



Fundación Agustín de Betancourt

FUNDACIÓN AGUSTÍN DE BETANCOURT

Memoria de Actividades 2019



E.T.S. INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS

C/ Profesor Aranguren, 3
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

T: +34915498691

www.fundacionabetancourt.org



Introducción

La Fundación Agustín de Betancourt es una Fundación Cultural Privada de carácter permanente y nacionalidad española, sin ánimo de lucro y con fines de interés general, con personalidad jurídica propia y plena capacidad jurídica y de obrar.



Fue constituida en 1977 para potenciar la investigación en el marco de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Los fines de la Fundación son cooperar con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid en el cumplimiento de sus cometidos y, de modo especial, promover la investigación científica y técnica, y fomentar entre los alumnos de dicha Escuela el interés por las tareas investigadoras, instruyéndoles en su mecánica esencial. Igualmente, la Fundación actuará como punto de conexión de la Escuela con la Sociedad y con el Sector de la Ingeniería Civil.

Para desarrollar su actividad, la Fundación establece acuerdos de colaboración con todo tipo de entidades públicas y privadas, obteniendo financiación que soporta los diferentes proyectos de investigación y su propia estructura de funcionamiento, estando perfectamente adaptada al marco definido por la “Ley de Fundaciones y de Incentivos Fiscales a la Participación Privada en Actividades de Interés General”.

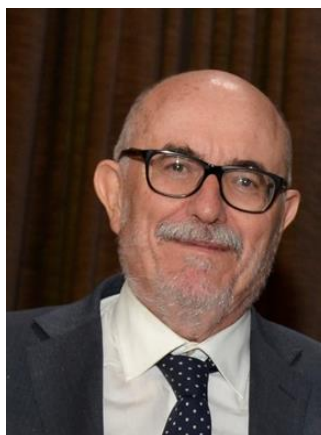
En 1998, la Fundación firmó un Acuerdo con la Universidad Politécnica de Madrid mediante el cual ostenta la gestión delegada de los convenios, contratos y cursos de especialización y postgrado realizados por los profesores y Departamentos de la Escuela de Caminos de Madrid.

Tras casi cincuenta años de existencia, el balance de actividad de la Fundación es altamente satisfactorio, gestionando en 2019 más de tres millones de euros en proyectos de investigación, realización numerosos cursos de formación continua y postgrado y concediendo diferentes tipos de becas y ayudas.

En la actualidad, la Fundación es uno de los mejores exponentes de la capacidad investigadora y técnica de la Escuela de Ingenieros de Caminos y de la Universidad Politécnica de Madrid y un “partner” seguro en el ámbito del I+D+i.



Carta del Presidente



Un año más, tengo el placer de presentar esta Memoria Técnica de nuestra Fundación Agustín de Betancourt durante el año 2018, recogiendo en la misma los hechos más relevantes de nuestra actividad.

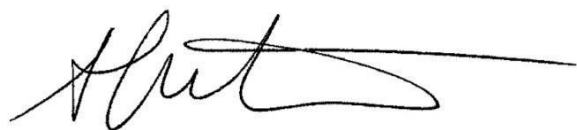
El Patronato, que tengo el honor de presidir, manifiesta su satisfacción por el cumplimiento de nuestros objetivos fundacionales durante este año 2019, dado que tanto nuestra actividad, como el volumen de recursos gestionados, se han mantenido respecto a los años anteriores.

Durante al año 2019 se han gestionado convenios de I+D+i por un importe total de 3,0 millones de euros, destacando con especial satisfacción que la Fundación está participando en dos importantes proyectos de innovación en el marco del Programa Europeo Horizon 2020.

Además, la Fundación ha organizado y participado en 28 cursos de diferente temática, intensidad y duración, gestionando los másteres propios de la UPM. También hemos mantenido nuestra política de becas en los niveles de grado, máster y doctorado.

