**

International Renewable Energy Agency (IRENA). Febrero 2020 - Octubre 2020. (Lukas Sigrist, Luis Rouco Rodríguez, Ignacio Egido Cortés, Francisco Javier Renedo Anglada, Carlo de Paolis Robles)

El objetivo del proyecto es evaluar el impacto de la integración de gran cantidad de generación hidroeléctrica y generación renovable variable en la operación segura y fiable de la red eléctrica en Mozambique.

- **Definición de criterios y métodos de cálculo para determinar cargos para generación distribuida en Costa Rica**

Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). Marzo 2020 - Octubre 2020. (José Pablo Chaves Ávila, Tomás Gómez San Román, Rafael Cossent Arín, Nicolás Mariano Morell Dameto, Leslie Herding)

El objetivo de este proyecto es determinar los criterios técnicos y posibles métodos de cálculo para definir los cargos por acceso y disponibilidad del productor-consumidor a la red de distribución y los límites para la integración de la generación distribuida al sistema eléctrico costarricense.

Una vez elaborado el diagnóstico del sector y la síntesis de la revisión de las experiencias internacionales, se realizará un taller con el fin de identificar aspectos relevantes para el diseño de una estrategia de implementación de acciones para la integración de la generación distribuida en el sistema eléctrico nacional.

A partir del diagnóstico, el análisis de las experiencias internacionales y los resultados del taller se elaborará: (i) una propuesta de método de cálculo para la determinación de la tarifa de disponibilidad del servicio de distribución y su

justificación técnica, (ii) una propuesta de método de cálculo para la determinación de la tarifa de acceso al servicio de distribución y su justificación técnica, (iii) una propuesta de criterios técnicos para calcular los límites para conexión de sistemas y la remuneración de la energía vertida en la red.

- **Establecimiento de la metodología de facturación del servicio complementario de suministro de corriente de tracción en la red de ADIF y ADIF Alta Velocidad**

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF). Junio 2020 - Agosto 2021. (Tomás Gómez San Román, José Antonio Rodríguez Mondéjar, Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Ramón Rodríguez Pecharromán, Álvaro Jesús López López, Adrián Fernández Rodríguez, Carlos Mateo Domingo, Rafael Cossent Arín, Yolanda González Arechavala)

El objeto de este proyecto es establecer las consideraciones regulatorias y los procedimientos operativos para la facturación de la corriente de tracción de los trenes a los operadores ferroviarios, teniendo en cuenta el contexto de liberalización del tráfico de viajeros, la introducción de la medida embarcada de energía para la facturación y aportando señales de eficiencia energética para los operadores ferroviarios. Además, se propone un régimen retributivo para ADIF por proporcionar este servicio complementario que reconozca los costes eficientes incurridos, aportando la necesaria sostenibilidad económica y que proporcione señales de eficiencia y calidad del servicio para ADIF como comercializador de la energía y como administrador de la infraestructura.

- **Formulación de la estrategia de acceso universal a la energía eléctrica en Ecuador con base en un plan georreferenciado de acceso a la energía eléctrica** Inter-American Development Bank (IADB). Junio 2020 - Marzo 2021. (José Ignacio Pérez Arriaga, Andrés González García, Rafael Palacios Hielscher, Santos José Díaz Pastor)

El proyecto tiene como objetivo la preparación de la estrategia de acceso universal a la energía eléctrica en Ecuador, con base en un plan geoespacialmente referenciado de electrificación que lleve al país a brindar acceso universal, sostenible, fiable y asequible para el año 2030. El plan de acceso universal de electrificación geoespacial de alto nivel (PAUNE) proporcionará una base estratégica sólida para guiar el diseño detallado y la implementación sistemáticamente escalonada de los programas de extensión y conexión del sistema eléctrico, y el complemento correspondiente del programa de ejecución en sistemas aislados y fuera de la red (con mini-redes y sistemas individuales) para los diferentes consumidores residenciales, comunitarios y productivos, al menor costo posible mediante el uso del Modelo de Electrificación de Referencia (REM). El PAUNE se implementará en todo el país entre 2020 y 2030. La estrategia también identificará el plan de inversiones necesario para alcanzar la meta, el cual se basará en un marco financiero sostenible para el período de implementación.

3.2.1.3 Proyectos de servicios y análisis

3.2.1.3.1 Financiación privada

- **Informe sobre el impacto de los planes hidrológicos en la remuneración de la producción hidroeléctrica IBG**

Iberdrola Generación España, S.A. Mayo 2016 - Diciembre 2019. (Andrés Ramos Galán)

Elaboración de un breve informe que evalúe y explique el impacto de los nuevos planes hidrológicos en la remuneración de una central hidroeléctrica.

- **Informe sobre el impacto de los planes hidrológicos en la remuneración de la producción hidroeléctrica IBR**

Iberdrola Renovables Energías, S.A. Junio 2016 - Diciembre 2019. (Andrés Ramos Galán)

Elaboración de un breve informe que evalúe y explique el impacto de los nuevos planes hidrológicos en la remuneración de una central hidroeléctrica.

- **Asistencia y mantenimiento de las herramientas de back office y banda secundaria**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Efraim Centeno Hernández, Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

Asistencia y mantenimiento correctivo de las herramientas desarrolladas por el IIT para Endesa en las áreas de back office y banda secundaria.

- **Asistencia y mantenimiento de las herramientas de front office, análisis de datos y predicción**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Javier García González, Antonio Muñoz San Roque, José Portela González)

El objetivo de este proyecto es prestar a Endesa un servicio de asistencia técnica y mantenimiento relativo a las herramientas DECA, EXLA, HADES y MODEM desarrolladas por el IIT.

- **Mantenimiento evolutivo de la herramienta SIROCO**

Enel Iberoamérica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Francisco Alberto Campos Fernández, José Portela González)

El objetivo de este proyecto es prestar a Endesa un servicio de mantenimiento evolutivo de la herramienta SIROCO desarrollada por el IIT.

- **Mantenimiento evolutivo de la herramienta VALSA**

Enel Iberoamérica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

El objetivo de este proyecto es prestar a Enel un servicio de mantenimiento evolutivo para la herramienta VALSA desarrollada por el IIT.

- **Actualización del cálculo de LRMC**
MRC Consultants and Transaction Advisers S.L.U. Septiembre 2019 - Diciembre 2019. (Andrés Ramos Galán, Jesús María Latorre Canteli, Rafael Cossent Arín)
Actualización del cálculo del LRMC del sistema jamaicano para el nuevo plan de expansión.
- **Asistencia y mantenimiento de las herramientas de back office y banda secundaria**
Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Francisco Alberto Campos Fernández, Efraim Centeno Hernáez, Salvador Doménech Martínez, Luis Alberto Herrero Rozas)
Asistencia y mantenimiento correctivo de las herramientas desarrolladas por el IIT para Endesa en las áreas de back office y banda secundaria.
- **Asistencia y mantenimiento de las herramientas de front office, análisis de datos y predicción**
Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Javier García González, Antonio Muñoz San Roque, José Portela González)
El objetivo de este proyecto es prestar a Endesa un servicio de asistencia técnica y mantenimiento relativo a las herramientas DECA, EXLA, HADES y MODEM desarrolladas por el IIT.
- **Análisis de los ingresos de una planta de bombeo en el MIBEL para el horizonte 2025-2045**
Villar Mir Energía. Enero 2020 - Febrero 2020. (Javier Reneses Guillén, Antonio Bello Morales)
El objetivo de este proyecto es llevar a cabo una estimación de los ingresos obtenidos por una central de bombeo en el MIBEL, bajo diversas hipótesis de diseño y distintos escenarios. En particular, se estiman los ingresos en el mercado diario para distintas capacidades del embalse. Por otro lado, se estiman los ingresos en los mercados de regulación dependiendo de si la central tiene capacidad de regular al funcionar en modo bombeo.
- **Estudios de capacidad de transporte de cables aislados en el corredor Hashfela del Israel railway electrification project - proyecto 3**
Sociedad Española de Montajes Industriales (SEMI). Julio 2020 - Agosto 2020. (Francisco Miguel Echavarren Cerezo, Luis Rouco Rodríguez)
Continuación del proyecto SEMIcables.
El estudio consistirá en la determinación de las temperaturas de los cables para cada configuración de cables y corrientes entregada por Grupo Semi. Si las temperaturas de los cables fueran superiores a las admisibles se analizará una configuración alternativa propuesta por Grupo Semi.

Los cálculos de temperaturas serán realizados con un modelo térmico de cables aislados de líneas trifásicas desarrollado por el IIT.

3.2.1.3.2 Financiación pública

- **EDucation for Digtalisation of Energy. Sector Skills Alliances for implementing a new strategic approach ("Blueprint") to sectoral cooperation on skills**

Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Enero 2020 - Diciembre 2023. (Fernando de Cuadra García, Carlos Mateo Domingo, Miguel Ángel Sánchez Fornié, Álvaro Jesús López López, Juan Carlos del Real Romero, Pablo García González)

El proyecto EDDIE intenta crear una "Sector Skills Alliance (SSA" involucrando a todos los agentes relevantes de la cadena de valor del sector de la energía europeo: industria, educación, organizaciones profesionales y sociales, y autoridades públicas.

El principal objetivo es el desarrollo de un "Blueprint" (modelo, diseño) de largo plazo para la digitalización del sector de la energía europeo, que haga factible la adaptación y enriquecimiento de los programas de formación (profesional, universitaria, continua) para satisfacer las necesidades presentes y futuras de dicha digitalización.

3.2.2 Área de Sistemas Industriales

3.2.2.1 Proyectos de investigación y desarrollo

3.2.2.1.1 Financiación privada

- **Monitor X**

Energi Norge. Octubre 2015 - Septiembre 2019. (Miguel Ángel Sanz Bobi)

El objetivo del proyecto Monitor X es desarrollar un modelo y sus correspondientes prototipos software para su utilización en la optimización del tiempo de vida de plantas hidráulicas basado en el seguimiento de su vida. El modelo integra avanzados sistemas de seguimiento de la condición y diagnóstico de fallos basados en machine learning e inteligencia artificial. El proyecto está subvencionado por el Research Council de Noruega y participa un número importante de socios.

El papel de IIT es ayudar al proyecto en el desarrollo de algoritmos avanzados de seguimiento de la condición e integración de esos algoritmos con modelos para mejora de la planificación y optimización del mantenimiento. El IIT contribuye como consultor científico en el desarrollo de los modelos además de servir de socio para intercambio de alumnos de doctorado entre la Universidad NTNU y Comillas.

- **Herramienta de diseño óptimo y simulación de marcha de trenes**
 Patentes Talgo S.L.U. Diciembre 2018 - Diciembre 2020. (Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García, Adrián Fernández Rodríguez)

En este proyecto se desarrolla una nueva herramienta de diseño de la conducción de trenes de alta velocidad basada en simulación detallada de la marcha del tren y de su consumo. La herramienta incluye algoritmos de optimización de conducción eficiente de trenes (eco-driving) que minimizan el consumo de energía para un tiempo de viaje objetivo. El proyecto incluye la validación de la herramienta comparando conducciones diseñadas mediante simulación con los registros de marcha y consumo reales que se miden tras su aplicaciones en trenes Talgo.
- **Integración EXPANDE-VALSA y unificación algoritmos, interfaz único y preparación para la migración al cloud: fase inicial**
 Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

El objetivo principal de la colaboración es la integración de los sistemas EXPANDE y MORSE en un sistema único denominado CODEX que integre las mejores capacidades de ambos sistemas, entre las que destacan, entre otras, la representación horaria del horizonte temporal, el modelado de la competencia y de la reserva secundaria así como el tratamiento de la incertidumbre mediante la caracterización de las variables estocásticas mencionadas anteriormente. Además, incluye ampliar la interface de entrada de datos compartida hasta el momento por EXPANDE y MORSE, garantizando la coherencia de los datos utilizados por ambos sistemas, con objeto de constituirse como interfaz del futuro sistema integrado CODEX. Respecto al modelo de mercado, en esta fase sólo se desarrolla la parte hidrotérmica de los recursos de generación de electricidad.
- **Generación de escenarios para la realización de previsiones a medio plazo utilizando técnicas de aprendizaje automático**
 Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda)

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un conjunto de generadores de escenarios probabilistas para alimentar a las herramientas de previsión de medio plazo utilizadas en el contexto del mercado ibérico de energía eléctrica (MIBEL).
- **Modelado y predicción probabilista de la demanda de gas natural y electricidad de España y Portugal**
 Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Antonio Muñoz San Roque, Guillermo Mestre Marcos)

El objetivo de este proyecto es el modelado y predicción de la demanda de energía eléctrica y de gas natural de España, Portugal y Francia. Para ello se utiliza un enfoque probabilista.

- **Modelado de una red de procesamiento distribuido mediante tecnología DLT**
DAINWARE S.L. Enero 2019 - Mayo 2020. (David Contreras Bárcena, David Alfaya Sánchez, José Luis Gahete Díaz, Israel Alonso Martínez, Alejandro García San Luis)

Mediante este proyecto se pretende modelar una red de procesamiento distribuido basado en DLT para el registro de las transacciones. Además de la definición del modelo, se deberán evaluar las tecnologías empleadas en los sistemas actuales actuales DLT y Blockchain desde el punto de robustez, prueba de trabajo, consenso, etc. El modelo científico analítico final deberá estar validado matemática.

- **Diseño óptimo de las marchas de conducción ATO de Metro de Barcelona para Línea 3**

Bombardier European Investments, S.L.U. Julio 2019 - Diciembre 2020. (Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García, Adrián Fernández Rodríguez)

En este proyecto se diseñan e implantan en Línea 3 de Metro de Barcelona nuevas marchas de conducción automática de trenes con el objetivo de minimizar el consumo energético de la línea. Estas marchas se utilizan en tiempo real por el regulador de tráfico. Para cada interestación se diseña un conjunto de cuatro marchas, la tendida más tres marchas parametrizadas básicamente por un punto de comienzo de deriva y una velocidad de regulación.

- **El papel del consumidor en la transición energética**

REPSOL. Septiembre 2019 - Febrero 2020. (Álvaro Sánchez Miralles, Carlos Mateo Domingo)

Se estudia el papel del consumidor final, junto con la generación distribuida. Ambos pueden jugar un papel muy relevante a efectos de lograr un avance significativo en la eficiencia energética (transformación interna) y en la reducción de los costes del sistema, en la transición hacia un sistema renovable (transformación externa), en pro de un planeta más sostenible.

- **Análisis del mix de generación 2030 bajo distintos escenarios de gestión de la demanda y generación**

REPSOL. Septiembre 2019 - Octubre 2019. (Francisco Martín Martínez, Álvaro Sánchez Miralles)

Determinar cómo influyen distintos escenarios de gestión de la demanda y generación distribuida en el futuro mix de generación hasta 2030, cumpliendo con las restricciones de emisiones europeas y del plan español (PNIEC). En el proyecto se usará el modelo SPODER SYSTEM. Es un modelo que permite hacer análisis regulatorios y respaldar las decisiones estratégicas para empresas eléctricas. Este modelo optimiza inversiones en un sistema con recursos tanto centralizados como distribuidos, tomando en cuenta, como datos de entrada exógenos al modelo.

- **Demostrador de sistema de sensores de radiofrecuencia para aplicaciones biomédicas**

Instituto de Investigación Tecnológica. Septiembre 2019 - Diciembre 2020. (Francisco Javier Herraiz Martínez, Romano Giannetti, Javier Matanza Domingo, Gregorio López López, Carlos Rodríguez-Morcillo García)

El equipo investigador del área de Bioingeniería del IIT ha trabajado en el desarrollo de sensores de radiofrecuencia (RF) durante los últimos años. Estos sensores cuentan con numerosas ventajas como son su bajo coste, sus dimensiones reducidas y la facilidad de integrarlos con antenas para desarrollar sensores totalmente inalámbricos. Los sistemas basados en este tipo de sensores se basan en dos elementos: los sensores propiamente dichos y un dispositivo electrónico denominado lector. La finalidad de este proyecto es desarrollar un demostrador completo de un sistema de sensores de radiofrecuencia para demostrar la viabilidad de la tecnología propuesta. Este demostrador servirá como base para una segunda etapa de esa línea de investigación en la que se utilizará para aplicaciones biomédicas.

- **Estudio de viabilidad de un sistema de capnometría para la mejora y optimización de la práctica extrahospitalaria**

IIT. Septiembre 2019 - Diciembre 2020. (Carlos Rodríguez-Morcillo García, Alexis Cantizano González, Romano Giannetti, José Daniel Muñoz Frías, Javier Matanza Domingo, Francisco Javier Herraiz Martínez, Gregorio López López, Pablo Ayala Santamaría)

En algunas de las urgencias a las que acude el servicio de SUMMA 112, si el paciente tiene alguna enfermedad o deficiencia respiratoria, es necesario conectarle a un respirador automático que le ayude, en mayor o menor medida, a realizar el proceso de respiración de forma óptima. Además, en función de la gravedad del paciente, puede ser necesario practicarle una intubación traqueal, que consiste en introducir un tubo de plástico flexible por la boca hasta la tráquea pasando por la garganta, si el paciente no es capaz de respirar por sí mismo y está inconsciente; o simplemente se utiliza una mascarilla de plástico, que se coloca sobre la cara del paciente cubriéndole la nariz y la boca, de forma no invasiva, cuando el paciente está consciente y puede realizar el proceso de respiración por sí mismo, aunque sea con dificultad.

Es necesario medir el CO₂ exhalado (denominado capnometría) de los pacientes a los cuales atienden durante una emergencia y hay que conectarles a un respirador, porque la retención y acumulación de CO₂ en el organismo puede tener consecuencias fatales para el paciente.

Además de la capnometría, es necesario conocer la forma en que el paciente exhala el CO₂, que se representa mediante una curva (denominada capnografía), cuya forma aporta información muy valiosa al personal sanitario sobre la calidad de la respiración del paciente. Esto puede indicar una insuficiencia respiratoria aguda, o una descompensación entre la inspiración y la expiración, además de ayudar a enfocar el criterio diagnóstico de la insuficiencia respiratoria, entre otras características.

En función de la calidad de la respiración y de la cantidad de CO₂ que exhale el paciente, puede ser necesario incrementar la presión de oxígeno (O₂)

enviado al paciente, que le permita mejorar el intercambio de O₂ y CO₂ en los pulmones. Sin embargo, incrementar la presión de O₂ en el sistema de respiración automática, cuando se utiliza una máscara no invasiva, provoca que la capnometría y la capnografía se alteren de tal forma que se convierten en datos totalmente erróneos, por lo que no se pueden utilizar para evaluar el estado del paciente.

Debido a esto, se plantea la necesidad de desarrollar un capnómetro (que incluya la capnografía) que sea capaz de medir adecuadamente el CO₂ exhalado, bajo la condición de presión de O₂ elevada. Para ello hay que realizar un estudio de viabilidad en dos aspectos complementarios: por una parte, hay que analizar la forma de la máscara no invasiva utilizada y determinar qué modificaciones hay que realizar en ella para que la medida capnográfica no se vea alterada por la presión de O₂. Y por otra parte, hay que analizar los sensores de CO₂ del mercado y estudiar la viabilidad de construir un capnógrafo, de pequeño tamaño, que se pueda acoplar a la máscara anterior (por lo que tiene que ser pequeño, de poco peso y eléctricamente autónomo), y que se conecte con un dispositivo móvil (del tipo smartphone o tableta) donde mostrar la información capnográfica del paciente. A más a más, también se quiere analizar el diseño de un sensor de radiofrecuencia (RF), basado en metamateriales, que permita medir el CO₂ exhalado con una técnica totalmente novedosa en el mercado.

- **Sistema para el control automático de la iluminación del alumbrado público mediante la detección de movimiento (Fase I)**

EIXIMENIS. Septiembre 2019 - Noviembre 2019. (Carlos Rodríguez-Morcillo García, Javier Matanza Domingo, Jesús María Latorre Canteli, David Contreras Bárcena)

El objetivo de la colaboración es desarrollar el prototipo de un sistema electrónico capaz de controlar la potencia de iluminación de un conjunto de farolas de una vía, en función de la detección de la presencia de vehículos y/o personas en dicho tramo de vía.

- **CEVESA 12.5: Un modelo de planificación a largo plazo con decisiones de inversión en generación eléctrica y en el transporte**

INESC TEC. Octubre 2019 - Noviembre 2020. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

CEVESA es un modelo dinámico con cronología horaria para la planificación de la expansión de la generación eléctrica del sistema eléctrico español que considera tanto las inversiones realizadas por clientes distribuidos en DER (generación y almacenamiento) como por las generadoras en CR (plantas convencionales de generación térmica, generación renovable y almacenamiento centralizado). También representa el sector del transporte al incluir decisiones de inversión en vehículos eléctricos (PEV) y vehículos de motor de combustión interna (ICEV), teniendo en cuenta el despliegue de infraestructura, el combustible y los costes sociales y ambientales de ambas tecnologías de transporte. Así mismo es un modelo multizonal que considera marketsplitting para representar los flujos interzonales.

- **Simulación energética y optimización de marcha eficiente línea de AV Madrid-Barcelona**

Patentes Talgo S.L.U. Octubre 2019 - Noviembre 2020. (Adrián Fernández Rodríguez, Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García)

En este proyecto se diseña la conducción óptima energética de un tren de alta velocidad de Talgo para el trayecto entre Madrid y Barcelona, sujeto a requisitos de tiempo de recorrido objetivo y confort de marcha. El diseño se basa en simulación detallada de la dinámica y el consumo del tren, incluyendo energía regenerada en los frenados.

- **Sistema de radiofrecuencia para la detección de micro hilos magnetizables. Fase II**

INPROTEC Robótica Industrial, S.L. Octubre 2019 - Mayo 2020. (Álvaro Sánchez Miralles, Jaime Boal Martín-Larrauri, Miguel Martín Lopo, Carlos Rodríguez-Morcillo García, Javier Matanza Domingo, Francisco Javier Herraiz Martínez)

El objetivo del proyecto es hacer un prototipo funcional de la electrónica que permite la detección de micro hilos magnetizables. Es un concepto que va a revolucionar la seguridad de robos en las tiendas del futuro. Este sistema se basa en poner un micro hilo, imperceptible para la vista, en los productos y que sustituye a las etiquetas antirrobo actuales.

- **Análisis de factores influyentes y de estrategias de corrección para los ensayos dinámicos de consumo de trenes de Alta Velocidad de Talgo**

Patentes Talgo S.L.U. Noviembre 2019 - Diciembre 2020. (Adrián Fernández Rodríguez, Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García)

En este proyecto se analizan los posibles factores influyentes y las correspondientes estrategias de corrección para los ensayos dinámicos de consumo de trenes de Alta Velocidad de Talgo. Las condiciones de los ensayos reales a los que se someten los trenes de alta velocidad son distintas a las planteadas como hipótesis de simulación en el momento de las ofertas. Por esto, el proyecto trata de plantear criterios de aceptación de las pruebas reales, para lo cual se estudiará la sensibilidad a los factores externos que puedan afectar al consumo de energía del tren. Además, se desarrollarán hipótesis y modelos que permitan estimar correcciones en los resultados de tiempo y consumo de las medidas obtenidas durante los ensayos reales.

- **Desarrollo de un sistema de detección rápida de sepsis en sangre**

Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL), Fundacio Institut d'Investigacio Biomedica de Bellvitge (IDIBELL). Noviembre 2019 - Julio 2020. (Carlos Rodríguez-Morcillo García, Romano Giannetti, José Daniel Muñoz Frías, Javier Matanza Domingo, Francisco Javier Herraiz Martínez, Gregorio López López)

Diseño y desarrollo de un sistema capaz de detectar infección de sepsis en sangre, en un plazo muy inferior al que actualmente tardan los cultivos de laboratorio.

- **Diseño y simulación de marchas económicas en las líneas de Estocolmo, Malmo y Gotemburgo**
Patentes Talgo. Noviembre 2019 - Diciembre 2019. (Adrián Fernández Rodríguez, Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García)
En este proyecto se diseña la conducción óptima energética de un tren de larga distancia de Talgo para los trayectos Estocolmo - Malmo, Gotemburgo - Malmo y Estocolmo - Gotemburgo sujeto a requisitos de tiempo de recorrido objetivo y confort de marcha. El diseño se basa en simulación detallada de la dinámica y el consumo del tren, incluyendo energía regenerada en los frenados.
- **Sistema de medida de microfugas en red de gas natural**
PLUVIA RISKS. Noviembre 2019 - Diciembre 2019. (Luis Manuel Mochón Castro)
Sistema de medida de microfugas en red de gas natural
- **CODEX: mejoras en la generación renovable y el almacenamiento, y preparación para ejecuciones enteras y estocásticas**
Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)
El objetivo principal de este proyecto es abordar en CODEX la representación de la generación renovable y del almacenamiento, así como la generación de escenarios de entrada y la preparación para ejecuciones enteras y estocásticas.
- **Generación de escenarios coherentes de producción solar para la realización de previsiones a medio plazo utilizando técnicas de aprendizaje automático**
Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda)
El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un conjunto de generadores de escenarios coherentes para alimentar a las herramientas de previsión de medio plazo utilizadas en el contexto del mercado ibérico de energía eléctrica (MIBEL).
- **Modelado y predicción probabilista de la demanda de gas natural y electricidad de España, Portugal y Francia**
Enel Iberoamerica S.R.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Antonio Muñoz San Roque, Guillermo Mestre Marcos)
El objetivo de este proyecto es el modelado y predicción de la demanda de energía eléctrica y de gas natural de España, Portugal y Francia. Para ello se utiliza un enfoque probabilista.
- **Nuevo sistema CBTC interoperable para el transporte urbano del futuro**
CAF SIGNALLING, SL. Enero 2020 - Diciembre 2021. (Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Adrián Fernández Rodríguez)
En este proyecto se desarrollan nuevos modelos de cálculo de la capacidad de transporte en líneas ferroviarias urbanas equipadas con CBTC o ERTMS. Los modelos permiten el cálculo de la capacidad máxima en nodos complejos de

la red: estaciones terminales, playas de vías, estaciones de retorno intermedias y bifurcaciones. Además se desarrolla un modelo de optimización del diseño de la señalización que permite cumplir un intervalo entre trenes objetivo.

Este proyecto se enmarca en la línea de ayudas del Programa Estratégico de Consorcios de Investigación Empresarial Nacional (CIEN) establecida por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), denominada "Proyectos Estratégicos CIEN", en su convocatoria de 2018

- **Conexión al Big Data de la herramienta de análisis y predicción HaDes**
 Endesa S.L. Enero 2020 - Julio 2020. (José Portela González, Antonio Muñoz San Roque, Jaime Pizarroso Gonzalo)

El objetivo de la colaboración propuesta es conectar la herramienta de monitorización y reajuste de los modelos predictivos, HaDes, al sistema BigData de Endesa. El propósito es desarrollar modelos predictivos avanzados usando la nueva información almacenada en el sistema.
- **Sistema para el control automático de la iluminación del alumbrado público mediante la detección de movimiento (Fase II)**
 EIXIMENIS. Febrero 2020 - Enero 2021. (Carlos Rodríguez-Morcillo García, Javier Matanza Domingo, Jesús María Latorre Canteli, David Contreras Bárcena)

El objetivo de la colaboración es desarrollar el prototipo de un sistema electrónico capaz de controlar la potencia de iluminación de un conjunto de farolas de una vía, en función de la detección de la presencia de vehículos y/o personas en dicho tramo de vía.
- **Diseño óptimo de las marchas de conducción ATO de Metro de Barcelona para Línea 1 tras la compra de nuevos trenes**
 Bombardier European Investments, S.L.U. Abril 2020 - Diciembre 2021. (Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García, Adrián Fernández Rodríguez)

En este proyecto se diseñan e implantan en Línea 1 de Metro de Barcelona marchas de conducción automática adaptadas al comportamiento de los nuevos trenes de esta línea, con el objetivo de minimizar el consumo energético de la línea. Estas marchas se utilizan en tiempo real por el regulador de tráfico. Para cada interestación se diseña un conjunto de cuatro marchas, la tendida más tres marchas parametrizadas básicamente por un punto de comienzo de deriva y una velocidad de regulación.
- **Diseño óptimo de las marchas de conducción ATO de Metro de Barcelona para Línea 3 tras la compra de nuevos trenes**
 Bombardier European Investments, S.L.U. Abril 2020 - Diciembre 2021. (Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García, Adrián Fernández Rodríguez)

En este proyecto se diseñan e implantan en Línea 3 de Metro de Barcelona marchas de conducción automática adaptadas al comportamiento de los nuevos trenes de esta línea, con el objetivo de minimizar el consumo

energético de la línea. Estas marchas se utilizan en tiempo real por el regulador de tráfico. Para cada interestación se diseña un conjunto de cuatro marchas, la tendida más tres marchas parametrizadas básicamente por un punto de comienzo de deriva y una velocidad de regulación.

- **Development of short-term forecasting model for estimating offer curves in the Italian Electricity Market**

Enel SpA. Mayo 2020 - Octubre 2020. (José Portela González, Antonio Muñoz San Roque, Guillermo Mestre Marcos)

El objetivo de este proyecto es desarrollar un nuevo modelo de pronóstico a corto plazo para estimar las curvas de oferta agregadas de los competidores para cada zona en el mercado eléctrico italiano.

- **Desarrollo de una herramienta de optimización del llenado de contenedores y camiones**

Pladur Gypsum S.A. Junio 2020 - Julio 2020. (Álvaro Jesús López López, Fernando de Cuadra García, Lucía Güitta López)

Este proyecto se enmarca en un contexto de mejora de la productividad en las operaciones de Pladur. En concreto, se desarrolla una herramienta para la optimización del llenado de contenedores y camiones que permitirá la reducción de tiempos y costes, la exploración de soluciones diversas y más ambiciosas, y materializar el conocimiento de la empresa en una herramienta estable, más allá de la dependencia de empleados expertos.

- **Cálculo de factores Kdry de dispersión de freno en carril seco para la configuración del sistema ERTMS embarcado**

Patentes Talgo S.L.U. Junio 2020 - Octubre 2020. (Adrián Fernández Rodríguez, Antonio Fernández Cardador, Asunción Paloma Cucala García)

En este proyecto se desarrolla una nueva herramienta software para el cálculo de los factores de dispersión de freno en carril seco (Kdry) para ser configurados en el sistema ERTMS embarcado. La herramienta usa el método de Montecarlo para obtener la variabilidad de la curva de freno en función de la incertidumbre de aplicación de los distintos tipos de freno del tren.

- **Energy demand scenarios in the context of COVID 19**

Inter-American Development Bank (IDB). Agosto 2020 - Diciembre 2020. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Antonio Muñoz San Roque, José Portela González, Jaime Pizarroso Gonzalo)

La crisis de la pandemia de COVID 19 ha obligado a los gobiernos de todo el mundo a tomar medidas contundentes para detener el contacto entre personas. Aunque dichas medidas son diferentes según los países, se esperan efectos importantes en la economía, en los comportamientos sociales y como resultado en la demanda de energía.

El objetivo de este proyecto es implementar un modelo que explique la demanda de electricidad en un conjunto de países de América Latina y el Caribe con el fin de evaluar el impacto de la crisis pandémica de COVID 19 en la demanda. Estos modelos se utilizan para establecer, para cada país

considerado, posibles escenarios de recuperación de la demanda de energía en el medio plazo.

3.2.2.1.2 Financiación pública

- **Metrology for smart energy management in electric railway systems**

Comisión Europea. Septiembre 2017 - Septiembre 2020. (Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Adrián Fernández Rodríguez)

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una infraestructura metrológica para la medición precisa del intercambio energético y la monitorización fiable, para apoyar la implementación de un sistema de gestión de energía eficiente del ferrocarril europeo tanto en AC como en DC, y líneas de metro DC. El proyecto también se centra en la caracterización del subsistema ferroviario productor-consumidor, y su integración en una red inteligente así como en la valoración del impacto de la conducción económica de trenes.

- **Herramientas avanzadas para la caracterización y dimensionamiento de líneas de ferrocarril de altas prestaciones [TOOLTRAIN]**

FEDER, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades – Agencia Estatal de Investigación, Proyecto _Proyecto RTC-2017-6506-4. Junio 2018 - Mayo 2020. (Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Adrián Fernández Rodríguez, Alejandro Cunillera Pérez, Gonzalo Sánchez Contreras)

El proyecto TOOLTRAIN tiene como objetivo investigar nuevos modelos de diseño y desarrollar herramientas de caracterización y dimensionamiento de líneas férreas de alta capacidad, asociadas a los últimos sistemas de señalización ferroviaria: CBTC (Sistema de control de trenes basado en comunicaciones) y ERTMS N2 (Sistema europeo de gestión de tráfico ferroviario nivel 2). De esta forma se consigue aumentar la capacidad de transporte en el ámbito del ferrocarril, y por tanto operar los trenes con un intervalo menor entre ellos, asegurando una distancia segura entre trenes y mejorando la flexibilidad en el control del tráfico. Como consecuencia, se puede ofrecer una mayor seguridad y fiabilidad al viajero, así como una mayor puntualidad y frecuencia entre trenes.

Proyecto financiado por FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades – Agencia Estatal de Investigación// _Proyecto _Proyecto RTC-2017-6506-4



'Promover el desarrollo tecnológico, la innovación y una investigación de calidad'



- **Análisis de desgaste en limas para endodoncias dentales**

Universidad Complutense de Madrid. Noviembre 2018 - Noviembre 2019. (Jesús Jiménez Octavio, Juan Carlos del Real Romero)

El objetivo global de esta colaboración se centra en el análisis experimental del desgaste de los instrumentos rotativos, comúnmente denominados limas, aplicados al mecanizado de canales dentales. El tratamiento endodóntico incluye entre sus fases principales la mencionada perforación de la dentina, necesaria para la posterior irrigación de los canales pulpares de dientes infectados con hipoclorito sódico en baja concentración para limpiar de bacterias y otros detritus el interior de dichas piezas.

El objeto específico del análisis será evaluar la resistencia a fatiga cíclica y el desgaste provocado en diferentes instrumentos rotativos, así como la influencia de las temperaturas de trabajo alcanzadas en el proceso de mecanizado. Para ello se recurrirá fundamentalmente a medidas experimentales de perfilometría tridimensional, calorimetría diferencial de barrido y cristalografía de rayos X entre otras. Este estudio requerirá el uso del equipamiento propio de los Laboratorios de Química y Materiales, así como de la subcontratación de otras medidas a centros especializados. Así, podrán obtenerse conclusiones concernientes a la tipología y materiales empleados en el diseño de los instrumentos de mecanizado así como posibles indicadores para el rediseño óptimo de los mismos.

- **Programa microrredes inteligentes, Comunidad de Madrid (P2018/EMT-4366)**

Comunidad de Madrid, Fondo Social Europeo, Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Enero 2019 - Diciembre 2020. (Aurelio García Cerrada, David Domínguez Barbero, Ramón Rodríguez Pecharromán, Carlos Rodríguez-Morcillo García, Pablo Frías Marín, Jaime Boal Martín-Larrauri, Javier Matanza Domingo, Álvaro Sánchez Miralles, Lukas Sigríst, Francisco Javier Renedo Anglada, Pablo García González, Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Luis Rouco Rodríguez, Andrés Tomás Martín)

En el programa PROMINT se investiga el despliegue y desarrollo de microrredes eléctricas en el ámbito urbano: generación y recuperación de energía, vehículo eléctrico, comunicaciones 'peer to peer' y aprendizaje máquina. Los objetivos concretos del programa son:

1. Diseño, simulación y evaluación de la arquitectura de comunicaciones para sistemas energéticos distribuidos operando en microrredes.
2. Microrredes urbanas híbridas continua--alterna.
3. Recuperación energética en redes de transporte ferroviario y su integración en microrredes urbanas.
4. Gestión de la generación en microrredes.

5. Aprendizaje máquina aplicado a microrredes, VE y gestión energética.

Proyecto financiado por la Comunidad de Madrid con una ayuda para la realización de programas de actividades de I+D entre grupos de investigación de la Comunidad de Madrid en Tecnologías 2018, cofinanciada con los programas operativos del Fondo Social Europeo y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 2014-2020.



- **Transposición de la EN 50463-4 Ed 2017 al sistema ferroviario español**
Adif. Enero 2019 - Enero 2020. (José Antonio Rodríguez Mondéjar, Yolanda González Arechavala)

La norma EN 50463-4 define el protocolo de comunicaciones entre los contadores de energía embarcados en los trenes (EMS) y tierra. En este proyecto se aborda su utilización y las mejoras a realizar para su aplicación en el sistema ferroviario español.

- **Optimización multiobjetivo de la operación ferroviaria. Colaboración con Beijing Jiaotong University-China**

State Key Lab of Rail Traffic Control and Safety (Beijing Jiaotong University).
Febrero 2019 - Febrero 2021. (Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Adrián Fernández Rodríguez)

Este proyecto es una colaboración de la Universidad Pontificia Comillas con el State Key Lab of Rail Traffic Control and Safety de la Universidad Beijing Jiaotong University-China.

El objetivo es la optimización de la operación de trenes en un sistema ferroviario. Esto se puede conseguir mediante un problema de optimización en dos niveles para optimizar tanto el perfil de velocidad de los trenes como el horario. Se desarrollan métodos para asistir el diseño de la operación eficiente en una línea ferroviaria aplicando técnicas de optimización multi-objetivo y análisis de Pareto.

- **Advanced Tools Towards cost-efficient decarbonisation of future reliable Energy Systems**

Comisión Europea. Marzo 2020 - Febrero 2023. (Miguel Ángel Sanz Bobi, Carlos Mateo Domingo, Pablo Calvo Báscones, Rafael Palacios Hielscher, Rafael Cossent Arín, Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, José Portela González)

El objetivo del proyecto ATTEST es desarrollar y poner en funcionamiento un conjunto de herramientas innovadoras modular de código abierto para apoyar a los TSO / DSO que operan, mantienen y planifican los sistemas de energía

eléctrica de 2030 y en adelante de manera optimizada y coordinada considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales. El consorcio del proyecto consta de cinco organizaciones de investigación altamente experimentadas en el área de sistemas de energía, dos empresas de servicios públicos que administran y operan la transmisión sistema y el sistema de distribución en Croacia, y dos socios industriales especializados en el desarrollo de soluciones TIC avanzadas y SCADA sistemas. El desarrollo de este amplio espectro de herramientas TIC relacionadas con la energía y la utilización de algoritmos de próxima generación, demostrado en un entorno del mundo real que no se ha intentado antes. Los resultados del proyecto ATTEST permitirán una difusión acelerada por una amplia gama de instituciones de investigación, dentro y fuera del consorcio del proyecto, así como de las herramientas que ayudarán a los TSO y DSO a gestionar mejor sus redes. La demostración de los resultados del proyecto será valiosa para la comunidad científica y la industria energética de la UE. La ambición de ATTEST es permitir que una amplia gama de usuarios utilicen y prueben las herramientas desarrolladas en el proyecto, contribuyendo así a difundir el conocimiento y la experiencia en la comunidad de sistemas de energía eléctrica en la UE y a escala mundial. Es voluntad del proyecto el contribuir significativamente a abordar no solo los desafíos específicos de la convocatoria y el programa de trabajo energético de Horizonte 2020, sino también los de la estrategia de la Unión de la Energía de la UE en el ámbito del paquete de clima y energía 2020.

- **Analysis of an auditable random number generation circuit**

University of Kent. Abril 2020 - Septiembre 2020. (Javier Matanza Domingo, Gregorio López López, Álvaro Jesús López López, Carlos Rodríguez-Morcillo García)

El objetivo del proyecto es llevar a cabo un análisis de rendimiento del circuito de generación de números aleatorios publicado en <https://github.com/lampertb/LampertCircuitRNG>, cuyas principales características son la robustez, el bajo coste y la capacidad de auditoría del mismo.

Para realizar este análisis, se fabricarán un conjunto de dispositivos para ejecutar una serie de pruebas de rendimiento. En función de los resultados obtenidos, se realizará un análisis para calcular la seguridad del circuito frente a una serie de ataques de canal lateral que incluyen picos de voltaje, temperaturas extremas, inyección de fallos, etc.

- **Consumo responsable mediante la aplicación de técnicas de Machine Learning para la generación masiva de recomendaciones y ofertas personalizadas (RTC2019-007380-3)**

Ministerio de Ciencia e Innovación. Mayo 2020 - Abril 2023. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Antonio Muñoz San Roque, José Portela González)

El objetivo principal del proyecto CR4ALL (Consumo Responsable para todos) es desarrollar un sistema que partiendo de la información específica del consumo por dispositivo de un número relativamente reducido de clientes representativos y complementándola con información de fuentes externas, sea

capaz de generar recomendaciones personalizadas que mejoren la eficiencia del consumo para toda la base de clientes de la empresa. Se utilizan técnicas de Machine Learning y Big Data.

- **Biofísica de la respuesta inmune: receptores, células y poblaciones**

Ministerio de Ciencia e Innovación. Junio 2020 - Mayo 2023. (Mario Castro Ponce)

La respuesta inmune involucra múltiples etapas operando a distintas escalas espaciales y temporales. En los últimos años es cada vez mayor el reconocimiento del papel de los procesos físicos en la eficacia de la respuesta, empezando por la región de contacto físico entre células (la llamada sinapsis inmunológica). En general, no se puede hablar de la respuesta inmune a una escala sino de una interacción entre escalas. Por otra parte, aunque la estructura molecular exacta del receptor de las células T se ha descubierto en agosto de 2019, dicho conocimiento no determina por completo la respuesta inmune por tratarse de un proceso dinámico fuera del equilibrio, lo que requiere utilizar las herramientas tradicionales de la física estadística.

El objetivo central del proyecto es cuantificar mediante el modelado, la simulación y el análisis de datos el papel de los aspectos biofísicos de la respuesta inmune operando a distintas escalas, siempre con el foco en la explicación de datos experimentales, la discriminación entre teorías alternativas y la generación de nuevas hipótesis. Para alcanzar este objetivo se plantea un estudio separando dichas escalas y elegir la metodología que se adapte mejor a las características de las mismas (concentraciones grandes/pequeñas, fluctuaciones, propiedades espaciales frente a well-mixed, etc...) y de

los datos experimentales disponibles.

En el nivel molecular, modelaremos la cooperación de receptores de células T (TCR) para determinar el mecanismo dominante en la amplificación de la sensibilidad por nanoclusters de TCR. Combinado modelos estocásticos, análisis de imágenes e inferencia Bayesiana, cuantificaremos la dinámica y función de dichos nanoclusters. Esta aproximación se extenderá a procesos de competición activados por citoquinas.

En el nivel celular, planteamos el estudio cuantitativo de la deformación de células en la sinapsis. En una primera fase, utilizaremos un modelo experimental de un grupo colaborador (carbono hidrotermal) para validar modelos de simulación basados en elementos finitos y generar modelos efectivos de dicha deformación. En una segunda fase, modelaremos la membrana celular utilizando el método phase- field. Finalmente, extenderemos modelos clásicos de la Física estadística (modelo de Smoluchowski) para estudiar la dinámica intra- celular de orgánulos en infecciones víricas.

En el nivel poblacional, introduciremos modelos compartimentales que permitan contrastar hipótesis sobre la dinámica de maduración de linfocitos T en el timo, con especial énfasis en la simetría/asimetría en la selección de células doble negativo, y utilizaremos los modelos para extraer el mecanismo más parsimonioso a partir del análisis de datos experimentales. Siguiendo con los modelos compartimentales, estudiaremos el papel de la latencia en la severidad de la infección por VIH. El modelo se contrastará con datos

experimentales donde se analizará el papel de los fármacos de reversión de la latencia. En todos los niveles, se hará un uso exhaustivo de métodos estadísticos de inferencia, por lo que se analizará el problema de la identificabilidad de los modelos y nuevas medidas de sensibilidad y sinergia de los parámetros de de los modelos.

El equipo de investigación es multidisciplinar (Física, Matemáticas y Ingeniería Mecánica) y contará con un equipo de trabajo formado por biólogos, matemáticos y físicos y colaboradores experimentales que nos proporcionarán datos empíricos para validar los modelos.

- **Desarrollo de modelos de comportamiento del movimiento de pacientes crónicos complejos (PID2019-110747RB-C22)**

Ministerio de Ciencia e Innovación. Junio 2020 - Mayo 2023. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Rafael Palacios Hielscher, Antonio Muñoz San Roque, José Portela González, Carlos Rodríguez-Morcillo García)

El objetivo de este proyecto, coordinado con el Hospital Universitario Virgen del Rocío (HUVR), es investigar cómo el deterioro de la movilidad puede reflejar cambios en la condición clínica del paciente y su degeneración en el dominio de la atención integral del paciente crónico complejo.

Para cumplir con este objetivo, se desarrolla una infraestructura y un sistema de información de IoT. A partir de los datos recopilados sobre la movilidad de los pacientes, se aplican técnicas de aprendizaje automático para crear patrones capaces de modelar y caracterizar el movimiento en los pacientes con el fin de explicar aspectos de la evolución clínica de los pacientes.