De acuerdo con nuestros Estatutos, tanto los proyectos de investigación como los cursos son dirigidos por profesores de nuestra Escuela, colaborando en los mismos frecuentemente alumnos, becarios y doctorandos de la misma, por lo que sin duda la Fundación ha contribuido al bienestar de estos colectivos y a generar oportunidades valiosas para nuestra Universidad. Es de justicia destacar la dedicación, capacidad y entusiasmo con las que los Profesores y demás Investigadores de la Escuela han apoyado todas nuestras actividades. Me gustaría desde estas líneas dejar constancia de mi más sincero agradecimiento a todos ellos, porque su trabajo y sus aportaciones hacen posible que la Fundación pueda cumplir eficazmente sus fines.

Por último, quiero agradecer también el buen hacer y dedicación del equipo que diariamente gestiona la Fundación, ayudando a que todo esto sea posible.



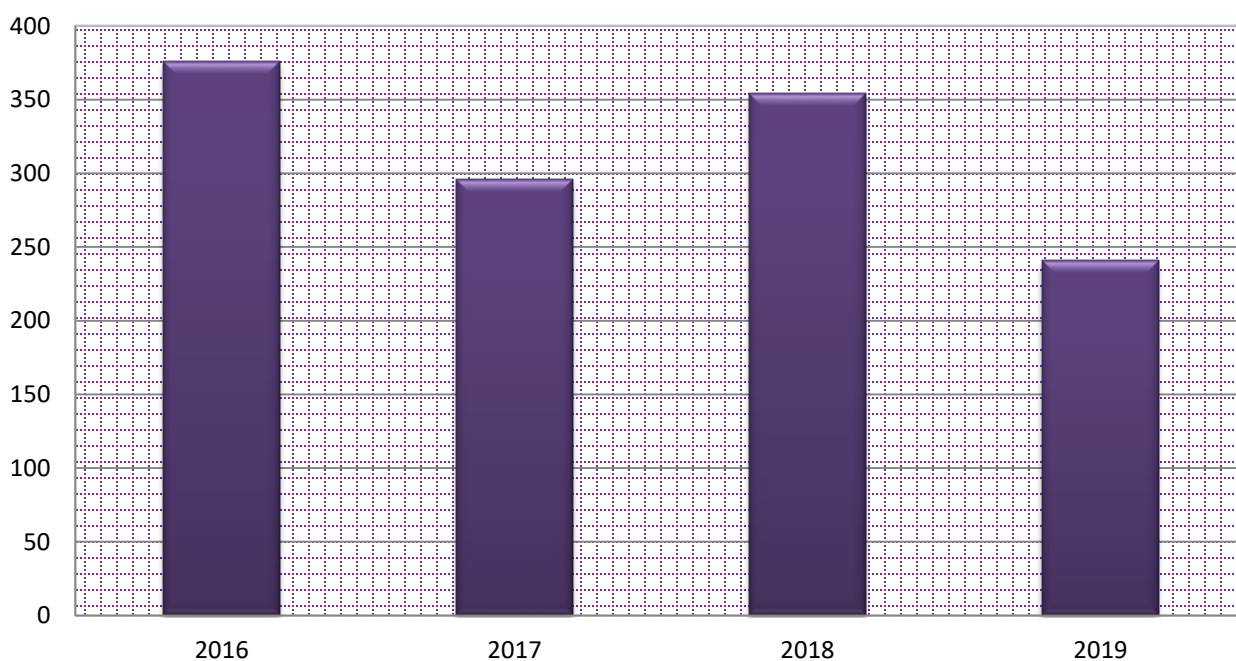
ARCADIO GUTIÉRREZ ZAPICO



Organización

Para el cumplimiento de sus fines, la Fundación cuenta con un importante y nutrido grupo de intervinientes: Profesores de la Escuela de Caminos, Investigadores, Colaboradores, Becarios y Personal de Dirección y Administración.

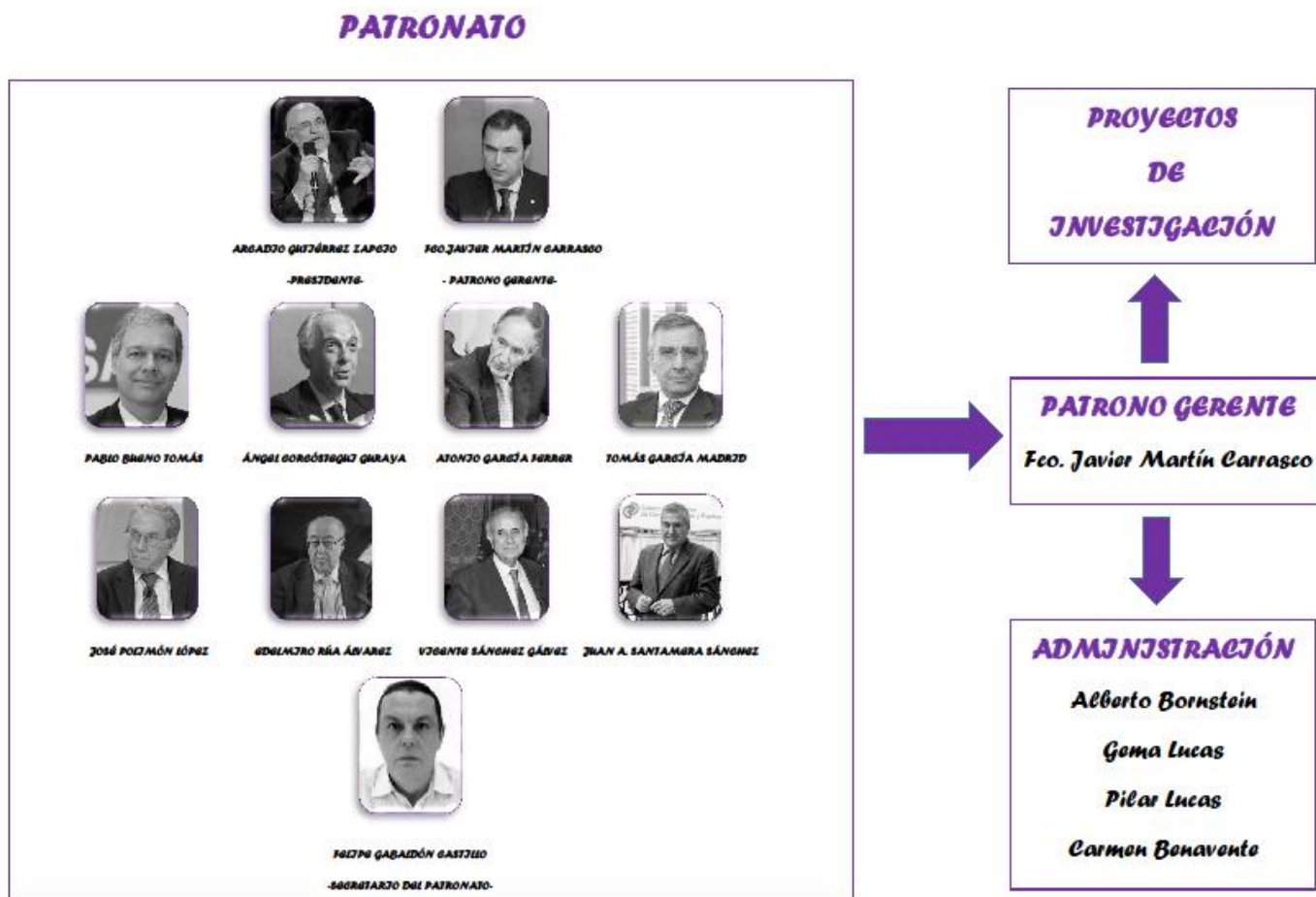
El gráfico anexo muestra la evolución del número de personas que han intervenido en las actividades de la Fundación en los últimos años.





Patronato 2019

La Fundación está organizada de acuerdo al siguiente organigrama.



Actividades de la Fundación 2019

De acuerdo a sus estatutos fundacionales, la principal actividad de la Fundación es la promoción de la investigación científica y técnica en el marco de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid. Además, la Fundación realiza diferentes acciones formativas a lo largo del año, tanto de formación continua como de postgrado.

FORMACIÓN

Durante el año 2019 la Fundación ha desarrollado entre otras las acciones formativas que se detallan a continuación en las que han participado 1.142 alumnos.