- **Real consumer engagement through a new user-centric ecosystem development for end-users' assets in a multi-market scenario**

Comisión Europea. Julio 2020 - Octubre 2023. (Álvaro Sánchez Miralles, Francisco Martín Martínez, Miguel Ángel Sanz Bobi, Carmen Valor Martínez, Álvaro Erdozain Vila, Alessandra Porfido)

Este proyecto no solo permite la participación efectiva de los consumidores / prosumidores en el mercado de la energía, sino que también impulsa un cambio profundo al convertir la cadena de valor de la empresa tradicional en una cadena de generación de valor, basada en un paradigma revolucionario de lógica dominante en el servicio. El objetivo principal del proyecto REDREAM es trasladar efectivamente la participación del consumidor (como consumidor residencial, industrial y terciario) al centro del mercado energético a través de un ecosistema abierto y co-creativo donde todos los interesados interactuarán activamente. Este ambicioso desafío requerirá la recopilación de herramientas y servicios de respuesta a la demanda (energéticos y no energéticos) capaces de permitir que los consumidores participen en el mercado energético a través de una mejora de la previsibilidad de los patrones de consumo y el comportamiento del consumidor.

3.2.2.2 Proyectos de apoyo tecnológico y asesoría

3.2.2.2.1 Financiación privada

- **Aplicación de modelos de machine learning para el desarrollo de un sistema de posición inercial inteligente**

Airbus Defence and Space S.A.U. Septiembre 2019 - Diciembre 2019. (José Portela González, Antonio Muñoz San Roque, Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Guillermo Mestre Marcos, Jaime Pizarroso Gonzalo)

El objetivo de este proyecto es la aplicación de técnicas de machine learning para mejorar la precisión de un sistema de posicionamiento inercial.

- **Certificación 4D de un proyecto de desarrollo de sistema embarcado de generación de hidrógeno**

OCA INSTITUTO DE CERTIFICACION, S.L.U. Octubre 2019 - Noviembre 2019. (Pedro Sánchez Martín)

Realización de una certificación 4D en la cual se determinan las características del experto y la calidad del informe de valoración desde el punto de vista de I+D+i de un proyecto relacionado con la generación de hidrógeno en aeronaves.

- **Marco director para el desarrollo de los proyectos de urbanización en materia de infraestructura energética en Madrid Nuevo Norte**

IDOM Consulting, Engineering and Architecture S.A.U. Mayo 2020 - Octubre 2020. (Tomás Gómez San Román, Álvaro Sánchez Miralles, Rafael Cossent Arín, Carlos Mateo Domingo, Pablo Rodilla Rodríguez)

En el ámbito del Pliego 19_007_AN_MD_ENEGÍA_PLIEGO de las bases de concurso elaborada por Distrito Castellana Norte (DCN) para "la redacción del Marco Director para el desarrollo de los proyectos de Urbanización en materia de Infraestructura Energética en Madrid Nuevo Norte", IDOM contrata al IIT los siguientes estudios para el distrito en cuestión:

- Evolución del vehículo eléctrico y puntos de recarga
- Infraestructura de distribución eléctrica
- Modelo energético global del distrito
- Modelo de gobernanza

- **Asesoría tecnológica para el desarrollo de modelos disruptivos mediante técnicas de inteligencia artificial**

Insurance Manager, S.L. Julio 2020 - Diciembre 2021. (David Contreras Bárcena, Álvaro Jesús López López)

En este proyecto se desarrolla el asesoramiento y coordinación de las tareas a llevar a cabo para el desarrollo posterior de un sistema inteligente de gestión de riesgos para la empresa de IMEUREKA en el marco del proyecto NEOTEC concedido.

La definición de las técnicas, métodos y algoritmos de inteligencia artificial propuestos por el IIT serán desarrollados por el equipo técnico de IMEUREKA.

3.2.2.2.2 Financiación pública

- **Support for the review of design of roadside safety features in Bogota (Colombia)**

World Bank. Junio 2019 - Enero 2020. (Francisco José López Valdés)

Asesoría técnica para desarrollar un plan de instalación y mantenimiento de infraestructura en una zona de la ciudad de Bogotá con el fin de disminuir el número de lesiones por colisiones de tráfico, en colaboración con el Banco Mundial y la Secretaría de Movilidad de Bogotá. Se presta particular atención a mejorar la seguridad de los motociclistas.

- **Establecimiento de la metodología de facturación del servicio complementario de suministro de corriente de tracción en la red de ADIF y ADIF Alta Velocidad**

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF). Junio 2020 - Agosto 2021. (Tomás Gómez San Román, José Antonio Rodríguez Mondéjar, Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Ramón Rodríguez Pecharromán, Álvaro Jesús López López, Adrián Fernández Rodríguez, Carlos Mateo Domingo, Rafael Cossent Arín, Yolanda González Arechavala)

El objeto de este proyecto es establecer las consideraciones regulatorias y los procedimientos operativos para la facturación de la corriente de tracción de los trenes a los operadores ferroviarios, teniendo en cuenta el contexto de liberalización del tráfico de viajeros, la introducción de la medida embarcada de energía para la facturación y aportando señales de eficiencia energética para los operadores ferroviarios. Además, se propone un régimen retributivo para ADIF por proporcionar este servicio complementario que reconozca los costes eficientes incurridos, aportando la necesaria sostenibilidad económica y que proporcione señales de eficiencia y calidad del servicio para ADIF como comercializador de la energía y como administrador de la infraestructura.

3.2.2.3 Proyectos de servicios y análisis

3.2.2.3.1 Financiación privada

- **Asistencia y mantenimiento de las herramientas de front office, análisis de datos y predicción**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Javier García González, Antonio Muñoz San Roque, José Portela González)

El objetivo de este proyecto es prestar a Endesa un servicio de asistencia técnica y mantenimiento relativo a las herramientas DECA, EXLA, HADES y MODEM desarrolladas por el IIT.

- **Mantenimiento evolutivo de la herramienta SIROCO**

Enel Iberoamérica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Francisco Alberto Campos Fernández, José Portela González)

El objetivo de este proyecto es prestar a Endesa un servicio de mantenimiento evolutivo de la herramienta SIROCO desarrollada por el IIT.

- **Mantenimiento evolutivo de la herramienta VALSA**

Enel Iberoamérica S.R.L. Enero 2019 - Diciembre 2019. (Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez)

El objetivo de este proyecto es prestar a Enel un servicio de mantenimiento evolutivo para la herramienta VALSA desarrollada por el IIT.

- **Asistencia y mantenimiento de las herramientas de front office, análisis de datos y predicción**

Endesa Medios y Sistemas S.L. Enero 2020 - Diciembre 2020. (Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Javier García González, Antonio Muñoz San Roque, José Portela González)

El objetivo de este proyecto es prestar a Endesa un servicio de asistencia técnica y mantenimiento relativo a las herramientas DECA, EXLA, HADES y MODEM desarrolladas por el IIT.

- **GAUDETE: modelo de predicción, toma de decisiones y transferencia a la sociedad frente a la expansión del coronavirus COVID-19**

Universidad Pontificia Comillas. Marzo 2020 - Mayo 2020. (Carlos Rodríguez-Morcillo García, Álvaro Taboada López, David Roch Dupré, Julio César de la Torre Montero, José Antonio Pozas Álvarez, Miguel Ángel Sanz Bobi, Elena Gismero González, María Prieto Ursua, Luis Garvía Vega, María Ana Sáenz Nuño, Federico de Montalvo Jaaskelainen, Javier Matanza Domingo, Jesús María Latorre Canteli, Francisco Javier Renedo Anglada, Francisco José López Valdés, Lucía Güitta López, Pablo Calvo Bascos, David Contreras Bárcena, Laura Bermejo Toro, Lucía Halty Barrutieta, Angustias Roldán Franco, Virginia Cagigal de Gregorio, M^a Jesús Martínez Beltrán, Rafael Jódar Anchía, Macarena Sánchez-Izquierdo Alonso, Calixto Plumed Moreno, José Ángel Ceballos-Amandi, Pablo Sanz Bayón, Jesús Labrador Fernández, Daniel Fernández Robles, Borja Sánchez Barroso)

El proyecto consiste en el desarrollo de un algoritmo que permite conocer, con mayor exactitud, la situación de la pandemia, predecir su evolución e identificar factores potenciadores y medidas limitantes de su expansión. Ayudar en la toma de decisiones de las entidades competentes y tratar de dar respuestas para la sociedad.

No es simplemente un algoritmo, es una herramienta a través de la cual, con un enfoque interdisciplinar, se busca un triple objetivo:

1. Dar esperanza a la sociedad.
2. Dar sentido al esfuerzo individual y colectivo que se está realizando.
3. Servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones.

Página web: projectogaudete.com

3.3 Publicaciones

3.3.1 Libros

- S. Lumbreras, *"Respuestas al transhumanismo. Cuerpo, autenticidad y sentido. Argumentos para el s. XXI."*. Editorial: Digital Reasons, CB.. ISBN: 978-84-120888-9-2. Enero 2020.
- C. Mosacula, J.P. Chaves, *"La tarifa del gas. De los costes al precio final"*. Editorial: Fundación Naturgy. ISBN: 978-84-09-12943-0. Noviembre 2019.

3.3.1 Capítulos de libros

- E.M. Arenas, R. Barrella, M. Burzaco, P.J. Cabrera, E. Centeno, M.E. Escribano, J.W. Ibáñez Jiménez, J.I. Linares, P. Linares, J.C. Romero, P. Sanz, *"La pobreza energética en España"*. Capítulo del libro "Informe España 2019". Editores: Blanco, A. ; [et al]. Editorial: Cátedra Jose M^a Martín Patino de la Cultura del Encuentro. Universidad Pontificia Comillas. Pp. 176-222. ISBN: 978-84-8468-811-2. Noviembre 2019.
- D. Contreras, J.L. Gahete, I. Alonso, D. Alfaya, *"Validation and governance in an Alastian testnet node"*. Capítulo del libro "Alastia mission and vision. A multidisciplinary research". Editores: Ibáñez Jiménez. J.W. (Coord). Editorial: Editorial Reus S.A.. Pp. 280. ISBN: 978-84-290-2312-1. Julio 2020.
- A.J. López López, J. Ortega, M. Ventosa, B. Villazán, *"Los retos de la digitalización en la industria española"*. Capítulo del libro "Informe España 2019". Editores: Blanco, A. ; [et al]. Editorial: Cátedra Jose M^a Martín Patino de la Cultura del Encuentro. Universidad Pontificia Comillas. Pp. 272-308. ISBN: 978-84-8468-811-2. Noviembre 2019.
- S. Lumbreras, *"The transcendent within: how our own biology leads to spirituality"*. Capítulo del libro "Issues in science and theology: nature - and beyond. Issues in science and religion: publications of the European society for the study of science and theology, 5". Editores: Fuller M.; [et al]. Editorial: Springer International Publishing. Pp. 187-197. ISBN: 978-3-030-31181-0. Febrero 2020.
- D. Roch Dupré, T. Gonsalves, *"Increasing energy efficiency by optimizing the electrical infrastructure of a railway line using fireworks algorithm"*. Capítulo del libro "Handbook of research on fireworks algorithms and swarm intelligence". Editores: Tan, Ying. Editorial: Business Science Reference. Pp. 400. ISBN: 9781799816591. Febrero 2020.

- A. Rose, I.J. Pérez-Arriaga, R.J. Stoner, R. Neufville, "*Harnessing Africa's energy resources through regional infrastructure projects*". Capítulo del libro "Duality by design: the global race to build Africa's infrastructure". Editores: Gil, Nuno ; [et al]. Editorial: Cambridge University Press. Pp. 130-160. ISBN: 978-1108562492. Noviembre 2019.

3.3.2 Artículos en revistas

- J. Abenojar, S. López de Armentia, A.Q. Barbosa, M.A. Martínez, F. Velasco, L.F.M. Da Silva, J.C. del Real-Romero, "*Coating cork particles with iron oxide: effect on magnetic properties*", Wood Science and Technology, vol. 54, n°. 4, pp. 869-889. ISSN: 0043-7719. Mayo 2020/Julio 2020.
- E. Alonso, R. Giannetti, C. Rodríguez-Morcillo, J. Matanza, J.D. Muñoz Frías, "*A novel passive method for the assessment of skin- electrode contact impedance in intraoperative neurophysiological monitoring systems*", Scientific Reports, vol. 10, n°. 2819, pp. 1-11. ISSN: 2045-2322. Febrero 2020.
- E. F. Álvarez, M. Paredes Quiñones, M.J. Rider, "*Semidefinite relaxation and generalised benders decomposition to solve the transmission expansion network and reactive power planning*", IET Generation Transmission & Distribution, vol. 14, n°. 11, pp. 2160-2168. ISSN: 1751-8687. Febrero 2020/Junio 2020.
- R. Barrella, I. Priego, J.I. Linares, E.M. Arenas, J.C. Romero, E. Centeno, "*Feasibility study of a centralised electrically driven air source heat pump water heater to face energy poverty in block dwellings in Madrid (Spain)*", Energies, vol. 13, n°. 11, pp. 2723-1-2723-23. ISSN: 1996-1073. Mayo 2020/Junio 2020.
- C. Batlle, P. Mastropietro, P. Rodilla, "*Redesigning residual cost allocation in electricity tariffs: a proposal to balance efficiency, equity and cost recovery*", Renewable Energy, vol. 155, pp. 257-266. ISSN: 0960-1481. Marzo 2020/Agosto 2020.
- E. Bernabéu Martínez, J. Maldonado Pardo, M. Sáenz, "*An ECCD- Electronic charge compensation device - As a quantum dissipative system*", Applied Sciences, vol. 9, n°. 22, pp. 4879-1-4879-17. ISSN: 2076-3417. Noviembre 2019.
- S. Burger, Ch. Knittel, I.J. Pérez-Arriaga, I. Schneider, F. Scheidt, "*The efficiency and distributional effects of alternative residential electricity rate designs*", The Energy Journal, vol. 41, n°. 1, pp. 199-239. ISSN: 0195-6574. Enero 2020.
- P. Cappers, A. Satchwell, W. Gorman, J. Reneses, "*Financial impacts of net-metered distributed PV on a prototypical western utility's shareholders and ratepayers*", Energies, vol. 12, n°. 24, pp. 4794-1-4794-19. ISSN: 1996-1073. Diciembre 2019/Diciembre 2019.

- J. Cifuentes, G. Marulanda, A. Bello, J. Reneses, "Air temperature forecasting using machine learning techniques: a review", *Energies*, vol. 13, n°. 16, pp. 4215-1-4215-28. ISSN: 1996-1073. Agosto 2020/Agosto 2020.
- P. Ciller, F. de Cuadra, S. Lumbreras, "Optimizing off-grid generation in large-scale electrification-planning problems: a direct-search approach", *Energies*, vol. 12, n°. 24, pp. 4634-1-4634-22. ISSN: 1996-1073. Diciembre 2019/Diciembre 2019.
- P. Ciller, S. Lumbreras, "Electricity for all: The contribution of large-scale planning tools to the energy-access problem", *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, vol. 120, n°. 109624, pp. 1-16. ISSN: 1364-0321. Diciembre 2019/Marzo 2020.
- T. Corzo, L. Lazcano, J. Márquez, L. Gismera, S. Lumbreras, "A common risk factor in global credit and equity markets: An exploratory analysis of the subprime and the Sovereign-Debt crises", *Heliyon*, vol. 6, n°. 6, pp. e03980-1-e03980. ISSN: 2405-8440. Junio 2020.
- A. Cunillera, A. Fernández Rodríguez, A.P. Cucala, A. Fernández-Cardador, M.C. Falvo, "Assessment of the worthwhileness of efficient driving in railway systems with high-receptivity power supplies", *Energies*, vol. 13, n°. 7, pp. 1836-1-1836-24. ISSN: 1996-1073. Abril 2020/Abril 2020.
- M. R. Davidson, I.J. Pérez-Arriaga, "Avoiding pitfalls in China's electricity sector reforms", *The Energy Journal*, vol. 41, n°. 3, pp. 119-141. ISSN: 0195-6574. Mayo 2020.
- H. Santos, M.A. Sanz-Bobi, "A cumulative pollution index for the estimation of the leakage current on insulator strings", *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 35, n°. 5, pp. 2438-2446. ISSN: 0885-8977. Enero 2020/Octubre 2020.
- L. Díez Maroto, J. Renedo, L. Rouco, F. Fernández-Bernal, "Wide area controllers for excitation boosters for transient stability improvement", *Electric Power Systems Research*, vol. 189, n°. 106622, pp. 1-6. ISSN: 0378-7796. Agosto 2020/Diciembre 2020.
- K. Doenges, I. Egido, L. Sigrist, E. Lobato, L. Rouco, "Improving AGC performance in power systems with regulation response accuracy margins using Battery Energy Storage System (BESS)", *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 35, n°. 4, pp. 2816-2825. ISSN: 0885-8950. Diciembre 2019/Julio 2020.
- S. Doménech, F.A. Campos, J. Villar, M. Rivier, "An equilibrium approach for modeling centralized and behind-the-meter distributed generation expansion", *Electric Power Systems Research*, vol. 184, n°. 106337, pp. 1-14. ISSN: 0378-7796. Abril 2020/Julio 2020.

- D. Domínguez-Barbero, J. García-González, M.A. Sanz-Bobi, E.F. Sánchez-Úbeda, "*Optimising a microgrid system by deep reinforcement learning techniques*", *Energies*, vol. 13, nº. 11, pp. 2830-1-2830-19. ISSN: 1996-1073. Junio 2020/Junio 2020.
- R. Espejo, G. Mestre, F. Postigo, S. Lumbreras, A. Ramos, T. Huang, E. Bompard, "*Exploiting graphlet decomposition to explain the structure of complex networks: the GHuST framework*", *Scientific Reports*, vol. 10, nº. 12884, pp. 1-14. ISSN: 2045-2322. Julio 2020.
- A. Fernández Rodríguez, S. Su, A. Fernández-Cardador, A.P. Cucala, Y. Cao, "*A multi-objective algorithm for train driving energy reduction with multiple time targets*", *Engineering Optimization*, vol. on-line, ISSN: 0305-215X. Abril 2020.
- G. Galindo-Romera, J. Carnerero-Cano, J.J. Martínez-Martínez, A. Rivera-Lavado, F.J. Herraiz-Martínez, "*A contactless system for the dielectric characterization of liquid drop*", *Progress In Electromagnetics Research M*, vol. 94, pp. 201-208. ISSN: 1937-8726. Agosto 2020.
- P. Gálvez, S. López de Armentia, J. Abenojar, M.A. Martínez, "*Effect of moisture and temperature on thermal and mechanical properties of structural polyurethane adhesive joints*", *Composite Structures*, vol. 247, nº. 112443, pp. 1-13. ISSN: 0263-8223. Mayo 2020/Septiembre 2020.
- C.A. García-Montoya, J.M. López-Lezama, T. Gómez, "*Estimación del gasto total (TOTEX) de empresas de distribución mediante modelos de red de referencia y de fronteras de eficiencia*", *Información Tecnológica*, vol. 31, nº. 1, pp. 183-192. ISSN: 0718-0764. Febrero 2020.
- A. Garrido, R. Caro, J.R. Jiménez-Octavio, A. Carnicero, M. Such, "*A new approach to fitting the three-parameter Weibull distribution: An application to glass ceramics*", *Communications in Statistics - Theory and Methods*, vol. on-line, ISSN: 0361-0926. Diciembre 2019.
- G. Girardi, J.C. Romero, P. Linares, "*La adaptación del sector energético al cambio climático*", *Ekonomiaz: Revista vasca de Economía*, vol. 97, nº. 1, pp. 113-143. ISSN: 0213-3865. Enero 2020.
- U.M. Girkar, R. Palacios, A. Gupta, L.H. Schwamm, P. Singla, H. May, J. Estrada, C. Whitney, M. Matiello, "*Telemedicine consultations for prognostication and brain death diagnosis*", *Telemedicine and e-Health*, vol. 26, nº. 4, pp. 482-486. ISSN: 1530-5627. Septiembre 2019/Abril 2020.
- T. Gómez, P. Linares, P. Rodilla, "*Propuestas para la reforma del sector eléctrico en España*", *Papeles de Economía Española*, nº. 163, pp. 24-36. ISSN: 0210-9107. Abril 2020.

- I.C. González-Romero, S. Wogrin, T. Gómez, *"Review on generation and transmission expansion co-planning models under a market environment"*, IET Generation Transmission & Distribution, vol. 14, n°. 6, pp. 931-944. ISSN: 1751-8687. Febrero 2020/Marzo 2020.
- F. Heymann, V. Miranda, F.J. Soares, P. Dueñas, I.J. Pérez-Arriaga, R. Prata, *"Orchestrating incentive designs to reduce adverse system-level effects of large-scale EV/PV adoption - The case of Portugal"*, Applied Energy, vol. 256, n°. 113931, pp. 1-17. ISSN: 0306-2619. Septiembre 2019/Diciembre 2019.
- A.A. Ibrahim, B. Kazemtabrizi, J. Renedo, *"Security-constrained day-ahead operational planning for flexible hybrid ac/dc distribution networks"*, Applied Sciences, vol. 9, n°. 21, pp. 4685-1-4685-20. ISSN: 2076-3417. Noviembre 2019.
- J.C. Intriago Zambrano, R.W. Van Dijk, J. Michavila, E.M. Arenas, J.C. Diehl, M.W. Ertsen, *"Co-creation of affordable and clean pumped irrigation for smallholders: lessons from Nepal and Malawi"*, Water Science and Technology-Water Supply, vol. 20, n°. 4, pp. 1368-1379. ISSN: 1606-9749. Junio 2020.
- Jose L. Izquierdo, J. Ancochea, I. H. Medrano, J. Tello, A. Porrás, M. Serrano, S. Lumbreras, C. del Río-Bermúdez, S. Marchesseau, I. Salcedo, A. Martínez, C. Maté, S. Collazo, J. Barea, M. Villamayor, *"Clinical characteristics and prognostic factors for icu admission of patients with covid-19: a retrospective study using machine learning and natural language processing"*, Journal of Medical Internet Research, vol. 22, n°. 10, pp. e21801-1-e21801-13. ISSN: 1438-8871. Junio 2020/Octubre 2020.
- P.A. Jeffrey, M. López-García, M. Castro, G. Lythe, C. Molina-Paris, *"On exact and approximate approaches for stochastic receptor-ligand competition dynamics - An ecological perspective"*, Mathematics, vol. 8, n°. 6, pp. 1014-1-1014-31. ISSN: 2227-7390. Junio 2020/Junio 2020.
- V. Krishnan, B. Bruce, T. Elgindy, C. Mateo, P. Dueñas, F. Postigo, J.S. Lacroix, T. Gómez, B. Palmintier, *"Validation of synthetic U.S. electric power distribution system data sets"*, IEEE Transactions on Smart Grid, vol. 11, n°. 5, pp. 4477-4489. ISSN: 1949-3053. Marzo 2020/Septiembre 2020.
- J.I. Linares, M.J. Montes, A. Cantizano, M.C. Sánchez, *"A novel supercritical CO₂ recompression Brayton power cycle for power tower concentrating solar plants"*, Applied Energy, vol. 263, n°. 114644, pp. 1-21. ISSN: 0306-2619. Febrero 2020/Abril 2020.
- P. Linares, *"The Spanish national energy and climate plan"*, Economics and Policy of Energy and the Environment, n°. 1, pp. 161-172. ISSN: 2280-7659. Octubre 2019.