- VII Máster en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas
- XVII Máster en gestión y financiación de infraestructuras, equipamientos y servicios
- Máster en Liderazgo internacional en ingeniería y arquitectura (17-18)
- Máster en Liderazgo internacional en ingeniería y arquitectura (18-19)
- Máster en Liderazgo internacional en ingeniería y arquitectura (19-20)



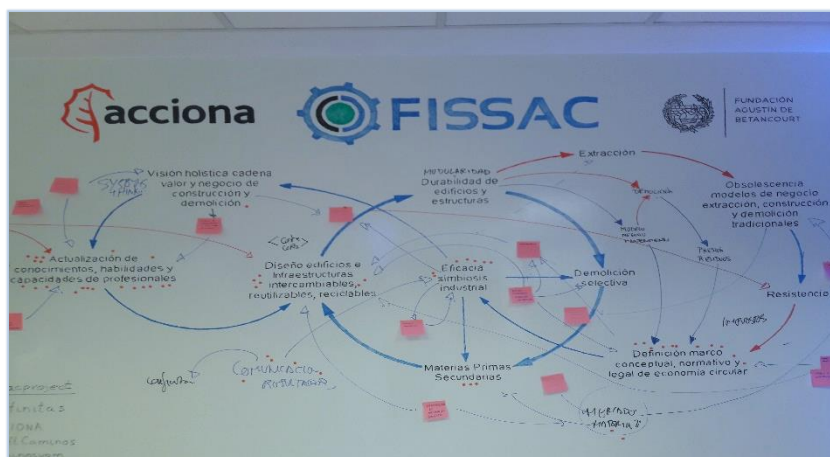
- Curso de Planificación hidrológica
- Curso 18 horas de cuantificación de la incertidumbre y fiabilidad estructural

- Curso de experto en emprendimiento, innovación y creatividad
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN HERRAMIENTAS PERSONALES
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN COMUNICACIÓN
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN LIDERAZGO Y RELACIONES PERSONALES
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO
- Curso intensivo de experto en emprendimiento, innovación y creatividad
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN HERRAMIENTAS PERSONALES
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN COMUNICACIÓN
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN LIDERAZGO Y RELACIONES PERSONALES
 - Certificado DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO



- I Jornada técnica para la promoción del conocimiento y la investigación “Pablo Bueno” en las instalaciones del Laboratorio de puertos de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (UPM)
- Curso de Experto en especialización en gestión preventiva de obras de construcción y de mantenimiento (I edición)
- Curso de Concienciación sobre responsabilidad legal en prevención de riesgos laborales (5 ediciones)

- Curso de Experto en especialización jurídica y pericial para técnicos y gestores de prevención de riesgos laborales (6ª edición)
- Apoyo a la formación de los alumnos de II Curso de Vías de comunicación y castramento
- XXXIV Jornada técnica de innovación en procedimientos de construcción "Técnicas de movimientos especiales"
- XXXV Jornada técnica de innovación en procedimientos de construcción "Nuevo puente de Champlain"
- XXXVI Jornada técnica de innovación en procedimientos de construcción "Ferrocarril. Vía en placa"
- XXXVII Jornada técnica de innovación en procedimientos de construcción "Caleido"
- Curso de Python
- Curso de Arduino orientado a la ingeniería civil
- Ascenso en el Cuerpo de Bomberos a la categoría de jefe de dotación (presencial) MF 16 formación básica en prevención de riesgos laborales (modulo 18)
- Ewra World Congress 2019
- XXXVIII Jornada técnica de innovación en procedimientos de construcción "Encofrados trepantes control de madurez del hormigón"
- XXXIX Jornada técnica de innovación en procedimientos de construcción "Soluciones constructivas innovadoras en ingeniería civil"
- Jornada técnica de Tablestacas de acero
- Living Lab





- Apoyo a la formación de los profesores militares de la especialidad fundamental de ingenieros de la Acing
- Apoyo a la formación de los alumnos de 1º y 2º curso de formación de la Emies de ingenieros
- Apoyo a la formación de los alumnos de formación de 5º curso Emieo y 3º curso de la Emies de ingenieros
- Curso de especialización en investigación de accidentes (3ª edición)
- Curso de especialización jurídica para técnicos y responsables de prevención de riesgos.