- E. Lobato, K. Doenges, I. Egido, L. Sigrist, "*Limits to wind aggregation: empirical assessment in the Spanish electricity system*", *Renewable Energy*, vol. 147, n°. Part 1, pp. 1321-1330. ISSN: 0960-1481. Septiembre 2019/Marzo 2020.
- S. López de Armentia, B. Enciso, G. Mokry, J. Abenojar, M.A. Martínez, "*Novel application of a thermoplastic composite with improved matrix-fiber interface*", *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 8, n°. 6, pp. 5536-5547. ISSN: 2238-7854. Septiembre 2019/Diciembre 2019.
- G. Loroño, J.R. Zaldivar, A. Arias, R. Cisneros, S. Dorado, J.R. Jiménez-Octavio, "*Positive and negative pressure irrigation in oval root canals with apical ramifications: a computational fluid dynamics evaluation in micro-CT scanned real teeth*", *International Endodontic Journal*, vol. 53, n°. 5, pp. 671-679. ISSN: 0143-2885. Diciembre 2019/Mayo 2020.
- G. Loroño, J.R. Zaldivar, J.R. Jiménez-Octavio, S. Dorado, A. Arias, R. Cisneros, "*CFD analysis on the effect of combining positive and negative pressure during the irrigation of artificial isthmuses*", *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*, vol. 36, n°. 10, pp. e3385-1-e3385-10. ISSN: 2040-7939. Julio 2020/Octubre 2020.
- S. Lumbreras, "*Objetividad, humildad epistémica y ciencia responsable*", *Razón y fe: Revista hispanoamericana de cultura*, vol. 281, n°. 1444, pp. 207-220. ISSN: 0034-0235. Marzo 2020.
- S. Lumbreras, S. Wogrin, G. Navarro, I. Bertazzi, M. Pereda, "*A decentralized solution for transmission expansion planning: getting inspiration from nature*", *Energies*, vol. 12, n°. 23, pp. 4427-1-4427-16. ISSN: 1996-1073. Noviembre 2019/Diciembre 2019.
- G. Magdy, M. Nour, G. Shabib, A.A. Elbaset, Y. Mitani, "*Supplementary frequency control in a high-penetration real power system by renewables using SMES application*", *Journal of Electrical Systems*, vol. 15, n°. 4, pp. 526-538. ISSN: 1112-5209. Diciembre 2019.
- T. Marge, S. Lumbreras, A. Ramos, B.F. Hobbs, "*Integrated offshore wind farm design: optimizing micro-siting and cable layout simultaneously*", *Wind Energy*, vol. 22, n°. 12, pp. 1684-1698. ISSN: 1095-4244. Septiembre 2019/Diciembre 2019.
- A. Martín-Leal, R. Blanco, J. Casas, M. E. Sáez, E.R. Bovolenta, I. de Rojas, C. Drechsler, L.M. Real, G. Fabriàs, A. Ruiz, M. Castro, W.W. Schamel, B. Alarcón, H.M. Van Santen, S. Mañes, "*CCR 5 deficiency impairs CD 4+ T-cell memory responses and antigenic sensitivity through increased ceramide synthesis*", *EMBO Journal*, vol. 39, n°. 15, pp. e104749-1-e104749-19. ISSN: 0261-4189. Junio 2020/Agosto 2020.

- M. Martín Lopo, J. Boal, A. Sánchez, "*A literature review of IoT energy platforms aimed at end users*", Computer Networks, vol. 171, n°. 107101, pp. 1-19. ISSN: 1389-1286. Enero 2020/Abril 2020.
- M.A. Martínez, S. López de Armentia, J. Abenojar, "*Influence of sample dimensions on single lap joints: effect of interactions between parameters*", The Journal of Adhesion, vol. on-line, ISSN: 0021-8464. Junio 2020.
- G. Marulanda, A. Bello, J. Cifuentes, J. Reneses, "*Wind power long-term scenario generation considering spatial-temporal dependencies in coupled electricity markets*", Energies, vol. 13, n°. 13, pp. 3427-1-3427-19. ISSN: 1996-1073. Julio 2020/Julio 2020.
- P. Mastropietro, P. Rodilla, C. Batlle, "*Emergency measures to protect energy consumers during the Covid-19 pandemic: A global review and critical analysis*", Energy Research & Social Science, vol. 68, n°. 101678, pp. 1-6. ISSN: 2214-6296. Junio 2020/Octubre 2020.
- P. Mastropietro, P. Rodilla, L. Escobar Rangel, C. Batlle, "*Reforming the Colombian electricity market for an efficient integration of renewables: a proposal*", Energy Policy, vol. 139, n°. 111346, pp. 1-11. ISSN: 0301-4215. Febrero 2020/Abril 2020.
- C. Mateo, P. Frías, K. Tapia Ahumada, "*A comprehensive techno-economic assessment of the impact of natural gas-fueled distributed generation in European electricity distribution networks*", Energy, vol. 192, n°. 116523, pp. 1-10. ISSN: 0360-5442. Noviembre 2019/Febrero 2020.
- C. Mateo, F. Postigo, F. de Cuadra, T. Gómez, T. Elgindy, P. Dueñas, B.M. Hodge, V. Krishnan, B. Palmintier, "*Building large-scale U.S. synthetic electric distribution system models*", IEEE Transactions on Smart Grid, vol. 11, n°. 6, pp. 5301-5313. ISSN: 1949-3053. Junio 2020/Noviembre 2020.
- C. Mateo, J.A. Talavera, "*Bridging the gap between the short-time Fourier transform (STFT), wavelets, the constant-Q transform and multi-resolution STFT*", Signal, Image and Video Processing, vol. 14, n°. 8, pp. 1535-1543. ISSN: 1863-1703. Mayo 2020/Noviembre 2020.
- G. Mestre, J. Portela, A. Muñoz, E. Alonso, "*Forecasting hourly supply curves in the Italian day-ahead electricity market with a double-seasonal SARMAHX model*", International Journal of Electrical Power & Energy Systems, vol. 121, n°. 106083, pp. 1-13. ISSN: 0142-0615. Abril 2020/Octubre 2020.
- L. Montero, A. Bello, J. Reneses, "*A new methodology to obtain a feasible thermal operation in power systems in a medium-term horizon*", Energies, vol. 13, n°. 12, pp. 3056-1-3056-17. ISSN: 1996-1073. Junio 2020/Junio 2020.

- C. Morales-Polo, MM. Cledera Castro, K. Hueso-Kortekaas, M. Revuelta-Aramburu, "Anaerobic digestion in wastewater reactors of separated organic fractions from wholesale markets waste. Compositional and batch characterization. Energy and environmental feasibility", *Science of The Total Environment*, vol. 726, n°. 138567, pp. 1-24. ISSN: 0048-9697. Abril 2020/Julio 2020.
- C. Morales-Polo, MM. Cledera Castro, B.Y. Moratilla, "Biogas production from vegetable and fruit markets waste- Compositional and batch characterizations", *Sustainability*, vol. 11, n°. 23, pp. 6790-1-6790-23. ISSN: 2071-1050. Noviembre 2019/Diciembre 2019.
- N. Morell, J.P. Chaves, T. Gómez, "Revisiting electricity network tariffs in a context of decarbonization, digitalization, and decentralization", *Energies*, vol. 13, n°. 12, pp. 3111-1-3111-21. ISSN: 1996-1073. Junio 2020/Junio 2020.
- S. Moreno, E.F. Sánchez-Úbeda, A. Muñoz, "Time series decomposition of the daily outdoor air temperature in Europe for long-term energy forecasting in the context of climate change", *Energies*, vol. 13, n°. 7, pp. 1569-1-1569-28. ISSN: 1996-1073. Marzo 2020/Abril 2020.
- S. Moreno, E.F. Sánchez-Úbeda, A. Muñoz, "Rethinking weather station selection for electric load forecasting using genetic algorithms", *International Journal of Forecasting*, vol. 36, n°. 2, pp. 695-712. ISSN: 0169-2070. Diciembre 2019/Abril 2020.
- J. Munoz-Garcia, R. Cuerno, M. Castro, "Stress-driven nonlinear dynamics of ion-induced surface nanopatterns", *Physical Review B*, vol. 100, n°. 20, pp. 205421-1-205421-18. ISSN: 1098-0121. Noviembre 2019/Noviembre 2019.
- H. Ospina-Mateus, L. Quintana Jiménez, F.J. López-Valdés, "Understanding motorcyclist-related accidents in Colombia", *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, vol. 27, n°. 2, pp. 215-231. ISSN: 1745-7300. Febrero 2020/Abril 2020.
- H. Ospina-Mateus, L. Quintana Jiménez, F.J. López-Valdés, K. Salas-Navarro, "Bibliometric analysis in motorcycle accident research: a global overview", *Scientometrics*, vol. 121, n°. 2, pp. 793-815. ISSN: 0138-9130. Septiembre 2019/Noviembre 2019.
- B. Palmintier, T. Elgindy, C. Mateo, F. Postigo, T. Gómez, F. de Cuadra, P. Dueñas, "Experiences developing large-scale synthetic U.S.-style distribution test systems", *Electric Power Systems Research*, vol. 190, n°. 106665, pp. 1-7. ISSN: 0378-7796. Agosto 2020/Enero 2021.

- E. Paz, Y. Ballesteros, J. Abenojar, J.C. del Real-Romero, N. Dunne, "*Graphene oxide and graphene reinforced PMMA bone cements: evaluation of thermal properties and biocompatibility*", *Materials*, vol. 12, n°. 19, pp. 3146-1-3146-14. ISSN: 1996-1944. Septiembre 2019/Octubre 2019.
- R. Perera, S. Sandercock, A. Carnicero, "*Civil structure condition assessment by a two-stage FE model update based on neural network enhanced power mode shapes and an adaptive roaming damage method*", *Engineering Structures*, vol. 207, n°. 110234, pp. 1-15. ISSN: 0141-0296. Enero 2020/Marzo 2020.
- F. Postigo, C. Mateo, T. Gómez, R. Cossent, "*Location and sizing of micro-grids to improve continuity of supply in radial distribution networks*", *Energies*, vol. 13, n°. 13, pp. 3495-1-3495-21. ISSN: 1996-1073. Julio 2020/Julio 2020.
- F. Postigo, C. Mateo, T. Gómez, F. de Cuadra, P. Dueñas, T. Elgindy, B.M. Hodge, B. Palmintier, V. Krishnan, "*Phase-selection algorithms to minimize cost and imbalance in U.S. synthetic distribution systems*", *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, vol. 120, n°. 106042, pp. 1-9. ISSN: 0142-0615. Abril 2020/Septiembre 2020.
- S. Potenciano Menci, J. Le Baut, J. Matanza, G. López, R. Cossent, M. Pío Silva, "*A novel methodology for the scalability analysis of ICT systems for smart grids based on SGAM: the InteGrid project approach*", *Energies*, vol. 13, n°. 15, pp. 3818-1-3818-24. ISSN: 1996-1073. Julio 2020/Agosto 2020.
- C. Puente, R. Palacios, Y. González-Arechavala, E.F. Sánchez-Úbeda, "*Non-intrusive load monitoring (NILM) for energy disaggregation using soft computing techniques*", *Energies*, vol. 13, n°. 12, pp. 3117-1-3117-20. ISSN: 1996-1073. Junio 2020/Junio 2020.
- J. Renedo, A. García-Cerrada, L. Rouco, L. Sigríst, "*Coordinated control in VSC-HVDC Multi-terminal systems to improve transient stability: the impact of communication latency*", *Energies*, vol. 12, n°. 19, pp. 3638-1-3638-32. ISSN: 1996-1073. Septiembre 2019/Octubre 2019.
- J. Renedo, A. García-Cerrada, L. Rouco, L. Sigríst, "*Coordinated design of supplementary controllers in VSC-HVDC multi-terminal systems to damp electromechanical oscillations*", *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. on-line, ISSN: 0885-8950. Junio 2020.
- D. Roch Dupré, T. Gonsalves, A.P. Cucala, R.R. Pecharromán, A.J. López López, A. Fernández-Cardador, "*Determining the optimum installation of energy storage systems in railway electrical infrastructures by means of swarm and evolutionary optimization algorithms*", *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, vol. 124, n°. 106295, pp. 1-15. ISSN: 0142-0615. Julio 2020/Enero 2021.

- L. Söder, E. Tómasson, A. Estanqueiro, D. Flynn, B.M. Hodge, J. Kiviluoma, M. Korpas, E. Neau, A. Couto, D. Pudjianto, G. Strbac, D.L. Burke, T. Gómez, K. Das, et al., *"Review of wind generation within adequacy calculations and capacity markets for different power systems"*, Renewable & Sustainable Energy Reviews, vol. 119, n°. 109540, pp. 1-15. ISSN: 1364-0321. Noviembre 2019/Marzo 2020.
- Joan B. Soriano, E. Fernández, A. de Astorza, L.A. Pérez de Llano, J.A. Fernández Villar, D. Carnicer-Pont, B. Alcázar-Navarrete, A. García, A. Morales, M. Lobo, M. Maroto, E. Ferreras, C. Soriano, C. del Río-Bermúdez, L. Vega-Piris, *"Hospital Epidemics Tracker (HEpiTracker): description and pilot study of a mobile app to track COVID-19 in hospital workers"*, JMIR Public Health and Surveillance, vol. 6, n°. 3, pp. e21653-1-e21653-13. ISSN: 2369-2960. Junio 2020/Septiembre 2020.
- D. Sun, L. Olmos, M. Rivier, *"Considering local air pollution in the benefit assessment and cost allocation of cross border transmission projects"*, Energies, vol. 13, n°. 6, pp. 1426-1-1426-20. ISSN: 1996-1073. Marzo 2020/Marzo 2020.
- D.A. Tejada, S. Lumbreras, P. Sánchez, A. Ramos, *"Which unit commitment formulation is best? A comparison framework"*, IEEE Transactions on Power Systems, vol. 35, n°. 4, pp. 2926-2936. ISSN: 0885-8950. Diciembre 2019/Julio 2020.
- D.A. Tejada, G. Morales-España, S. Wogrin, E. Centeno, *"Power-based generation expansion planning for flexibility requirements"*, IEEE Transactions on Power Systems, vol. 35, n°. 3, pp. 2012-2023. ISSN: 0885-8950. Octubre 2019/Mayo 2020.
- D.A. Tejada, S. Wogrin, A. Siddiqui, E. Centeno, *"Opportunity cost including short-term energy storage in hydrothermal dispatch models using a linked representative periods approach"*, Energy, vol. 188, n°. 116079, pp. 1-15. ISSN: 0360-5442. Septiembre 2019/Diciembre 2019.
- A. Valle, S. Wogrin, J. Reneses, *"Multi-objective bi-level optimization model for the investment in gas infrastructures"*, Energy Strategy Reviews, vol. 30, n°. 100492, pp. 1-11. ISSN: 2211-467X. Junio 2020/Julio 2020.
- E. Vélez, A. Carnicero, R. Perera, *"Elemental crack advance assessment and verification for its use in LBB analysis"*, Nuclear Engineering and Design, vol. 363, n°. 110622, pp. 1-7. ISSN: 0029-5493. Abril 2020/Julio 2020.
- J. Villar, B. Olavarría, S. Doménech, F.A. Campos, *"Costs impact of a transition to hydrogen-fueled vehicles on the Spanish power sector"*, Utilities Policy, vol. 66, n°. 101100, pp. 1-11. ISSN: 0957-1787. Julio 2020/Octubre 2020.

- Y. Xin, S. Martínez Rivadeneira, G. Grundmeier, M. Castro, A. Keller, "Self-assembly of highly ordered DNA origami lattices at solid-liquid interfaces by controlling cation binding and exchange", Nano Research, vol. 13, nº. 11, pp. 3142-3150. ISSN: 1998-0124. Agosto 2020/Noviembre 2020.
- A.K. Yazdi, M.A. Kaviani, T. Hanne, A. Ramos, "A binary differential evolution algorithm for airline revenue management: a case study", Soft computing, vol. 24, pp. 14221-14234. ISSN: 1432-7643. Febrero 2020/Septiembre 2020.
- Q. Zhang, J.D. McCalley, V. Ajjarapu, J. Renedo, M.A. Elizondo, A. Tbaileh, N. Mohan, "Primary frequency support through North American continental HVDC interconnections with VSC-MTDC systems", IEEE Transactions on Power Systems, vol. on-line, ISSN: 0885-8950. Agosto 2020.

3.3.3 Presentaciones en congresos

- G. Mestre, J. Portela, G. Rice, A. Muñoz, E. Alonso, "Functional time series identification and diagnosis by means of autocorrelation analysis", Ponencia en XXXVIII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa - SEIO 2019. Alcoy (España). 03-06 Septiembre 2019.
- I.C. González-Romero, S. Wogrin, T. Gómez, "What is the cost of disregarding market feedback in transmission expansion planning?", Comunicación en 2nd International Conference on Smart Energy Systems and Technologies - SEST 2019. Oporto (Portugal). 09-11 Septiembre 2019.
- S. Wogrin, D.A. Tejada, S. Pineda, J.M. Morales, "What time-period aggregation method works best for power system operation models with renewables and storage?", Comunicación en 2nd International Conference on Smart Energy Systems and Technologies - SEST 2019. Oporto (Portugal). 09-11 Septiembre 2019.
- M. Almansa, F.A. Campos, S. Doménech, J. Villar, "Residential DER Cooperative Investments", Comunicación en 16th International Conference on the European Energy Market - EEM19. Ljubljana (Eslovenia). 18-20 Septiembre 2019.
- S. Doménech, F.A. Campos, J. Villar, "Generation expansion planning based on positive net present value", Comunicación en 16th International Conference on the European Energy Market - EEM19. Ljubljana (Eslovenia). 18-20 Septiembre 2019.
- F. Martínez Rubio, F.A. Campos, S. Doménech, J. Villar, "Profitability analysis of Spanish CCGTs under future scenarios of high RES and EV penetration", Comunicación en 16th International Conference on the European Energy Market - EEM19. Ljubljana (Eslovenia). 18-20 Septiembre 2019.

- J.C. Intriago Zambrano, R.W. Van Dijk, J. Michavila, E.M. Arenas, J.C. Diehl, M.W. Ertsen, "*Co-creation of affordable and clean pumped irrigation for smallholders: lessons from Nepal and Malawi*", Comunicación en 11th Eastern European IWA Conference for Young Water Professionals - IWA YWP 2019. Praga (República Checa). 01-05 Octubre 2019.
- L. Rouco, J. Archilla Martín-Sanz, C. Gavilán, "*Open phase faults in the start-up power supply system of a nuclear power generating station*", Póster en 6th International Advanced Research Workshop on transformers - ARWtr 2019. Córdoba (España). 06-09 Octubre 2019.
- P. S. Moura, G. López, J.I. Moreno, M. Álvarez-Campana, J.J. Berrocal, "*On campus smart energy services enabled by the smart cei moncloa IOT platform*", Comunicación en 2nd Ibero-American Congress of Smart Cities - ICSC-CITIES 2019. Soria (España). 07-09 Octubre 2019.
- S. Solera, M. Álvarez-Campana, G. López, "*Prototipo de portal open data para monitorización energética y medioambiental del proyecto RES2+U*", Comunicación en 2nd Ibero-American Congress of Smart Cities - ICSC-CITIES 2019. Soria (España). 07-09 Octubre 2019.
- A.J. López López, R.R. Pecharromán, A.P. Cucala, A. Fernández-Cardador, "*Optimizing mass transit systems electrical infrastructure by application of the particle swarm optimization algorithm*", Comunicación en IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference - VPPC 2019. Hanói (Vietnam). 14-17 Octubre 2019.
- J. Renedo, L. Rouco, L. Sigrist, A. García-Cerrada, "*Impact of AC-line-emulation controllers of VSC-HVDC links on inter-area-oscillation damping*", Comunicación en 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society - IECON 2019. Lisboa (Portugal). 14-17 Octubre 2019.
- J. Muehlbauer, S. Schick, D. Draper, F.J. López-Valdés, I. Symeonidis, S. Peldschus, "*Feasibility study of a safe sled environment for reclined frontal deceleration tests with human volunteers*", Comunicación en 63rd AAAM Annual Scientific Conference - AAAM 2019. Madrid (España). 15-18 Octubre 2019.
- H. Ospina-Mateus, L. Quintana Jiménez, F.J. López-Valdés, N. Morales-Londoño, K. Salas-Navarro, "*Using data-mining techniques for the prediction of the severity of road crashes in Cartagena, Colombia*", Comunicación en 6th Workshop on Engineering Applications - WEA 2019. Santa Marta (Colombia). 16-18 Octubre 2019.

- B. Olavarría, J. Villar, F.A. Campos, S. Doménech, "*Costs assessment and impact on the power sector of a transition towards H2 fueled vehicles*", Comunicación en 4th Annual APEEN Conference - APEEN 2019. Covilhã (Portugal). 17-18 Octubre 2019.
- S. Wogrin, D.A. Tejada, S. Pineda, J.M. Morales, "*Analyzing time period aggregation methods for power system investment and operation models with renewables and storage*", Comunicación en INFORMS Annual Meeting - INFORMS 2019. Seattle (Estados Unidos de América). 20-23 Octubre 2019.
- C. Rodríguez-Morcillo, E. Alonso, R. Giannetti, J. Matanza, J.D. Muñoz Frías, S. Alexandres, "*Sistema inalámbrico de monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO)*", Póster en 7º Simposio Nacional de Formación en Laparoscopia y Robótica. Cáceres (España). 03-04 Diciembre 2019.
- R. Barrella, J.I. Linares, J.C. Romero, E.M. Arenas, "*Towards a hidden energy poverty indicator for Spanish households*", Comunicación en 3rd International Conference on Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions - SSPCR 2019. Bolzano (Italia). 09-13 Diciembre 2019.
- S. Potenciano Menci, J. Le Baut, J. Matanza, G. López, R. Cossent, M. Pío Silva, "*Análisis de escalabilidad y replicabilidad en el proyecto europeo Integrid*", Comunicación en VI Congreso Smart Grids. Madrid (España). 12 Diciembre 2019.
- L. Díez Maroto, J. Renedo, L. Rouco, F. Fernández-Bernal, "*Wide area controllers for excitation boosters for transient stability improvement*", Comunicación en XXI Power Systems Computation Conference - PSCC 2020. Oporto (Portugal). 29 Junio - 03 Julio 2020.
- B. Palmintier, T. Elgindy, C. Mateo, F. Postigo, T. Gómez, F. de Cuadra, P. Dueñas, "*Experiences developing large-scale synthetic U.S.-style distribution test systems*", Comunicación en XXI Power Systems Computation Conference - PSCC 2020. Oporto (Portugal). 29 Junio - 03 Julio 2020.
- E. Centeno, M. A. Aláez, D. Fonseca, F. Fernández-Bernal, S. Wogrin, S. Romero, A. Ferrán, M. Alsina, S. Necchi, "*A comparative study of the application of lesson study in different university learning environments*", Comunicación en 7th International Conference on Learning and Collaboration Technologies - LCT 2020. Copenhagen (Dinamarca). 19-24 Julio 2020.
- R. Ávila-Martínez, L. Rouco, J. García Aguilar, J. Renedo, L. Sigríst, "*Impact of PLL control on small-signal stability of wind DFIGs*", Comunicación en IEEE Power & Energy Society General Meeting - IEEE PES GM 2020. Montréal (Canadá). 03-06 Agosto 2020.