BECAS Y PREMIOS

Dando cumplimiento a sus fines estatutarios de cooperar con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid en la realización de sus cometidos y, de modo especial, promover la investigación científica y técnica y fomentar entre los alumnos de dicha Escuela el interés por las tareas investigadoras, la Fundación Agustín de Betancourt viene concediendo anualmente distintos tipos de becas. En el año 2018 se han concedido las siguientes:

- 1 beca Carlos Briñis García-Suelto de colaboración entre alumnos de los tres últimos cursos de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.
- 3 becas para el fomento de la investigación entre doctorandos.
- 15 becas patrocinadas por entidades públicas y privadas.
- 20 becas concedidas para trabajar en investigaciones desarrolladas bajo la dirección de un catedrático o profesor titular de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.

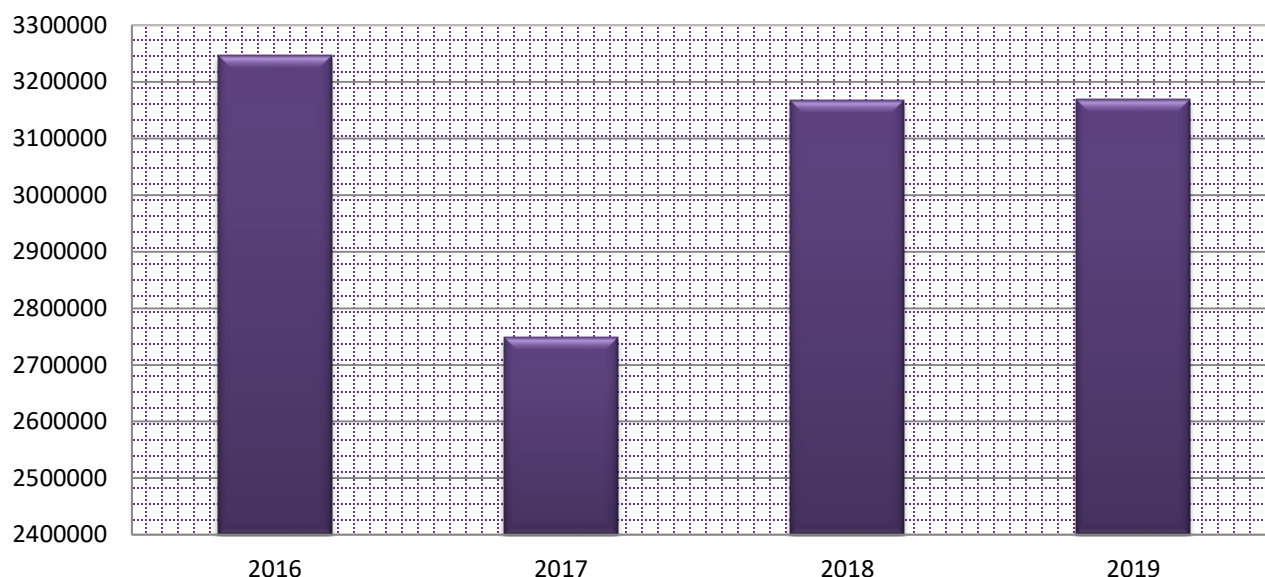
Así mismo, se otorgó el **Premio "Agustín de Betancourt"** al alumno con mejor expediente de la CCIX de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (2017-2018) a *D. Marino Rivera Muñoz*.



INVESTIGACIÓN

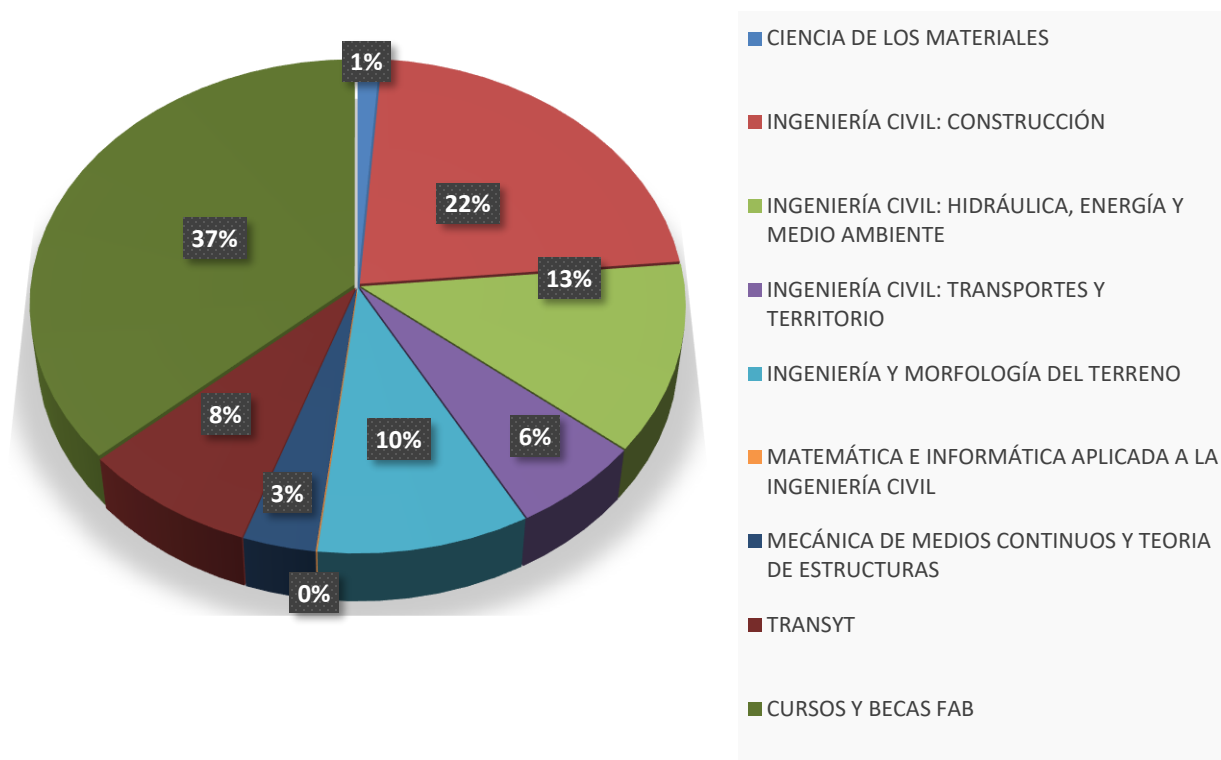
En el ámbito de la investigación, el desarrollo y la innovación, el año 2019 ha sido un año de mantenimiento de la actividad, habiendo gestionado un volumen de convenios similar al de años anteriores. Cabe destacar, que la Fundación participa como socio en dos importantes proyectos europeos del Programa Horizon 2020 y en otros proyectos de convocatorias competitivas, como por ejemplo en el Programa Retos.

El siguiente gráfico muestra la evolución en los cuatro últimos, en millones de euros corrientes, del volumen económico de los proyectos de investigación firmados cada año:



La información anterior, en el año 2019, la podemos ordenar en función de las diferentes líneas generales de investigación de los Convenios firmados por Departamentos (millones de euros):

CIENCIA DE LOS MATERIALES	37.780,00
INGENIERÍA CIVIL: CONSTRUCCIÓN	707.887,08
INGENIERÍA CIVIL: HIDRÁULICA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	392.676,00
INGENIERÍA CIVIL: TRANSPORTES Y TERRITORIO	194.145,62
INGENIERÍA Y MORFOLOGÍA DEL TERRENO	311.077,16
MATEMÁTICA E INFORMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL	758,55
MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORIA DE ESTRUCTURAS	106.824,00
TRANSYT	258.729,51
CURSOS Y BECAS FAB	1.159.925,32
TOTAL	3.169.803,24



A continuación, se van a detallar algunos de los diferentes convenios de investigación firmados en cada una de estas líneas de investigación durante el año 2019.