- S. Wogrin, D.A. Tejada, *"Show me the money! Energy storage systems between the technically feasible and the economically viable"*, Comunicación en Applied Energy Symposium MIT A+B - MITAB 2020. Cambridge (Estados Unidos de América). 12-14 Agosto 2020.
- K. Doenges, I. Egido, L. Sigrist, E. Lobato, L. Rouco, *"MPP awareness in Automatic Generation Control (AGC) with wind farm participation"*, Comunicación en 48 CIGRE Session - CIGRE e-session 2020. París (Francia). 24 Agosto - 03 Septiembre 2020.
- L. Rouco, F. Perán, *"Impact of the q-axis sub-transient reactance on the rotor oscillations of a hydro generator"*, Comunicación en 48 CIGRE Session - CIGRE e-session 2020. París (Francia). 24 Agosto - 03 Septiembre 2020.
- L. Sigrist, L. Rouco, I. Saboya, L. Díez Maroto, *"A simple rule-based energy management system for off-grid systems"*, Comunicación en 48 CIGRE Session - CIGRE e-session 2020. París (Francia). 24 Agosto - 03 Septiembre 2020.
- M. Sira, A.P. Cucala, A. Fernández-Cardador, A. Fernández Rodríguez, *"Sensitivities and uncertainties of eco-driving algorithm estimating train power consumption"*, Comunicación en Conference on Precision Electromagnetic Measurements - CPEM 2020. Denver (Estados Unidos de América). 24-28 Agosto 2020.

3.3.4 Documentos técnicos del IIT

En esta sección se recogen tanto los informes técnicos elaborados para empresas e instituciones en el marco de proyectos de investigación que generalmente son documento confidenciales, así como artículos que aún no se han publicado pero que se han registrado como *working papers*.

- R. Barrella, J.I. Linares, J.C. Romero, E.M. Arenas, E. Centeno, *"A proposal for implementation of an energy cheque for Spanish vulnerable households"*. Junio 2020. Ref: IIT-20-057A.
- E. Centeno, *"Revisiting cost recovery of generation capacity investments with annualized cost representation"*. Julio 2020. Ref: IIT-20-080A.
- A. Cosbey, K. Das, S. Droege, C. Fischer, T. Gerres, R. Ismer, P. Linares, M. Mehling, K. Neuhoff, A. Pirlot, M. Sato, A. Sniegocki, *"Designing border carbon adjustments and alternative measures: an overview"*. Junio 2020. Ref: IIT-20-062A.
- F. de Cuadra, I.J. Pérez-Arriaga, P. Dueñas, *"Market model for dispatch in minigrids (isolated & connected)"*. Diciembre 2019. Ref: IIT-19-131A.

- S. Doménech, F.A. Campos, J. Villar, M. Rivier, "A grid cost recovery bilevel model with centralized and after-the-meter distributed electricity generation". Enero 2020. Ref: IIT-20-004A.
- M.E. Escribano, J.C. Romero, R. Barrella, "Resumen del IV Seminario Interdisciplinar: Presente y futuro de las situaciones de vulnerabilidad energética en España en el contexto de la emergencia del COVID-19". Mayo 2020. Ref: IIT-20-040A.
- J. Fernández-Crehuet, Ll. Oviedo, S. Lumbreras, "Is the Sars-CoV-2 epidemic losing its virulence? Opinions and looking for evidence". Mayo 2020. Ref: IIT-20-047A.
- T. Gerres, J.P. Chaves, F. Martín, M. Rivier, A. Sánchez, T. Gómez, "Guiding the transition: design challenges in decarbonizing electricity markets". Mayo 2020. Ref: IIT-20-044A.
- T. Gerres, M. Haussner, K. Neuhoff, A. Pirlot, "Can governments ban materials with large carbon footprint? Legal and administrative assessment of product carbon requirements". Noviembre 2019. Ref: IIT-19-124A.
- I.C. González-Romero, S. Wogrin, T. Gómez, "Considering strategic market feedback in transmission expansion planning: a bi-level approach". Marzo 2020. Ref: IIT-20-017A.
- G. Jacquot, I.J. Pérez-Arriaga, R.J. Stoner, D. Nagpal, "Assessing the potential of electrification concessions for universal energy access: towards integrated distribution frameworks". Septiembre 2019. Ref: IIT-19-129A.
- S.J. Lee, E. Sánchez Jacob, A. González-García, P. Ciller, P. Dueñas, J. Taneja, F. de Cuadra, J. Lumbreras, H. Daly, R.J. Stoner, I.J. Pérez-Arriaga, "Investigating the necessity of demand characterization and stimulation for geospatial electrification planning in developing countries". Octubre 2019. Ref: IIT-19-103A.
- M.J. Manjón, "Tackling energy poverty through social entrepreneurship department in utilities". Junio 2020. Ref: IIT-20-052A.
- M.J. Manjón, "Social entrepreneurship to tackle energy poverty: a systematic literature review". Julio 2020. Ref: IIT-20-083A.
- P. Mastropietro, P. Rodilla, C. Batlle, "Measures to tackle the Covid-19 outbreak impact on energy poverty: preliminary analysis based on the Italian and Spanish experiences". Abril 2020. Ref: IIT-20-028A.

- M.A. Rodríguez García, F.A. Campos, J. Villar, E. Centeno, "*Finite horizon electricity pricing for investment recovery in renewable-based power system*". Octubre 2019. Ref: IIT-15-015A.
- J.C. Romero, "*First-aid refugee camp*". Diciembre 2019. Ref: IIT-19-125A.
- J.C. Romero, P. Linares, "*Illustrating the conflicts in the Spanish sustainable energy roadmap towards 2050*". Abril 2020. Ref: IIT-20-024A.
- M. Troncia, J.P. Chaves, F. Pilo, "*Multi-criteria decision-making support for reactive power procurement framework selection in distribution systems*". Octubre 2019. Ref: IIT-19-105A.

3.3.5 Otras publicaciones

- E. Aracil, "*Las recetas de los Nobel de economía para reducir la pobreza*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Octubre 2019.
The conversation. Octubre 2019. <https://bit.ly/3cZu6Pi>
- E. Aracil, "*Las recetas de los Nobel de economía para reducir la pobreza*". Prensa electrónica en Ediciones El País, S.L. Madrid (España). Octubre 2019.
El País. Octubre 2019. <https://bit.ly/33vK2We>
- E. Aracil, "*Grandes oportunidades*". Prensa electrónica en Grupo EIG Multimedia S.L. Madrid (España). Abril 2020.
Cambio Financiero. Grupo Cambio 16. Vol. 95. Febrero-Marzo-Abril 2019.
- E. Aracil, "*COVID-19: ¿Hacia otra década perdida en Latino América?*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Junio 2020.
The Conversation. Junio 2020. <https://bit.ly/2Gpoe5W>
- E.M. Arenas, R. Barrella, J.I. Linares, J.C. Romero, C. Foronda Díez, C. Pesque Castillo, L. Díez Alzueta, "*Caracterización del comportamiento energético en una muestra de hogares españoles*". Informe técnico en Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid (España). Octubre 2019.
Proyecto: ECODES2019
- M. Aresti, A. Barclay, P. Cherubini, O. Dubois, F. Eveillé, D. Fioriti, V. Gambino, Ch. Gertig, A. González-García, et al., "*RE-thinking access to energy business models. Ways to walk the water-energy-food nexus talk in Sub-Saharan Africa*". Informe técnico en RES4Africa Foundation. Madrid (España). Diciembre 2019.

- R. Barbosa, R. Barrella, S. Bouzarovski, R. Castaño-Rosa, E. Chatzikonstantinou, M. Cornelis, M. Dereniowska, A. Dobbins, U. Dubois, E. Gaydarova, K. Grossmann, R. Guyet, F. Hanke, M. Hesselman, A. Horta, et al., "*Energy poverty will increase with the COVID-19 crisis. Time for a right to energy!*". Informe técnico en European Cooperation in Science and Technology (COST). Madrid (España). Mayo 2020.
- R. Barrella, "*La pobreza energética aumentará con la crisis de la Covid-19*". Prensa electrónica en Haya Comunicación, S.L. Madrid (España). Mayo 2020. Energías Renovables. Mayo 2020. <https://bit.ly/2XsiqNv>
- R. Barrella, "*La pobreza energética en el contexto de la emergencia de la COVID-19*". Prensa electrónica en Diario Responsable. Madrid (España). Mayo 2020. Diario_responsable. Mayo 2020. <https://bit.ly/2XbXJ9E>
- M. Castro, "*Las matemáticas del coronavirus Covid-19*". Prensa electrónica en Fundación para el Conocimiento madri+d;. Madrid (España). Marzo 2020. Matemáticas y sus fronteras. Marzo 2020. <http://bit.ly/2xYzj8T>
- M. Castro, "*Vacunas y matemáticas: lecciones de la viruela*". Prensa electrónica en Fundación para el Conocimiento madri+d;. Madrid (España). Abril 2020. Matemáticas y sus fronteras. Abril 2020. <https://bit.ly/3baavdD>
- M. Castro, "*Las matemáticas contra la malaria y el modelo SIR*". Prensa electrónica en Fundación para el Conocimiento madri+d;. Madrid (España). Abril 2020. Matemáticas y sus fronteras. Abril 2020. <https://bit.ly/2wEk4Cn>
- M. Castro, "*La importancia de los datos y el advenimiento del pico*". Prensa electrónica en Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. Bilbao (España). Abril 2020. Fundación BBVA. Abril 2020. <https://bbva.info/2Vb5Brd>
- M. Castro, "*El aspecto del enemigo: el Covid-19*". Prensa electrónica en Fundación para el Conocimiento madri+d;. Madrid (España). Abril 2020. Matemáticas y sus fronteras. Abril 2020. <https://bit.ly/3bieSTM>
- M. Castro, "*Sopa de letras: más allá del modelo SIR*". Prensa electrónica en Fundación para el Conocimiento madri+d;. Madrid (España). Abril 2020. Matemáticas y sus fronteras. Abril 2020. <https://bit.ly/2VFINQi>
- M. Castro, "*SARS-CoV-2: la geometría del enemigo*". Prensa electrónica en RBA Revistas, S.L. Barcelona (España). Abril 2020. National Geographic España. Abril 2020. https://Inkd.in/gvk_m8W

- M. Castro, *"La democratización de los datos mejorará la toma de decisiones"*. Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Junio 2020.
The Conversation. Junio 2020. <https://bit.ly/3gddIk2>
- J.P. Chaves, *"Un gran vuelco para la industria de la luz"*. Prensa electrónica en Ediciones El País, S.L. Madrid (España). Mayo 2020.
El País.Especial Energía y Medio Ambiente. Mayo 2020. <https://bit.ly/2WFHn95>
- J.P. Chaves, T. Gómez, L. Lind, M.A. Sánchez Fornié, L. Olmos, *"Report of functionalities and services of the Spanish demo"*. Informe técnico en Comisión Europea. Madrid (España). Enero 2020.
Proyecto: Coordinet / WP3
- O. Chiappinelli, K. Erdmann, T. Gerres, M. Haussner, I. Juergens, K. Neuhoff, A. Pirlot, J.C. Richstein, Y. Chan, *"Industrial innovation: pathways to deep decarbonisation of industry part 3: policy implications"*. Informe técnico en Comisión Europea. Madrid (España). Marzo 2020.
- R. Cossent, L. Lind, M. Correa, T. Gómez, A.R. Castanho, M. Pereira Morgado, B. Amaral Silva, *"Economic and regulatory scalability and replicability of the InteGrid smart grid functionalities"*. Informe técnico en Comisión Europea. Madrid (España). Febrero 2020.
Proyecto: InteGrid / WP8
- R. Cossent, L. Lind, L. Simons, P. Frías, C. Valor, M. Correa, *"Business models to support the developed concepts"*. Informe técnico en Comisión Europea. Madrid (España). Julio 2020.
Proyecto: InteGrid / WP7
- R. Cossent, L. Lind, C. Valor, V. Labajo, C. Escudero, *"Stakeholder consultation"*. Informe técnico en Comisión Europea. Madrid (España). Julio 2020.
Proyecto: InteGrid / WP7
- P. Frías, *"Movilidad urbana para que los niños vuelvan a jugar en las calles"*. Prensa electrónica en Ediciones El País, S.L. Madrid (España). Septiembre 2019.
el País Retina. Septiembre 2019. <http://bit.ly/2ASzSjH>
- P. Frías, *"El complejo puzzle de la movilidad urbana"*. Prensa electrónica en Ediciones El País, S.L. Madrid (España). Octubre 2019.
el País Retina. Octubre 2019. <http://bit.ly/2MSUrmH>
- T. Gerres, J.P. Chaves, P. Linares, T. Gómez, *"Tecnologías para la descarbonización de la industria del uso intensivo de energía"*. Informe técnico en Ministerio de la Transición Ecológica. Madrid (España). Septiembre 2019.
Proyecto: Estrategia2050 / 1.1

- P. Linares, "*¿Cómo funciona un mercado de derechos de emisiones de carbono?*". Prensa electrónica en Ediciones El País, S.L. Madrid (España). Diciembre 2019.
Cinco Días. Diciembre 2019 <http://bit.ly/35H7uyo>
- P. Linares, "*Lecciones de una pandemia para resolver la crisis medioambiental*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Abril 2020.
The Conversation. Abril 2020. <https://bit.ly/2ScAA45>
- P. Linares, "*Cómo salir de la crisis de COVID-19 por la vía de la descarbonización*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Mayo 2020.
The Conversation. Mayo 2020. <https://bit.ly/2WJPfP>
- P. Linares, J.P. Chaves, T. Gerres, "*¿Conseguiremos descarbonizar la industria para 2050?*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Noviembre 2019.
The Conversation. Noviembre 2019. <http://bit.ly/2Lbx6eA>
- L. Lind, R. Cossent, T. Gómez, P. Frías, J.P. Chaves, B. Iglar, "*Regulatory barriers in target countries and recommendations to overcome them*". Informe técnico en Comisión Europea. Madrid (España). Julio 2020.
Proyecto: InteGrid / WP7
- A.J. López López, "*Geolocalización contra el coronavirus*". Prensa electrónica en La Vanguardia Ediciones, S.L.U. Barcelona (España). Abril 2020.
La vanguardia. Tecnología. Abril 2020. <https://bit.ly/2K7yga8>
- F.J. López-Valdés, "*Te abrochas mal el cinturón de seguridad y no lo sabes*". Prensa electrónica en Diario ABC, S.L. Madrid (España). Septiembre 2019.
ABC Motor. Septiembre 2019. <http://bit.ly/2oqxQnJ>
- S. Lumbreras, "*«El posthumano podría ser más refinado emocionalmente que las personas actuales»: una entrevista con Natasha Vita-More»*". Prensa electrónica en Cátedra Francisco José Ayala de Ciencia, Tecnología y Religión. Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Noviembre 2019.
Razón y Fe. T. 280, nº1442, pp. 255-261 Noviembre 2019. <http://bit.ly/32IFu11>
- S. Lumbreras, "*Consciencia en tiempos de coronavirus*". Prensa electrónica en Diario Responsable. Madrid (España). Mayo 2020.
Diario_responsable. Mayo 2020. <https://bit.ly/35S9p4I>
- S. Lumbreras, "*¿Llegará algún día la erradicación de las enfermedades? ¿Habrá un último virus?*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Mayo 2020.
The Conversation. Mayo 2020. <https://bit.ly/2ymvDPv>

- S. Lumbreras, "*El coronavirus podría estar debilitándose*". Prensa electrónica en Tendencias 21. Madrid (España). Junio 2020.
Tendencias21. Junio 2020. <https://bit.ly/2MECnvz>
- S. Lumbreras, "*¿Se está debilitando el coronavirus?*". Prensa electrónica en Diario ABC, S.L. Madrid (España). Junio 2020.
ABC. Junio 2020
- S. Lumbreras, "*¿Seremos superhumanos?*". Prensa electrónica en La voz de Galicia, S.L. La Coruña (España). Junio 2020.
La voz de Galicia. Opinión. Junio 2020. <https://bit.ly/2NVpCxq>
- S. Lumbreras, "*¿Puede debilitarse la COVID-19?*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Julio 2020.
The Conversation. Julio 2020. <https://bit.ly/32Mb1gh>
- S. Lumbreras, "*¿Puede debilitarse el COVID-19?*". Prensa electrónica en Diario ABC, S.L. Madrid (España). Julio 2020.
ABC. Salud. Julio 2020. <https://bit.ly/3eQSH8g>
- S. Lumbreras, "*Por qué beber con pajita puede ser clave para frenar los contagios*". Prensa electrónica en The Conversation Media Group Ltd. Madrid (España). Julio 2020.
The Conversation. Julio 2020. <https://bit.ly/34APTdQ>
- S. Lumbreras, "*Por qué el miedo no va a ayudarnos a superar la pandemia*". Prensa electrónica en Diario ABC, S.L. Madrid (España). Agosto 2020.
ABC. Opinión. Agosto 2020. <https://bit.ly/2G2hnPv>
- P. Mastropietro, "*Measures to tackle the Covid-19 outbreak impact on energy poverty: preliminary analysis based on the Italian and Spanish experiences*". Prensa electrónica en Florence School of Regulation (FSR). Florencia (Italia). Abril 2020.
<https://bit.ly/3cEwf1j>
- K. Neuhoff, O. Chiappinelli, T. Gerres, M. Haussner, R. Ismer, N. May, A. Pirlot, J.C. Richstein, "*Building blocks for a climate-neutral European industrial sector*". Informe técnico en Ministerio de la Transición Ecológica. Madrid (España). Octubre 2019.
Proyecto: Estrategia2050
- K. Neuhoff, F. Lettow, O. Chiappinelli, T. Gerres, E. Joltreau, P. Linares, A. Sniegocki, "*Investments in climate-friendly materials to strengthen the recovery package*". Informe técnico en European Climate Foundation (ECF). Madrid (España). Junio 2020.
Proyecto: CFMP_ECF_2019

- I.J. Pérez-Arriaga, R.J. Stoner, D. Nagpal, G. Jacquot, "*The Global Commission to end energy poverty. Inception report*". Informe técnico en Massachusetts Institute of Technology (MIT). Madrid (España). Septiembre 2019.
- SEI Platform, I.J. Pérez-Arriaga, "*Scaling-up energy investments in Africa for inclusive and sustainable growth*". Informe técnico en European Union. Madrid (España). Noviembre 2019.

4. Docencia

La experiencia que atesora el IIT en diversos campos tecnológicos es una valiosa aportación para los distintos programas de grado y de máster que dependen de Comillas ICAI.

Esta sección presenta los Proyectos Fin de Grado y los Trabajos Fin de Máster que han sido supervisados por el personal de IIT durante el último año académico, así como la lista de cursos de Máster donde investigadores han participado como profesores.

4.1 Proyectos Fin de Grado dirigidos en el IIT

4.1.1 Ingeniería Telemática

- *Standardizing Evaluation of Neural Network Pruning*
González Ortiz, José Javier. Dirigido por Javier Matanza Domingo.

4.1.2 Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

- *Análisis en perfiles de conducción mediante aprendizaje automático*
Abad Arboiro, Ana. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Análisis numérico de la propagación de incendios en barrios con infravivienda*
Ortega Torremocha, Jorge. Dirigido por Pablo Ayala Santamaría.
- *Aplicación de técnicas de Machine Learning para mejorar la seguridad en entornos industriales.*
Moraga Gómez-Olea, Valentín Manuel. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Desarrollo de algoritmos de control para la navegación de un robot móvil en interiores.*
Castellote López, Belén. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri, Javier García Aguilar.

- *Desarrollo de un sistema de navegación para un robot móvil usando aprendizaje por refuerzo*
Luque Bayón, Emmanuel. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Jaime Boal Martín-Larrauri.
- *Despacho económico basado en reglas*
Olmo Muñoz, Silvia del. Dirigido por Lukas Sigríst .
- *Diseño de un marco de referencia para el consumo de energía de un brazo robótico industrial.*
Jiménez Berazaluce, Gonzalo. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Diseño de un predictor parabólico para el cálculo de máxima capacidad de transferencia entre sistemas interconectados*
Urretavizcaya Tato, Marta. Dirigido por Francisco Echavarren Cerezo.
- *Diseño y fabricación de un fondo plano para un coche fórmula student*
Nadal Estivill, Jordi. Dirigido por Pablo Ayala Santamaría.
- *Explorando la aplicación de blockchain para la provisión de servicios de balance mediante VEs*
Araque Pineda, Francisco José. Dirigido por Jose Pablo Chaves Ávila.
- *Mejora del sistema de seguridad por control de velocidad y separación de un robot industrial basado en visión artificial*
Fernández Blázquez, Álvaro Luis. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri.
- *Modelado numérico multiescala para simulación de incendios en túneles*
Álvarez Coedo, Diego. Dirigido por Pablo Ayala Santamaría.
- *Modelos electromecánicos de convertidores VSC en Matlab + Simulink + SimPowerSystems*
Medina Lage, Rodrigo. Dirigido por Francisco Javier Renedo Anglada, Lukas Sigríst .
- *Nexus agua-energía: representación de una desaladora en el despacho económico*
Benavente Martínez, Eduardo. Dirigido por Lukas Sigríst .
- *Optimización del sistema de visión artificial de un robot industrial para una aplicación de pick and place*
Ortiz de Zúñiga Mingot, Ignacio. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri.
- *Parametrización y optimización de una red neuronal recurrente aplicada a la generación de texto*
García Muñoz, Venancio. Dirigido por Álvaro Jesús López López.

- *Predicción de la demanda y estudio de las características de los consumidores en comercios online*
Pérez de Vargas Belmonte, Javier. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Quantitative analysis of energy consumption and pollutant emissions coming from the passenger car fleet in Madrid, based on various mobility scenarios*
Moreno Marín, Javier María. Dirigido por Pablo Frías Marín.
- *Robot poeta. Optimización de la estructura del modelo de representación y del método de muestreo.*
Geuens Álvarez, Carlos. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Simulación numérica y verificación experimental de la propagación de incendios entre viviendas aisladas*
Plata Martínez, María. Dirigido por Pablo Ayala Santamaría.
- *Telemetría de un coche tipo fórmula*
Blázquez Patino, Pablo. Dirigido por Carlos Rodríguez-Morcillo García.
- *Análisis del nivel de contaminación atmosférica en Madrid utilizando técnicas de machine learning*
Manuel Sainz de Baranda Portela. Dirigido por Eugenio Francisco Sánchez Úbeda.
- *Extracción de conocimiento de puntos de interés georreferenciados de una ciudad utilizando técnicas de aprendizaje automático.*
Ignacio Serrano Jiménez. Dirigido por Eugenio Francisco Sánchez Úbeda.

4.1.3 Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación

- *Aplicación móvil para gestión de eventos grupales con tomas de decisión*
Benito Cháfer, Juan Sebastián de. Dirigido por Miguel Manuel Martín Lopo.
- *Implantación de algoritmos de SLAM en el entorno de simulación V-REP usando ROS 2*
Ampuero González, Ignacio. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri.
- *Music Detecting Light System*
Sánchez Sánchez, Alfredo. Dirigido por Javier Matanza Domingo.

4.2 Postgrado

4.2.1 Cursos de Másteres oficiales y propios de Comillas

En la página web de la Universidad, así como en los correspondientes folletos informativos de Comillas, se puede encontrar información detallada de los distintos programas de máster disponibles. A continuación se indican los cursos impartidos por el personal del IIT en los diferentes programas de máster en los que participan como profesores.

4.2.1.1 Official Master's Degree in the Electric Power Industry (MEPI)

Director: Luis Olmos Camacho

Este máster puede realizarse también en el contexto del programa Erasmus Mundus *Joint Master in Economics and Management of Network Industries* (EMIN). Más información en <http://www.icaui.upcomillas.es/es/master/mepi>

- *Decision support models in the electric power industry*
Antonio Bello Morales, Javier García González, Tomás Gómez San Román, Sara Lumbreras Sancho, Andrés Ramos Galán
- *Economy of the electric power industry*
José Pablo Chaves Ávila
- *Electric power systems*
Michel Rivier Abbad, Luis Rouco Rodríguez
- *Environmental and renewable energy policy*
Pedro Linares Llamas
- *Fundamentals on electrical engineering and optimization techniques*
Francisco Alberto Campos Fernández, Javier García González, Michel Rivier Abbad, Sonja Wogrin
- *Internship*
Luis Olmos Camacho
- *Law and legislation of the power industry*
Tomás Gómez San Román

- *Master's thesis*
José Pablo Chaves Ávila, Tomás Gómez San Román, Pedro Linares Llamas, Paolo Mastropietro, Carlos Mateo Domingo, Luis Olmos Camacho, Andrés Ramos Galán, Pablo Rodilla Rodríguez, José Carlos Romero Mora, Luis Rouco Rodríguez
- *Network business: transmission, distribution and smart grids*
José Pablo Chaves Ávila, Rafael Cossent Arín, Tomás Gómez San Román, Luis Olmos Camacho, Michel Rivier Abbad
- *Regulation of the electric power industry*
Tomás Gómez San Román, Paolo Mastropietro, Pablo Rodilla Rodríguez
- *Wholesale and retail electricity markets*
Paolo Mastropietro, Pablo Rodilla Rodríguez

4.2.1.2 Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios (MSF)

Director: Antonio Fernández Cardador

Más información en <http://www.icaei.upcomillas.es/es/master/msf>

- *Ampliación del Trabajo Fin de Máster*
Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador
- *Electrificación*
Luis Rouco Rodríguez
- *Práctica profesional*
Asunción Paloma Cucala García
- *Sistemas Avanzados de Diseño y Control de Tráfico*
Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador, Adrián Fernández Rodríguez
- *Sistemas de Control y Supervisión*
José Antonio Rodríguez Mondéjar
- *Trabajo Fin de Máster*
Asunción Paloma Cucala García, Antonio Fernández Cardador

4.2.1.3 Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión (On-line)

Director: Fernando de Cuadra García

Más información en

<http://www.structuralia.com/es/cursos/item/249-master-en-proyecto-construccion-y-mantenimiento-de-infraestructuras-electricas-de-alta-tension&ORIG=dina&CAMPA=buscador&TCAMP=WEB&term=M%C3%A1ster%20en%20Proyecto,%20Construcci>

- *Líneas de transporte de energía eléctrica*
Francisco Miguel Echavarren Cerezo

4.2.1.4 Máster en Industria Conectada (MIC)

Director: Bernardo Villazán

Más información en

<https://www.comillas.edu/postgrado/master-en-industria-conectada>

- *IIoT-Cloud Communications +OC*
Gregorio López López
- *Machine Learning +OC*
Guillermo Mestre Marcos, José Portela González
- *Master Thesis*
Álvaro Jesús López López
- *Smart Systems Applied to Industry +OC*
Álvaro Sánchez Miralles

4.2.1.5 Máster en Big Data: Tecnología y Analítica Avanzada (MBD)

Más información en

<https://www.comillas.edu/postgrado/master-en-big-data-tecnologia-y-analitica-avanzada>

- *Fundamentos Matemáticos del Análisis de Datos +OC*
José Portela González
- *Machine Learning I*
José Portela González, Sonja Wogrin
- *Machine Learning II +OC*
Eugenio Francisco Sánchez Úbeda, Miguel Ángel Sanz Bobi

4.2.1.6 Máster en Smart Grids (MSG)

- *Internship and Master Thesis*
Javier Matanza Domingo, Miguel Ángel Sanz Bobi
- *Operación y Planificación de las Futuras Redes de Distribución*
José Pablo Chaves Ávila, Rafael Cossent Arín, Francisco Miguel Echavarren Cerezo, Carlos Mateo Domingo, Francisco Javier Renedo Anglada, Lukas Sigríst
- *Operation and Planning of Future Distribution Networks*
José Pablo Chaves Ávila, Carlos Mateo Domingo, Lukas Sigríst
- *Operation and Planning of Future Distribution Networks Laboratory*
Francisco Miguel Echavarren Cerezo, Francisco Javier Renedo Anglada, Lukas Sigríst
- *Regulation and New Business Models*
Paolo Mastropietro, Pablo Rodilla Rodríguez
- *Telecommunications for Smart Grids*
Javier Matanza Domingo

4.2.2 Trabajos Fin de Máster dirigidos en el IIT

4.2.2.1 Máster Universitario en Ingeniería Industrial (MII)

- *Accuracy improvement of Deep Neural Networks through preprocessing and neural structure tuning techniques. An approach to time-series models.*
López-Tafall Criado, Mónica. Dirigido por Jaime Pizarroso Gonzalo, José Portela González.
- *Advanced Models for Computer Vision*
Huertas Collado, Miguel. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Advanced Neural Networks Architectures Research - Forecasting Recommendations*
Rilo Sánchez, Santiago. Dirigido por Jaime Pizarroso Gonzalo, José Portela González.
- *Análisis comparativo de algoritmos de localización de robots móviles basados en filtros de partículas*
Labora Gómez, Julio. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri.
- *Análisis de ciclo de vida de posibles escenarios de mix de generación eléctrica en España en 2030*
Quintero Bermejo, Guillermo. Dirigido por Carlos Martín Sastre.

- *Análisis de conglomerados industriales en España*
Fraile López, Juan. Dirigido por Jose Pablo Chaves Ávila, Timo Gerres .
- *Análisis de las emisiones de CO2 embebidas en los flujos de comercio internacional*
Gómez Gómez, Jacobo. Dirigido por Pedro Linares Llamas.
- *Análisis de las implicaciones de inclusión de la red de distribución de calor en un despacho económico termoeléctrico.*
Miguel Peña, David de. Dirigido por Lukas Sigrist .
- *Análisis de los objetivos estratégicos del PNIEC español relacionados con el sector eléctrico*
Llorca Ortolá, Juan Ramón. Dirigido por Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez.
- *Análisis de viabilidad técnico-económica de la bomba de calor aerotérmica accionada eléctricamente para viviendas en bloque como medida activa contra la pobreza energética*
Priego Peña, Irene. Dirigido por Roberto Barrella .
- *Análisis del impacto en la población vulnerable a la pobreza energética de diferentes escenarios de demanda térmica en los sectores residencial y servicios a 2030 y 2050*
Sánchez Villamor, Pablo. Dirigido por José Carlos Romero Mora.
- *Analyzing the impact of spot and reserve price uncertainty in optimization models for Combined Cycle Gas Turbines considering thermal fatigue*
Escribano Delgado, Carlos. Dirigido por Sonja Wogrin .
- *Aplicación de los avances de aprendizaje automático para inversión en mercados financieros*
Olazabal Bernaldo de Quirós, Borja de. Dirigido por José Portela González.
- *Aplicaciones del control de convertidores tipo fuente de tensión en sistemas eléctricos de baja inercia*
Urosa Sánchez, Pablo. Dirigido por Francisco Javier Renedo Anglada, Javier Roldan Pérez.
- *Application of smart meter phase connectivity to voltage unbalance in low voltage networks*
Garcerán Sánchez, Andrés. Dirigido por Javier Matanza Domingo.
- *Caso estudio de hibridación de renovables con baterías para la participación en la regulación frecuencia-potencia*
Tapiador Ferrero, Laura María. Dirigido por Luis Díez Maroto.

- *Control de convertidores tipo fuente de tensión conectados a una red de baja inercia*
Sánchez Bas, Pedro. Dirigido por Francisco Javier Renedo Anglada.
- *Control de convertidores tipo fuente de tensión controlados en tensión y frecuencia para aplicaciones de microrredes*
Morillo-Velarde Moraleda, Alejandro. Dirigido por Francisco Javier Renedo Anglada.
- *Desarrollo de plataforma para la interconexión de donantes de alimentos con bancos de alimentos*
Ripoll Ramzi, Carlos. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Desarrollo de un entorno virtual en Unity orientado a optimizar la carga de contenedores en la industria*
Soria Soto, José. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Desarrollo de una aplicación para análisis modal de sistemas eléctricos de potencia*
Corral Vila, Pablo. Dirigido por Javier García Aguilar.
- *Design of quantitative models for developing automatic trading strategies in energy markets*
Pretel Parejo-Merino, Carlos Jesús. Dirigido por Antonio Bello Morales, Javier Reneses Guillén.
- *Diseño de mesa interactiva para análisis de movilidad y modelado de escenarios urbanos*
Rodrigo Tobías, Ignacio de. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri.
- *Diseño de un modelo de aprendizaje profundo para realizar operaciones de compraventa de activos financieros*
Díaz García, Lucía. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Estudio acerca de la transformación digital en las empresas y su aplicación a 2P Projects*
Quintanilla Pastor, Fernando. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Estudio de la implementación de la tecnología blockchain en un sistema de low voltage distribution loop*
Plata Rodilla, Diego. Dirigido por Antonio Vázquez Blanco, Miguel Manuel Martín Lopo.
- *Estudio de la transición a un sistema de transporte de viajeros más sostenible desde una perspectiva de ciclo de vida.*
González Halcón, Carmen. Dirigido por Carlos Martín Sastre.

- *Estudio de las posibles mejoras en la gestión de carteras de valores mediante la aplicación de técnicas de aprendizaje por refuerzo*
Oriol Dolz de Espejo, José. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Evaluación de fiabilidad en sistemas con microrredes*
Basanta Vázquez, Iria. Dirigido por Carlos Mateo Domingo, Fernando Emilio Postigo Marcos.
- *Evaluación medioambiental de diferentes tipos de dietas de alimentación humana en función del origen, animal o vegetal, de los nutrientes.*
Ortega Torremocha, Ángel. Dirigido por Carlos Martín Sastre.
- *Faltas en redes de distribución en isla: respuesta ante fallos desequilibrados y generación de corrientes de secuencia inversa y homopolar mediante inversores*
Barba Suárez, Luis Ismael de la. Dirigido por Lukas Sigrist .
- *Financial Applications of Forecasting Models for Functional Time Series*
Sanjuán Ruiz, Carlos. Dirigido por Guillermo Mestre Marcos.
- *Impacto del acceso a la energía en el desarrollo humano*
Lara Vegazo, Gema. Dirigido por Pedro Linares Llamas.
- *Impacto del consumidor en la transición energética*
Clavaguera López-Puigcerver, José Manuel. Dirigido por Pedro Linares Llamas.
- *Impacto social de la 4ª Revolución Industrial*
Bravo Lázaro, Marta. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Integración y aplicación de técnicas de aprendizaje por refuerzo al robot IRB120 en el entorno virtual de MuJoCo*
Dong, Lixiang. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Lane Detection Model using Deep Learning Algorithms*
Tello del Rosal, Juan Antolín. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Las energías renovables en la España Vacía*
Cabanzón Labat, Jacobo. Dirigido por Carlos Martín Sastre.
- *NB-PLC Frequency Bands (151-471 kHz) Feasibility Study for PRIME v1.4 Protocol*
Arias Blanco, Víctor. Dirigido por Javier Matanza Domingo.

- *Optimización de recursos en el Banco de Alimentos de Madrid: Abordando las necesidades de compras y aprovisionamiento*
Castañón Naseiro, Rosendo Daniel. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez.
- *Optimización del flujo de carga de una planta industrial y automatización de su inventario*
Alonso Álvarez, Raimundo. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Predicción de demanda convencional de gas natural a nivel nacional a medio y largo plazo*
Loring Castillo, Jaime. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Respuesta de elementos grid forming ante grandes perturbaciones*
Benedito Pallarés, Manuel Ángel. Dirigido por Lukas Sigrist .
- *Spare parts demand forecasting*
Atienza Lama, Gonzalo. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Transición del sistema eléctrico español a un sistema fundamentalmente renovable. Análisis técnico-económico*
González Vázquez, Álvaro. Dirigido por Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez.

4.2.2.2 Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (MIT)

- *Standardizing Evaluation of Neural Network Pruning*
González Ortiz, José Javier. Dirigido por Javier Matanza Domingo.

4.2.2.3 Official Master's Degree in the Electric Power Industry (MEPI)

- *Análisis de políticas óptimas globales contra el cambio climático*
Pretel Parejo-Merino, Carlos Jesús. Dirigido por Pedro Linares Llamas.
- *Estimating the impact of industrial decarbonization on the Spanish energy demand*
Martínez Sendin, Esperanza Macarena. Dirigido por José Carlos Romero Mora, Timo Gerres .
- *Evaluation of tariff designs the Context of Decarbonization, Digitalization, and Decentralization*
Miguel Peña, David de. Dirigido por Jose Pablo Chaves Ávila.
- *Modelos Organizativos Teal para Startups Sociales. Caso WAYVOLUTION*
Díaz Pastor, Santos-José. Dirigido por Andrés González García.

- *Integrating distribution networks in market models for distributed energy resources dispatch*
Alberto de Andrés Romañach. Dirigido por Carlos Mateo Domingo y Tomás Gómez San Román.

4.2.2.4 Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios (MSF)

- *Validación del software de simulación ?OlgaNG? considerando la nueva normativa CENELEC*
Galende López, Jesús. Dirigido por Eduardo Pilo de la Fuente.

4.2.2.5 Máster en Industria Conectada (MIC)

- *Accuracy improvement of Deep Neural Networks through preprocessing and neural structure tuning techniques. An approach to time-series models.*
López-Tafall Criado, Mónica. Dirigido por Jaime Pizarroso Gonzalo, José Portela González.
- *Advanced Models for Computer Vision*
Huertas Collado, Miguel. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Análisis comparativo de algoritmos de localización de robots móviles basados en filtros de partículas*
Labora Gómez, Julio. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri.
- *Análisis y Diseño de Arquitecturas de Redes Neuronales aplicadas a Predicción de Series Temporales*
Rilo Sánchez, Santiago. Dirigido por Jaime Pizarroso Gonzalo, José Portela González.
- *Desarrollo de plataforma para la interconexión de donantes de alimentos con bancos de alimentos*
Ripoll Ramzi, Carlos. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Desarrollo de un entorno virtual en Unity orientado a optimizar la carga de contenedores en la industria*
Soria Soto, José. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Diseño de un modelo de aprendizaje profundo para realizar operaciones de compraventa de activos financieros*
Díaz García, Lucía. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.

- *Estudio de las posibles mejoras en la gestión de carteras de valores mediante la aplicación de técnicas de aprendizaje por refuerzo*
Oriol Dolz de Espejo, José. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Financial Applications of Forecasting Models for Functional Time Series*
Sanjuán Ruiz, Carlos. Dirigido por Guillermo Mestre Marcos.
- *Impacto social de la 4ª Revolución Industrial*
Bravo Lázaro, Marta. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Integración y aplicación de técnicas de aprendizaje por refuerzo al robot IRB120 en el entorno virtual de MuJoCo*
Dong, Lixiang. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Lucía Güitta López.
- *Optimización de recursos en el Banco de Alimentos de Madrid: Abordando las necesidades de compras y aprovisionamiento*
Castañón Naseiro, Rosendo Daniel. Dirigido por Álvaro Jesús López López, Francisco Alberto Campos Fernández, Salvador Doménech Martínez.
- *Optimización del flujo de carga de una planta industrial y automatización de su inventario*
Alonso Álvarez, Raimundo. Dirigido por Álvaro Jesús López López.
- *Predicción de demanda convencional de gas natural a nivel nacional a medio y largo plazo*
Loring Castillo, Jaime. Dirigido por Álvaro Jesús López López.

4.2.2.6 Máster en Smart Grids (MSG)

- *Application of smart meter phase connectivity to voltage unbalance in low voltage networks*
Garcerán Sánchez, Andrés. Dirigido por Javier Matanza Domingo.
- *Automatización de las Redes Inteligentes*
Martín Langa, Guillermo. Dirigido por Rafael Cossent Arín.
- *NB-PLC Frequency Bands (151-471 kHz) Feasibility Study for PRIME V1.4 Protocol*
Arias Blanco, Víctor. Dirigido por Javier Matanza Domingo.
- *Use of current and energy reports to manage grid capacity and flexibility*
Gallego Fernández, Pablo. Dirigido por Javier Matanza Domingo.

4.2.2.7 Máster en Ingeniería para la Movilidad y Seguridad (MMS)

- *Diseño de mesa interactiva para análisis de movilidad y modelado de escenarios urbanos*

Rodrigo Tobías, Ignacio de. Dirigido por Jaime Boal Martín-Larrauri.

5. Doctorado

5.1 Asociación de Ingenieros del ICAI

El IIT mantiene una relación constante con la Asociación de Ingenieros del ICAI que se materializa en varios aspectos. Por un lado la Asociación financia parcialmente una de las tesis doctorales desarrolladas en el IIT. Durante este año académico, la tesis desarrollada por Pedro Ciller se ha beneficiado de dicho apoyo financiero. Por otro lado, el IIT colabora con la Asociación enviando para su publicación algunas de sus investigaciones a su revista oficial *Anales de Mecánica y Electricidad*.

5.2 Complementos de formación

Los complementos de formación, típicamente son cursos con evaluación académica correspondientes a asignaturas de nivel de máster que complementan la formación del alumno de doctorado en aquellos aspectos que se consideran necesarios en el desarrollo de su tesis doctoral y que aún no ha desarrollado en su carrera académica o profesional.

- *Métodos de Investigación I: Introducción, Fuentes de Información y Métodos de Investigación Cuantitativa*
Carmen Valor Martínez

- *Métodos de Investigación II: Epistemología de la Ciencia, Métodos de Investigación Cualitativa y Redacción de Textos Científicos*
Carmen Valor Martínez

- *Optimization techniques*
Andrés Ramos Galán, Sonja Wogrin

- *Preliminary research project*
Andrés Ramos Galán

- *Publicación de resultados de investigación / Publishing research results*
Aurelio García Cerrada

5.3 Actividades de formación

Las actividades formativas las han de realizar todos los alumnos del programa de doctorado y no conllevan evaluación académica. Son actividades que forman al alumno en determinados aspectos concretos de investigación en general.

- *Doctorado ICAI: Advanced Excel for research (10h)*
Javier García González, Jesús María Latorre Canteli
- *Doctorado ICAI: Advanced GAMS for applied research (10h)*
Andrés Ramos Galán
- *Doctorado ICAI: Advanced Matlab for applied research (10h)*
Eugenio Francisco Sánchez Úbeda
- *Doctorado ICAI: Advanced VBA-Excel for applied research (10h)*
Francisco Alberto Campos Fernández, Jesús María Latorre Canteli
- *Doctorado ICAI: Data analysis (10h)*
Eugenio Francisco Sánchez Úbeda
- *Doctorado ICAI: Data Management (10h)*
Jesús María Latorre Canteli, Eugenio Francisco Sánchez Úbeda
- *Doctorado ICAI: Forecasting techniques (10h)*
José Portela González
- *Doctorado ICAI: Oral presentation of research results (10h)*
Efraim Centeno Hernáez
- *Programa oficial de doctorado CETIS 99/2011: Doctorado e Investigación Científica en Comillas (8h)*
Carmen Valor Martínez

5.4 Tesis doctorales

Las siguientes tesis doctorales, defendidas en este curso o actualmente en desarrollo, son o han sido realizadas y dirigidas por investigadores del IIT. Por lo

general, estas tesis se desarrollan coincidiendo, o en estrecha relación, con alguno de los proyectos de investigación citados anteriormente.

5.4.1 Tesis Doctorales defendidas en Comillas

- Título: *A complex-network approach to support transmission expansion planning*
Autor: Rafael Espejo González
Directores: Andrés Ramos Galán y Sara Lumbreras Sancho
Fecha: 28 de Octubre de 2019
- Título: *Electricity markets operation planning with risk-averse agents: stochastic decomposition and equilibrium*
Autor: Nenad Jovanovic
Directores: Javier García González y Julián Barquín Gil
Fecha: 05 de Noviembre de 2019
- Título: *Development of a novel concept of efficient superconducting magnet for radioisotope production cyclotron*
Autor: Javier Munilla López
Directores: Mario Castro Ponce y Fernando Toral Fernández
Fecha: 21 de Enero de 2020
- Título: *Improving the electrical infrastructure of dc-electrified railway systems to increase energy efficiency, taking into account complex topologies and representative traffic scenarios*
Autor: David Roch Dupré
Directores: Asunción Paloma Cucala García y Ramón Rodríguez Pecharromán
Fecha: 02 de Julio de 2020

5.4.2 Tesis Doctorales en desarrollo en Comillas

- Título: *Development of a wireless brain computer interface system*
Autor: Eduardo Alonso Rivas
Directores: Carlos Rodríguez-Morcillo García y Romano Giannetti
- Título: *Total transfer capability computation in AC/DC electric power systems with VSC-HVDC*
Autor: José Carlos Fernández Pérez
Directores: Luis Rouco Rodríguez y Francisco Miguel Echavarren Cerezo
- Título: *Building synthetic distribution networks in US and EU: Algorithms and applications to distributed energy resources integration studies*
Autor: Fernando Emilio Postigo Marcos
Directores: Tomás Gómez San Román y Carlos Mateo Domingo

- Título: *Natural gas tariff design: a comprehensive framework for analyzing economic efficiency*
Autor: Celia Mosácula Atienza
Directores: Javier Reneses Guillén y José Pablo Chaves Ávila
- Título: *Contribuciones al análisis y la previsión de los precios del petróleo*
Autor: Pedro Moreno Alonso
Director: Antonio Muñoz San Roque
- Título: *Evaluating the Impact of Industrial Decarbonisation on the Energy System with Special Emphasis on the Electricity Sector*
Autor: Timo Gerres
Directores: Tomás Gómez San Román y José Pablo Chaves Ávila
- Título: *Contribuciones al uso óptimo de los protocolos de comunicación en entornos específicos de ámbito industrial y ferroviario*
Autor: Juan Manuel Cerezo Sánchez
Director: José Antonio Rodríguez Mondéjar
- Título: *Contributions to automatic detection of inconsistencies on digital communication standards*
Autor: Sonia León del Rosario
Director: José Antonio Rodríguez Mondéjar
- Título: *Towards a flexible energy-oriented meta-simulator: From virtual to real*
Autor: Miguel Martín Lopo
Directores: Álvaro Sánchez Miralles y Jaime Boal Martín-Larrauri
- Título: *Avoiding the "Lazy Director" effect: Measures to reduce social loafing in boards*
Autor: Bernardo Villazán Gil
Directores: Laura Fernández Méndez y Sara Lumbreras Sancho
- Título: *Volatility premiums as a proxy for ESG scores?*
Autor: Paraskevas Paraskevas Kamforidou
Directores: Isabel Catalina Figuerola-Ferreti Garrigues y Sara Lumbreras Sancho
- Título: *Integration of unconventional power sources in the automatic generation control (AGC)*
Autor: Kai Doenges
Directores: Lukas Sigríst y Ignacio Egido Cortés
- Título: *Multi-area electricity market modeling using Monte Carlo simulation and intelligent data techniques*
Autor: Alberto Orgaz Gil
Directores: Javier Reneses Guillén y Antonio Bello Morales

- Título: *Strategic generation and transmission expansion planning under uncertainty*
 Autor: Isaac Camilo González Romero
 Directores: Sonja Wogrin y Tomás Gómez San Román

- Título: *DSO-TSO Coordination in the European context*
 Autor: Leandro Lind
 Directores: Rafael Cossent Arín y Pablo Frías Marín

- Título: *Desarrollo de un modelo de mantenimiento colaborativo inteligente basado en indicaciones de salud y algoritmos adaptativos*
 Autor: Pablo Calvo Báscones
 Directores: Miguel Ángel Sanz Bobi y Álvaro Jesús López López

- Título: *Functional time series forecasting: a probabilistic approach*
 Autor: Guillermo Mestre Marcos
 Director: Antonio Muñoz San Roque

- Título: *The rural Electrification Planning problem: strategies and solutions*
 Autor: Pedro Ciller Cutillas
 Director: Sara Lumbreras Sancho

- Título: *Modeling the particularities of the natural gas sector for a better representation of the strategic short-term optimal generation scheduling*
 Autor: Pedro de Otaola Arca
 Director: Javier García González

- Título: *Application of machine learning techniques for the characterization of the European electricity market*
 Autor: Santiago Moreno Carbonell
 Directores: Eugenio Francisco Sánchez Úbeda y Antonio Muñoz San Roque

- Título: *A blockchain proof-of-concept for managing medical records of refugees*
 Autor: Sara Noureldin
 Directores: Mercedes Fernández García y David Contreras Bárcena

- Título: *Incorporación de un nuevo factor sostenibilidad al modelo de valoración de activos de Fama-French*
 Autor: Alejandro Rodríguez Gallego
 Directores: Isabel Catalina Figuerola-Ferreti Garrigues y Sara Lumbreras Sancho

- Título: *Characterisation of energy poor households in Spain proposal of feasible technical and policy solutions*
 Autor: Roberto Barrella
 Directores: José Ignacio Linares Hurtado y José Carlos Romero Mora

- Título: *Analysis of policy strategies for renewable energy integration in multi-area electricity markets*
Autor: Geovanny Alberto Marulanda García
Directores: Antonio Bello Morales y Javier Reneses Guillén
- Título: *Modelling and optimising a microgrid system by reinforcement learning techniques*
Autor: David Domínguez Barbero
Directores: Javier García González y Miguel Ángel Sanz Bobi
- Título: *Comparing centralized vs. decentralized medium-term hydrothermal operation considering storage with different timeframes*
Autor: Sébastien Huclin
Directores: Andrés Ramos Galán y José Pablo Chaves Ávila
- Título: *Desing, analyze and fabrication of highly-sensitive sensors for bio-sanitary applications*
Autor: Mahdieh GholamiMayani
Directores: Romano Giannetti y Javier Matanza Domingo
- Título: *Optimal power grid design for a low carbon emisson future*
Autor: Erik Francisco Alvarez Quispe
Directores: Andrés Ramos Galán y Luis Olmos Camacho
- Título: *Assessment of electricity network requierements for the energy transition*
Autor: Leslie Lara Herding
Directores: Michel Rivier Abbad y Rafael Cossent Arín
- Título: *Modelado de aisladores de vidrio con recubrimiento de silicona para líneas de alta tensión en condiciones de contaminación ambiental severa*
Autor: Héctor de Santos Yubero
Director: Miguel Ángel Sanz Bobi
- Título: *Flexible charging of electric vehicles using distributed technologies such as blockchain*
Autor: Morsy Abdelkader Morsy Mohammed Nour
Directores: Álvaro Sánchez Miralles y José Pablo Chaves Ávila
- Título: *Stability analysis of large power systems with 100% of non-synchronous generation*
Autor: Regulo Enrique Avila Martinez
Director: Luis Rouco Rodríguez
- Título: *Medium-term hydrothermal scheduling considering short-term uncertainty*
Autor: Jesús David Gómez Pérez
Directores: Andrés Ramos Galán y Jesús María Latorre Canteli

- Título: *Exploring the design of local market-based mechanisms to provide DSO flexibility services*
 Autor: Fernando David Martín Utrilla
 Directores: Rafael Cossent Arín y José Pablo Chaves Ávila

5.4.3 Tesis Doctorales defendidas en otras universidades

- Título: *Rate design for the 21st century: improving economic efficiency and distributional equity in electricity rate design*
 Autor: Scott Burger
 Director: José Ignacio Pérez Arriaga
 Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, MA (EE.UU.).
 Fecha: 01 de Septiembre de 2019
- Título: *Diseño e implementación de sistemas de etiquetas pasivas basadas en líneas magneto-inductivas*
 Autor: José Juan Martínez Martínez
 Director: Francisco Javier Herraiz Martínez
 Universidad Carlos III de Madrid. Madrid (España).
 Fecha: 26 de Septiembre de 2019
- Título: *Diseño e implementación de sensores y lectores IoT para la caracterización dieléctrica y la detección de espesores*
 Autor: Gabriel Galindo Romera
 Director: Francisco Javier Herraiz Martínez
 Universidad Carlos III de Madrid. Madrid (España).
 Fecha: 27 de Septiembre de 2019
- Título: *Análisis computacional de dinámica de fluidos con sistemas de presión positiva y negativa en anatomías reales de conductos ovoides con ramificaciones apicales*
 Autor: Gaizka Loroño Goikoetxea
 Directores: Rafael Cisneros Cabello, Ana María Arias Paniagua y Jesús Jiménez Octavio
 Universidad Europea de Madrid. Madrid (España).
 Fecha: 12 de Junio de 2020
- Título: *Fluid dynamics of smoke from enclosure fires*
 Autor: Gabriele Vigne
 Directores: Cándido Gutiérrez Montes y Alexis Cantizano González
 Universidad de Jaén. Jaén (España).
 Fecha: 30 de Julio de 2020

6. Otras actividades

6.1 EES-UETP

La Asociación Universidad - Empresa para la Formación en Sistemas de Energía Eléctrica (EES-UETP - Electric Energy Systems - University Enterprise Training Partnership), es un consorcio de empresas, universidades y centros de investigación de varios países europeos. Comenzó sus actividades en julio de 1992 en el marco del programa COMETT (Programa comunitario de educación y formación en el ámbito de las tecnologías). Desde sus inicios, el IIT ha participado muy activamente en la gestión y mantenimiento de esta Asociación.

El objetivo fundamental de la EES-UETP es aumentar la competitividad del sector eléctrico por medio de la formación tecnológica. En este sentido, las principales actividades que realiza la EES-UETP son la organización de cursos avanzados en sistemas de energía eléctrica e intercambios de estudiantes y personal investigador.

Más información en <http://www.ees-uetp.com>.

6.1.1 Socios de la EES-UETP

En la actualidad, los socios de la EES-UETP son los que se detallan a continuación, clasificados por países:

- **Alemania**
 - Technische Universität Dortmund
- **Austria**
 - Graz University of Technology
- **Bélgica**
 - Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven)
- **Croacia**
 - Energy Institute Hrvoje Požar
 - University of Osijek
- **Dinamarca**
 - Danmarks Tekniske Universitet
- **España**

- Catalonia Institute for Research in Technology (IREC)
- Iberdrola, S.A.
- Universidad de Sevilla
- Universidad Politécnica Valencia
- Universidad Pontificia Comillas
- **Finlandia**
 - Graduate School in Electrical Energy Engineering (GSEEE)
- **Francia**
 - École Supérieure d'Electricité (SUPELEC)
 - Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)
- **Grecia**
 - National Technical University of Athens
- **Italia**
 - Università degli Studi di Bologna
 - Università degli Studi di Cagliari
 - Università degli Studi di Genova
- **Letonia**
 - Riga Technical University
- **Portugal**
 - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC Porto)
- **Suecia**
 - KTH Royal Institute of Technology
- **Suiza**
 - École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)
 - ETH Zürich
- **Reino Unido**
 - University of Manchester
 - University of Strathclyde

Además de ser un miembro activo de la red, la Universidad Pontificia Comillas cubre los siguientes puestos de la EES-UETP:

- Presidente de la Junta Directiva: D. Luis Rouco Rodríguez
- Coordinador Secretariado: D. Luis Olmos Camacho

6.1.2 Cursos realizados

- *Integration of Electric Vehicles in Power Systems*
TU Dortmund University, Dortmund, Alemania

6.2 Estancias en el extranjero

Es política del IIT favorecer y financiar, en la medida de sus posibilidades, el que sus miembros amplíen sus estudios y su experiencia investigadora en el extranjero.

Algunos miembros del IIT han realizado estancias de cierta duración en

universidades y organismos extranjeros, como Científicos o Ingenieros Visitantes, colaborando en proyectos específicos y ampliando su experiencia en problemas de investigación. Durante este curso, las estancias realizadas son:

- Isaac Camilo González Romero, en Center for System Science and Engineering, Department of Civil Engineering, Johns Hopkins University, Baltimore (Estados Unidos de América). Septiembre-Diciembre 2019.
- Sonja Wogrin, en Information and Decision Systems (LIDS), Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge (Estados Unidos de América). Febrero-Julio 2020.

6.3 Profesores visitantes

- Jenny Alexandra Cifuentes Quintero, desde Santander Big Data Institute, Universidad Carlos III, Madrid (España). Septiembre 2019-Julio 2020.
- Carlos Andrés García Montoya, desde Dirección Planeación Transmisión y Distribución, Empresas Públicas de Medellín, Medellín (Colombia). Octubre-Noviembre 2019.
- Andrés González García, Septiembre 2019-Agosto 2020.
- Pablo Magliarella, desde Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica Nacional FRBA, Buenos Aires (Argentina). Septiembre 2019-Julio 2020.
- Carlos Morales Polo, Diciembre 2019-Diciembre 2020.
- Francisco José Pérez Thoden Van Velzen, Septiembre 2019-Agosto 2020.
- Pedro Manuel Soares Moura, desde Dep. of Electrical and Computer Engineering, University of Coimbra, Coimbra (Portugal). Marzo-Junio 2020.
- Diego Alejandro Tejada Arango, Universidad Pontificia Comillas, Madrid (España). Julio 2019-Julio 2020.

6.4 Estudiantes visitantes

- Aladdin Attieh, desde Engineering Department, Saint Joseph University of Beirut, Beirut (LIBANO). Septiembre-October 2019.

- Farah Bou Said, desde Engineering Department, Saint Joseph University of Beirut, Beirut (LIBANO). Septiembre-Octubre 2019.
- Alejandro Parrado Duque, desde Dpto. Ingeniería Eléctrica, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia). Septiembre 2019-Febrero 2020.
- Juan Andrés Pérez Rúa, desde Wind Energy, Technical University of Denmark (DTU), Roskilde (Dinamarca). Septiembre-Diciembre 2019.
- Andrew Thompson, Université Paris-Sud, Orsay (Francia). Septiembre-Diciembre 2019.
- Matteo Troncia, desde Department of Electrical and Electronic Engineering, University of Cagliari, Cagliari (Italia). Octubre 2019-Enero 2020.

6.5 Cursos de formación impartidos y coordinados para empresas e instituciones

Los cursos ofrecidos a empresas y las actividades de consultoría están frecuentemente relacionados con proyectos de investigación. Se han realizado los siguientes:

- Tomás Gómez San Román, José Ignacio Pérez Arriaga, Carlos Batlle López, Michel Rivier Abbad, Pedro Linares Llamas, Pablo Rodilla Rodríguez, Rafael Cossent Arín, Javier Reneses Guillén, Luis Olmos Camacho, Damián Laloux Dallemagne, *"The regulation of the power sector"*. Florence School of Regulation (FSR). on-line. Febrero 2015-Febrero 2021.
- Pablo Frías Marín, José Pablo Chaves Ávila, *"ISGAN Academy webinars"*. International Smart Grid Action Network (ISGAN). on-line. Octubre 2015-Octubre 2019.
- José Pablo Chaves Ávila, Matteo Troncia, ISGAN. Octubre 2016-Septiembre 2021.
- Pablo Rodilla Rodríguez, *"FSR Summer school on regulation of energy utilities"*. Florence School of Regulation (FSR). Florencia, Florencia (Italia). Enero 2017-Diciembre 2020.
- Francisco José López Valdés, Jesús Jiménez Octavio, *"63rd Association for the Advancement of Automotive Medicine Conference"*. Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM). Madrid. Enero-Noviembre 2019.

- Luis Olmos Camacho, Luis Rouco Rodríguez, Rafael Palacios Hielscher, *"Coordinación del comité de cursos de la Asociación EES-UETP correspondiente al año 2019"*. Electric Energy Systems - University Enterprise Training Partnership Association (EES-UETP). Madrid. Enero-Diciembre 2019.
- Javier García González, *"Curso práctico sobre los fundamentos teóricos de la herramienta EXLA e introducción a GAMS"*. Endesa Medios y Sistemas S.L. Madrid. Marzo-Diciembre 2019.
- Pablo Rodilla Rodríguez, Paolo Mastropietro, *"Curso sobre diseño de mercados mayoristas"*. XM Compañía de Expertos en Mercados, SA. Medellín, Antioquia (Colombia). Julio-Octubre 2019.
- José Antonio Rodríguez Mondéjar, José Antonio Rodríguez Mondéjar, Carlos Mateo Domingo, Carlos Mateo Domingo, *"Curso sobre CIM aplicado a distribución"*. Crezer. Montevideo (Uruguay). Septiembre 2019.
- Sara Lumbreras Sancho, *"Ponencia invitada «Del análisis a la toma de decisiones»"*. Generali Global Corporate. Segovia, Segovia. Septiembre 2019.
- Juan Carlos del Real Romero, *"Asesoría técnica sobre uniones adhesivas"*. Fundación Tecnalia Research & Innovation. San Sebastián, Guipúzcoa. Septiembre 2019.
- Pablo Rodilla Rodríguez, Javier Reneses Guillén, Paolo Mastropietro, Michel Rivier Abbad, *"FSR Annual Training on the Regulation of Energy Utilities (15th edition)"*. European University Institute (EUI), Florence School of Regulation (FSR). Florencia, Florencia (Italia). Octubre 2019-Junio 2020.
- Juan Carlos del Real Romero, *"Curso técnico aplicador europeo de adhesivos: control y calidad/durabilidad"*. Sika, S.A.U. Alcobendas, Madrid. Octubre 2019.
- Juan Carlos del Real Romero, Yolanda Ballesteros Iglesias, Eva Paz Jiménez, Sara López de Armentia Hernández, *"Curso formación del Especialista Europeo de Adhesivos (EAS) (Tratamientos superficiales)"*. Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (CESOL). Madrid. Octubre 2019.
- Francisco Javier Herraiz Martínez, *"Ponencia invitada «Biosensores de radiofrecuencia basados en resonadores metamateriales»"*. FUNDECYT-PCTEX. Mérida, Yucatán (México). Octubre 2019.
- Juan Carlos del Real Romero, Sara López de Armentia Hernández, *"Curso formación del European Adhesive Bonder (Diseño-Control de calidad y Durabilidad)"*. Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (CESOL). Madrid. Noviembre 2019.

- Francisco Javier Renedo Anglada, Ignacio Egido Cortés, Lukas Sigrist, "*Grid Integration workshop on Advanced Modelling for Renewables in PSS/E for Power System Studies*". International Renewable Energy Agency (IRENA). San Salvador (El Salvador). Noviembre 2019-Enero 2020.
- Juan Carlos del Real Romero, Eva Paz Jiménez, Yolanda Ballesteros Iglesias, Sara López de Armentia Hernández, "*Curso formación del Especialista Europeo de Adhesivos (EAS) (Durabilidad-Laboratorio caracterización mecánica uniones adhesivas)*". Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (CESOL). Madrid. Noviembre 2019.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Asesoría técnica sobre uniones adhesivas*". Fundación Tecnalia Research & Innovation. San Sebastián, Guipúzcoa. Diciembre 2019.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Asesoría técnica sobre uniones adhesivas*". Fundación Tecnalia Research & Innovation. San Sebastián, Guipúzcoa. Diciembre 2019.
- Juan Carlos del Real Romero, Eva Paz Jiménez, Sara López de Armentia Hernández, "*Curso formación del Especialista Europeo de Adhesivos (EAS) (Normalización-Propiedades mecánicas)*". Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (CESOL). Madrid. Diciembre 2019.
- Luis Olmos Camacho, Luis Rouco Rodríguez, Rafael Palacios Hielscher, "*Coordinación del comité de cursos de la Asociación EES-UETP correspondiente al año 2020*". Electric Energy Systems - University Enterprise Training Partnership Association (EES-UETP). Madrid. Enero-Diciembre 2020.
- Andrés Ramos Galán, Javier García González, "*Computational modeling for promoting low-carbon electricity*". Massachusetts Institute of Technology (MIT). Cambridge, MA (Estados Unidos de América). Enero-Febrero 2020.
- Francisco José López Valdés, "*Curso sobre protocolos de ensayo EuroNCAP-M2S*". Inscripciones asistentes. Madrid. Febrero 2020.
- Francisco José López Valdés, "*Curso técnico avanzado en sistemas de retención infantil-1*". Inscripciones asistentes. Madrid. Febrero-Mayo 2020.
- Juan Carlos del Real Romero, Eva Paz Jiménez, Yolanda Ballesteros Iglesias, Sara López de Armentia Hernández, "*Curso técnico aplicador europeo de adhesivos*". Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (CESOL). Alcobendas, Madrid. Marzo 2020.

6.6 Seminarios de divulgación

En las instalaciones del IIT se organizan a lo largo del año una serie de seminarios de divulgación para presentar resultados definitivos o preliminares de las líneas de investigación en marcha, así como para exponer y discutir temas de actualidad. Los ponentes de estos seminarios pueden ser miembros del IIT, así como personal invitado proveniente de otras instituciones. Los seminarios que han tenido lugar en este curso son los siguientes:

- Erik Francisco Álvarez Quispe, "*Semidefinite relaxation and generalised Benders decomposition to solve the transmission expansion network and reactive power planning*". 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Elisa María Aracil Fernández, "*Impact of COVID on Latin America*". COVID-19 Webinar. Geneva Centre for Security Policy.
- Eva María Arenas Pinilla, "*Análisis de los resultados del Proyecto "Ni un hogar sin energía"*". IV Sesión del Seminario Interdisciplinar. Cátedra de Energía y Pobreza.. Cátedra de Energía y Pobreza. Universidad Pontificia Comillas.
- Régulo Enrique Ávila Martínez, "*Impact of PLL control on small-signal stability of wind DFIGs connected to a weak grid*". 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Roberto Barrella, "*Climate change and energy poverty*". ENGAGER WG1/WG4 Meeting. European Cooperation in Science and Technology (COST).
- Roberto Barrella, "*Energy Poverty. Who is left behind by energy transition?*". MEPI Conference. Cátedra de Energía y Pobreza. Universidad Pontificia Comillas.
- Alexis Cantizano González, "*Nuevo escenario de responsabilidades legales asociadas*". I Taller de aplicación de ingeniería del fuego. Sector logístico: nuevas soluciones para nuevos desafíos. El diseño de la protección contra incendios ante los nuevos riesgos asociados a la robotización de la logística.. Quanture fire; Ashes-fire; Victaulic.
- Alexis Cantizano González, "*Simulación de propagación de incendios en entornos urbanos vulnerables*". 10º Congreso Internacional de Ingeniería de Seguridad Contra Incendios. Asociación de Profesionales de Ingeniería de Protección Contra Incendios (APICI); Universidad Pontificia Comillas; y Fundación Mapfre.

- Efraim Centeno Hernández, José Carlos Romero Mora, *"Energy Poverty. Who is left behind by energy transition?"*. Cátedra de Energía y Pobreza. Universidad Pontificia Comillas.
- José Pablo Chaves Ávila, Rafael Cossent Arín, *"Nuevos servicios que puede proveer la demanda industrial a los operadores de red. Casos prácticos de los Proyectos europeos InteGrid y CoordiNet."*. Jornada Técnica IIT-AEGE. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas; y Asociación de Empresas con Gran Consumo Energético (AEGE).
- Mauricio Correa Ramírez, *"How to implement flexibility mechanisms in the planning of electricity distribution networks?"*. 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Rafael Cossent Arín, *"New business models for distribution grid stakeholders under high penetration of DER"*. Webinar. European Copper Institute.
- David Domínguez Barbero, *"Optimising a microgrid system by deep reinforcement learning techniques"*. 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Pablo Frías Marín, *"Charging Up India's Electric Vehicles – a charging infrastructure and power system perspective"*. FSR Global Hub Launch. Florence School of Regulation.
- Pablo Frías Marín, *"EV revolution: a power sector view on coupling with mobility"*. Evento online. Florence School of Regulation (FSR).
- Pablo Frías Marín, *"Regulación de la generación eléctrica distribuida en España. Comparación con otros países"*. Seminario «Generación eléctrica distribuida: impactos e implementación». Fundación Naturgy.
- Timo Gerres, *"El papel de las tecnologías CAUC en la estrategia española para la reducción de emisiones a 2050"*. Asamblea General 2019. Plataforma Tecnológica Española del CO2.
- Timo Gerres, *"Papel de la industria en el proceso de descarbonización"*. Jornada Técnica IIT-AEGE. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas; y Asociación de Empresas con Gran Consumo Energético (AEGE).

- Timo Gerres, "*Phasing out emission intensive basic materials: product carbon requirements as a building block for a European industrial policy*". International Winter School 2020 «Impact Assessment of European Climate Policy». Technische Universität Bergakademie Freiberg.
- Mahdieh Gholami Mayani, "*Highly-sensitive dielectric resonator sensor for liquid characterization*". 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Tomás Gómez San Román, "*Academic point of view on the major possible models of development*". Future challenges for network operators in changing times for the European Union. Robert Schuman Center for Advanced Studies - European University Institute - Florence School of Regulation (FSR).
- Tomás Gómez San Román, "*Regulación Iberia y mercados de flexibilidad*". Workshop Nacional de Flexibilidad. Endesa.
- Andrés González García, "*Modelos integrados de suministro eléctrico*". V Aniversario Mesa de Acceso Universal a la Energía «Trabajando juntos por el acceso universal a la energía». Mesa de Acceso Universal a la Energía (MAUE).
- Isaac Camilo González Romero, "*Considering market feedback in transmission expansion planning with storage and renewable technologies*". 12th Trans-Atlantic Infraday Conference -TAI 2019. University of Maryland.
- Francisco Javier Herraiz Martínez, "*Sensorización inteligente en salud*". Foro Innova 2019. Junta de Extremadura.
- Sonia León del Rosario, "*Inconsistency detection on data communication standards using information extraction techniques: the ABP case*". 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Pedro Linares Llamas, "*Descarbonización de la industria*". XV Congreso de la Asociación Española para la Economía Energética. "La descarbonización energética: de las palabras a los hechos". Asociación Española para la Economía Energética (AEEE).
- Pedro Linares Llamas, "*La energía y el cambio climático*". Prioridades ambientales y social-ecológicas para el día después de la pandemia. Universidad Internacional Menéndez Pelayo.
- Pedro Linares Llamas, "*The elements for a Spanish law on climate change and energy transition*". Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Comillas ICAI).

- Pedro Linares Llamas, "*Transición energética*". Conferencia de las Partes (COP25Madrid). Fundación Imagen de Chile.
- Pedro Linares Llamas, "*Un reto global*". Foro de Fundaciones y sociedad civil. Demos 2019. Asociación Española de Fundaciones.
- Pedro Linares Llamas, "*¿Un nuevo gobierno estimulará la transición energética de España? Últimos desarrollos políticos*". Spanish Energy Day. Montel.
- Pedro Linares Llamas, Timo Gerres, "*What about stuff? Policy frameworks to decarbonize the materials industry*". Conferencia de las Partes (COP25Madrid). Fundación Imagen de Chile.
- Leandro Lind, "*InteGrid scalability and replicability results & replication roadmap*". Webinar. Integrid.
- Sara López de Armentia Hernández, "*3D printed graphene scaffolds for bone regeneration: a preliminary study*". 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Álvaro Jesús López López, "*Industria 4.0: "Mito o realidad". La importancia de la comunicación en la Cuarta Revolución Industrial*". Cátedra Industria Conectada. Universidad Pontificia Comillas.
- Álvaro Jesús López López, "*Recomendaciones prácticas en la preparación de una propuesta ganadora. La perspectiva del evaluador y la del coordinador*". Jornada Informativa Programa Marco de la Unión Europea Horizonte 2020. Convocatoria 2020 de Sociedades Seguras.. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- Francisco José López Valdés, "*Automóviles y «Accidentes»: ¿siempre unidos?*". X Noche Europea de los Investigadores de Madrid. Universidad Pontificia Comillas.
- Sara Lumbreras Sancho, "*El desafío del transhumanismo: cuerpo, autenticidad y sentido*". Facultad de Teología SEUT.
- Sara Lumbreras Sancho, "*Getting inspiration from artificial intelligence: understanding credition from an engineering perspective*". The Structure of Credictions 2019. Universität Graz.
- Sara Lumbreras Sancho, "*Inteligencia artificial : ¿Dónde queda el ser humano?*". Ciclo de Conferencias 2020 Diálogo Ciencia-Religión. Centro Pignatelli.

- Sara Lumbreras Sancho, *"Inteligencia artificial vs. Inteligencia humana"*. European Leadership Programme (ELP). Jesuit European Social Centre (JESC).
- Sara Lumbreras Sancho, *"La ciencia no es objetiva"*. V Seminario Interdisciplinar de Ciencia, Tecnología y Religión. La universalidad de la razón.. Cátedra de Ciencia, Tecnología y Religión. Universidad Pontificia Comillas..
- Sara Lumbreras Sancho, *"Salidas profesionales"*. Universidad Pontificia Comillas.
- Sara Lumbreras Sancho, *"The EU innovation landscape"*. Innovation, Entrepreneurship & Talent. German Marshall Fund of the United States (GMF).
- Sara Lumbreras Sancho, *"Three key concepts to understand transhumanism"*. 8th International Congress on Human Sciences - GKA HUMAN 2019. Global Knowledge Academy; y Universidad Autónoma de Madrid.
- Nicolás Mariano Morell Dameto, *"Energy smart meters for energy poverty assessment"*. III Sesión del Seminario Interdisciplinar. Cátedra de Energía y Pobreza.. Cátedra de Energía y Pobreza. Universidad Pontificia Comillas.
- Nicolás Mariano Morell Dameto, *"Revisiting electricity network tariffs in a context of decarbonization, digitalization, and decentralization"*. 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Rafael Palacios Hielscher, *"Computación cuántica"*. Eventos CIC 2019. Quantum Computing. Universidad Pontificia Comillas. Cátedra de Industria Conectada.
- José Ignacio Pérez Arriaga, *"Acceso universal a la energía y agenda 2030"*. V Aniversario Mesa de Acceso Universal a la Energía «Trabajando juntos por el acceso universal a la energía». Mesa de Acceso Universal a la Energía (MAUE).
- José Ignacio Pérez Arriaga, *"Alianzas para el acceso universal a la energía y crisis climática"*. Conferencia de las Partes (COP25Madrid). Energías sin fronteras.
- José Ignacio Pérez Arriaga, *"Expanding access to electricity in a carbon-constrained world"*. Climate Action Symposia. MIT.
- José Ignacio Pérez Arriaga, *"Improvements in the enabling environment - what are the minimum requirements?"*. 9th Annual Windaba. South African Wind Energy Association(SAWEA); y Global Wind Energy Council (GWEC).

- José Ignacio Pérez Arriaga, *"Just transition for all"*. World Energy for Universities - WE4U. Enel Foundation.
- José Ignacio Pérez Arriaga, *"Moderador en Acceleration Workshop Africa GreenCo"*. Africa GreenCo.
- José Ignacio Pérez Arriaga, *"The US and EU experience. Session 1: Key principles for regional electricity trade institutions and regulations"*. The Pan-Arab Energy Trade Conference. League of Arab States (LAS); World Bank Group; y Arab Fund for Economic and Social Development (AFESD).
- José Portela González, *"Machine Learning y su aplicación en el sector asegurador"*. 3º Hackathon Big ideas Línea Directa. Línea Directa Aseguradora, S.A..
- Alejandro Rodríguez Gallego, *"Talking about ESG matters"*. 15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020. Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas.
- Luis Rouco Rodríguez, *"Impact of PLL control on small-signal stability of wind DFIGs"*. University College Dublin (UCD).
- Lukas Sigrist, *"As grids get greener with more wind and PV, what new requirements will emerge and how might CSP + TES meet those needs?. Session 6: Grid needs in the future"*. The role of concentrating solar power in the evolving energy market in the Western U.S.. ata renewables.
- Carmen Valor Martínez, *"Meditación en acción: La fuerza del mindfulness"*. XIX Semana de la Ciencia y la Innovación 2019. Fundación para el conocimiento madri+d; y Comunidad de Madrid.
- Mariano Ventosa Rodríguez, Alberto Carnicero López, Pablo García González, Francisco José López Valdés, *"El papel de la Ingeniería en la sociedad post COVID-19"*. Universidad Pontificia Comillas.
- Sonja Wogrin, *"Modeling energy storage technologies in long-term planning problems"*. Center for Energy. Austrian Institute of Technology.

6.7 Organización de congresos, seminarios y jornadas

- Alexis Cantizano González, "*X Congreso Internacional de Ingeniería de Seguridad contra Incendios*". Asociación de Profesionales de Ingeniería de Protección Contra Incendios (APICI); y Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Septiembre 2019.
- Rafael Cossent Arín, José Pablo Chaves Ávila, "*Jornada Técnica IIT-AEGE*". Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas; y Asociación de Empresas con Gran Consumo Energético (AEGE). Madrid (España). Septiembre 2019.
- Francisco José López Valdés, Jesús Jiménez Octavio, "*63rd AAAM's Annual Conference - Safety Without Borders*". Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM); y Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Octubre 2019.
- Roberto Barrella, Efraim Centeno Hernández, José Carlos Romero Mora, "*III Sesión del Seminario Interdisciplinar. Propuestas innovadoras para la lucha contra la pobreza energética*". Fundación Naturgy. Madrid (España). Enero 2020.
- Roberto Barrella, Efraim Centeno Hernández, José Carlos Romero Mora, "*IV Sesión del Seminario Interdisciplinar. Presente y futuro de las situaciones de vulnerabilidad energética en España en el contexto de la emergencia del COVID-19*". Cátedra de Energía y Pobreza. Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Mayo 2020.
- Javier García González, "*15th Workshop on Industrial Systems and Energy Technologies - JOSITE'2020*". Instituto de Investigación Tecnológica. Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Julio 2020.

6.8 Organización y gestión de otras actividades académicas

- Mario Castro Ponce, "*Miembro permanente del Congreso de Física Estadística - FISES*". RSEF / GEFENOL. Abril 2014- Actualidad.
- José Pablo Chaves Ávila y Tomás Gómez San Román, "*Editor de Guest Editorial. Energies. Special Issue "Integration of Renewable and Distributed Energy Resources in Power Systems"*". MDPI AG. Basilea (Suiza). Noviembre 2019-Julio 2020.

- Aurelio García Cerrada, "*Miembro permanente del Seminario Anual de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación - SAAEI*". Septiembre 1999- Actualidad.
- Aurelio García Cerrada, "*Editor de IET Power Electronics*". Institute for Engineering and Technology (IET). Stevenage (Reino Unido). Octubre 2007- Actualidad.
- Javier García González, "*Miembro permanente del Power Systems Computation Conference - PSCC*". Enero 2001- Actualidad.
- Tomás Gómez San Román, "*Editor de Sustainable Energy, Grids and Networks*". Elsevier Science BV.. Ámsterdam (Países Bajos). Junio 2014- Actualidad.
- Tomás Gómez San Román, "*Moderador en Moderador en CEER Specialised Training on Network Tariffs for Transmission and Distribution. Group work: specific new challenges from a regulatory perspective faceb by DSOs on the issues discussed in the previous session*". Council of European Energy Regulators (CEER). Bruselas (Bélgica). Febrero 2020.
- Yolanda González Arechavala, "*Organización/Dirección del curso «Campus Tecnológico de ICAI 2019»*". Universidad Pontificia Comillas y Fundación Salvador Soler. Madrid (España). Febrero-Julio 2020.
- Isaac Camilo González Romero, "*Moderador en Moderador en 22nd Conference of the International Federation of Operational Research Societies - IFORS 2020. Session: Advances in Electricity System Modelling*". International Federation of Operational Research Societies (IFORS). Seúl (Corea del Sur). Junio 2020.
- Pedro Linares Llamas, "*Editor de Papeles de Energía*". FUNCAS. Madrid (España). Junio 2015- Actualidad.
- Pedro Linares Llamas, "*Editor de Energy Transitions*". Springer. Riad (Arabia Saudí). Junio 2017- Actualidad.
- Gregorio López López, "*Miembro del Comité Científico de Technical Program Committee «2020 IEEE International Symposium on Power Line Communications and its Applications - IEEE ISPLC 2020»*". Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). Málaga (España). Marzo-Abril 2020.
- Francisco José López Valdés, "*Editor de Journal of Healthcare Engineering*". Hindawi Ltd.. Londres (Reino Unido). Enero 2016- Actualidad.

- Francisco José López Valdés, "*Editor de Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. Biomechanics*". Frontiers Editorial. Lausana (Suiza). Noviembre 2014- Actualidad.
- Francisco José López Valdés, "*Organización/Dirección del curso «1ª Edición Curso técnico avanzado en sistemas de retención infantil»*". Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Marzo-Mayo 2020.
- Sara Lumbreras Sancho, "*Editor de Micro espacios de investigación. Revista científica e interdisciplinar*". Asociación UBUNTU. Madrid (España). Enero 2016- Actualidad.
- Luiz Augusto Nobrega Barroso, "*Editor de IEEE Power & Energy Magazine*". IEEE Power & Energy Society (IEEE PES). Piscataway (Estados Unidos de América). Enero 2017- Actualidad.
- Luiz Augusto Nobrega Barroso, "*Editor de IEEE Open Access Journal of Power and Energy*". IEEE Power & Energy Society (IEEE PES). Piscataway (Estados Unidos de América). Enero 2020- Actualidad.
- Luis Olmos Camacho y Luis Rouco Rodríguez, "*Miembro permanente del Power Systems Computation Conference - PSCC*". Junio 2017- Actualidad.
- Luis Olmos Camacho y Luis Rouco Rodríguez, "*Miembro del Comité Científico de Technical Program Committee «XXI Power Systems Computation Conference- PSCC 2020»*". Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC). Oporto (Portugal). Junio-Julio 2020.
- Rafael Palacios Hielscher, "*Moderador en Moderador en III Sesión del Seminario Interdisciplinar.Sesión 1. Energy smart meters for energy poverty assessment*". Cátedra de Energía y Pobreza. Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Enero 2020.
- José Ignacio Pérez Arriaga, "*Editor de European Review of Energy Markets*". European Energy Institute. Junio 2015- Actualidad.
- José Ignacio Pérez Arriaga, "*Organización/Dirección del curso «Annual training on the regulation of energy utilities»*". European University Institute. Florence School of Regulation (FSR). Florencia (Italia). Septiembre 2019-Junio 2020.
- José Ignacio Pérez Arriaga, "*Moderador en Moderador en FSR Global Hub Launch. Panel Discussion: Regulatory innovation for our shared future*". Florence School of Regulation. Nueva Delhi (India). Noviembre 2019.

- José Ignacio Pérez Arriaga, "*Moderador en Moderador en V Aniversario Mesa de Acceso Universal a la Energía «Trabajando juntos por el acceso universal a la energía» Panel 2: Modelos integrados de suministro eléctrico*". Mesa de Acceso Universal a la Energía (MAUE). Madrid (España). Febrero 2020.
- Andrés Ramos Galán, "*Editor de Computational Management Science*". Springer. Heidelberg (Alemania). Octubre 2011- Actualidad.
- Andrés Ramos Galán, "*Miembro del Comité Científico de International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)*". International Journal of Renewable Energy Research - IJER. Septiembre 2012- Actualidad.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Miembro del Comité Científico de 1st International Conference on Industrial Applications of Adhesives 2020 - IAA 2020*". Universidade do Porto. Madeira (Portugal). Marzo 2020.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Miembro permanente del Congreso de Adhesión y Adhesivos*". Grupo Español de Adhesión y Adhesivos (GEAA). Zaragoza (España). Enero 2000- Actualidad.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Miembro permanente del International Conference on Structural Adhesive Bonding*". Oporto (Portugal). Enero 2011- Actualidad.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Miembro permanente del International Conference on Advanced Joining Processes - AJP*". Enero 2019- Actualidad.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Miembro permanente del International Conference on Industrial Applications of Adhesives*". Enero 2020- Actualidad.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Miembro del Comité Científico de 4th International Congress on welding and joining technologies*". CESOL. Sevilla (España). Enero 2019-Mayo 2020.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Miembro permanente del International Conference on Science and Technology Education*". Enero 2020- Actualidad.
- Juan Carlos del Real Romero, "*Moderador en Moderador en 1st International Conference on Advanced Joining Processes - AJP 2019. Session 1C. Adhesive bonding I*". Universidade do Porto. Ponta Delgada (Portugal). Octubre 2019.
- José Carlos Romero Mora, "*Moderador en Moderador en Conferencia de las Partes (COP25Madrid). El papel de las religiones ante el cambio climático*". Fundación Imagen de Chile. Madrid (España). Diciembre 2019.

- Luis Rouco Rodríguez, "*Editor de Electric Power Systems Research*". Elsevier Science Ltd.. Lausana (Suiza). Enero 2000- Actualidad.
- Luis Rouco Rodríguez, "*Editor de IET Generation, Transmission and Distribution*". The Institution of Engineering and Technology (IET). Hertford (Reino Unido). Abril 2016- Actualidad.
- Luis Rouco Rodríguez, "*Editor de IEEE Transactions on Power Systems*". Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Piscataway (Estados Unidos de América). Enero 2017- Actualidad.
- Luis Rouco Rodríguez, "*Moderador en Moderador en XXI Power Systems Computation Conference- PSCC 2020. Sesión: Transient stability*". Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC). Oporto (Portugal). Junio-Julio 2020.
- Lukas Sigríst, "*Editor de IET Generation, Transmission and Distribution*". Institute for Engineering and Technology (IET). Quebec (Canadá). Agosto 2017- Actualidad.
- Carmen Valor Martínez, "*Editor de International Journal of Consumer Studies*". Wiley. Hoboken (Estados Unidos de América). Mayo 2020- Actualidad.
- Mariano Ventosa Rodríguez, "*Moderador en Moderador en «Encuentro abierto online: Hacer visible lo invisible»*". Cátedra de Industria Conectada. Universidad Pontificia Comillas. Madrid (España). Julio 2020.

7. El IIT en cifras

A continuación se muestran los números más relevantes del curso académico 2019 - 2020, así como la evolución histórica de la cifra de negocio del Instituto y del personal del mismo, separado en profesores/investigadores e investigadores en formación:

5,76 M€ Ingresos

77 Profesores e investigadores

43 Investigadores en formación

112 Proyectos de investigación

36 Proyectos de consultoría

15 Proyectos de servicios y análisis

2 Libros y 6 Capítulos de libros

77 Artículos publicados en revistas JCR

9 Artículos publicados en otras revistas

28 Artículos técnicos presentados en congresos

14 Informes técnicos y 19 Documentos de trabajo

4 Tesis doctorales leídas

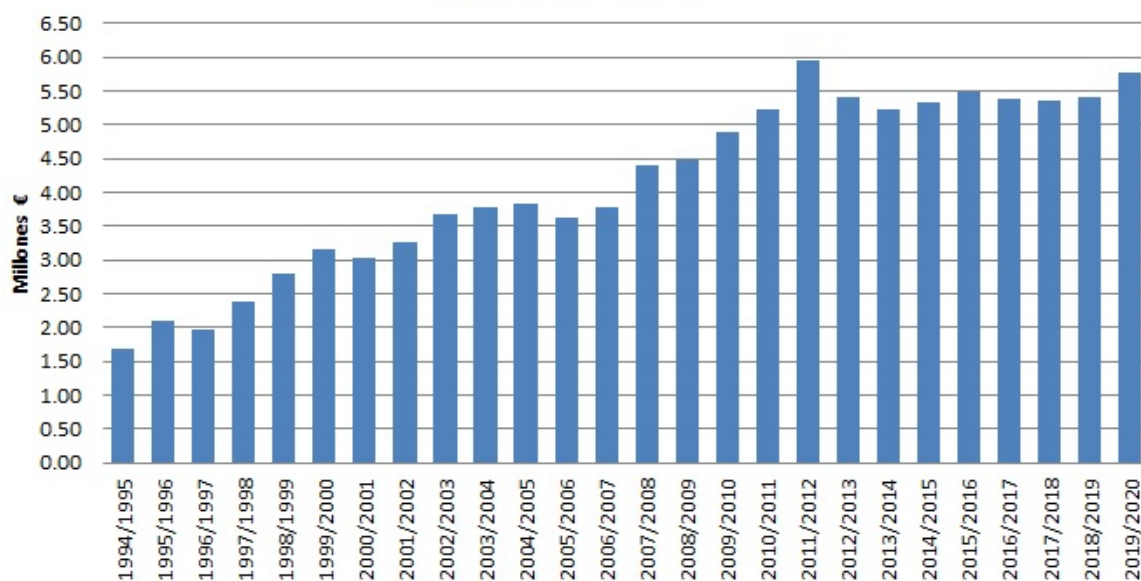
34 Tesis doctorales en elaboración

8 Profesores y 6 estudiantes visitantes

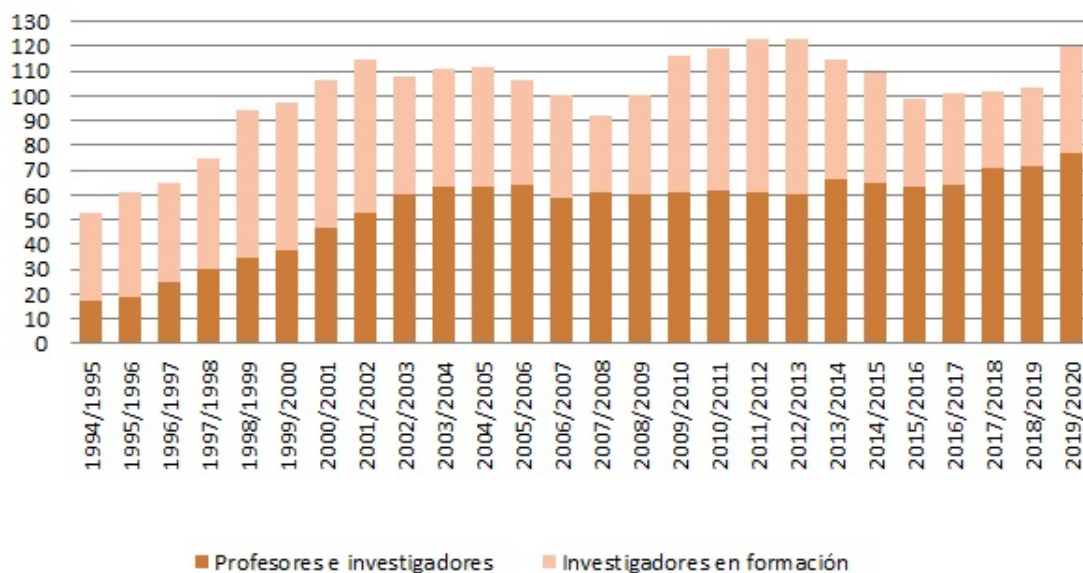
2 Estancias en el extranjero

26 Cursos de formación impartidos y coordinados para empresas

Cifra de negocio



Personal



set=utf-8

c">



IIT
INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
TECNOLÓGICA

C/ Santa Cruz de Marcenado 26
28015 Madrid
Tel: +34 91 542 2800
www.iit.comillas.edu