CIENCIA DE LOS MATERIALES

- 67th. Meeting of the Aeroballistic Range Association (2-7 october 2016, Toledo, Spain)
- Investigación medida de tensiones residuales en componentes
- Investigación del comportamiento en fractura del acero estructural empleado en los tirantes tubulares del puente Raimondi
- Investigación preliminar sobre el fallo de cordones en los tirantes de retenida del puente del centenario. Avance de resultados y ampliación fase II
- Evaluación en laboratorio del comportamiento de micropilotes de hormigón con armadura tubular instrumentada para el seguimiento de su comportamiento en fase de servicio
- Investigación de los impactos sobre espoletas de proyectil



INGENIERÍA CIVIL: CONSTRUCCIÓN

- Curso experto posgrado de especialización jurídica para técnicos y gestores de prevención de riesgos laborales (quinta edición+ sexta edición)
 - Curso de especialización jurídica técnicos y responsables de prevención de riesgos laborales FCC ámbito
 - Curso de especialización en gestión preventiva de obras de construcción y de mantenimiento
 - Curso práctico sobre responsabilidad penal (contrato menor nº 2.19/04720.5062/01 para 40620112)
 - Curso "concienciación sobre responsabilidad legal en prevención de riesgos laborales"
 - Ascenso en el cuerpo de bomberos a la categoría de jefe de dotación(presencial) mf 16 formación básica en prevención de riesgos laborales (modulo 18)
 - Informe técnico sobre la obra realizada para la depuradora de aguas residuales de Arjona (Jaén)
 - Investigación de tipologías estructurales de edificio singular
 - Investigación sobre la modificación de la estructura de edificios altos, incrementando su altura
 - Curso experto especialización jurídica para técnicos y gestores de prevención de riesgos laborales
 - Redacción de un informe de pericial y asistencia/peritaje técnico en el accidente de trabajo acaecido el 28 de abril de 2015 en la subestación eléctrica de Xeraco
 - Apoyo a la formación de los alumnos de ii curso de vías de comunicación y castramento
 - Investigación sobre los aspectos técnicos y económicos de la reclamación del ayuntamiento de Sevilla a Sice
 - Investigación de pavimentos y recubrimientos poliméricos
 - Realización de los ensayos de porosidad, resistividad, difusión y migración a fin de conocer la durabilidad de probetas de hormigón prefabricadas. Nº de pedido j1918012
 - Desarrollo proyectos i+d diseño de hormigones de alta durabilidad expuestos a ambientes con cloruros a edades tempranas
 - Ensayos
 - Investigación sobre el desarrollo de nuevas aplicaciones en refuerzo y reparación de productos de fibra de carbono
 - Curso monográfico nuevas estrategias de reparación y refuerzo de estructuras de hormigón (2019)
 - Ensayos
 - Informe sobre la fragilización por hidrogeno de un anclaje permanente de barra debidamente protegido tipo dywidag, mecano4, vsl o similar postesado, al perdorar el mismo en un hormigón elaborado con un cemento cem ii a/s 42,5 n
 - Informe pericial sobre el cumplimiento de la normativa técnica relativa a tuberías prfv
 - Informe pericial sobre la evolución de normativa y pliegos de prescripciones técnicas aplicables a tuberías de prfv para la ejecución de redes de riego
 - Projet capacity building for public private partnership (ppp) management skills development in the albanian transport sector (p0218albo13mr)
 - Investigación sobre el mercado secundario de proyectos de colaboración público-privada
-



INGENIERÍA CIVIL: HIDRÁULICA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

- Estudio de los efectos del fenómeno de socavación en estructuras tipo jacket y optimización de los sistemas anti socavación
- Estudio de la capacidad máxima de desagüe de la obra de drenaje transversal situada en el río Sansoain bajo la autopista AP-15 (Navarra)
- Curso de planificación hidrológica
- Estudio de la influencia del cambio climático en el régimen hidrológico de caudales mínimos en el tramo de Bolarque-Talavera de la Reina del río Tajo
- Revisión del estado del arte de los mecanismos y modelos de evaluación de los fenómenos hidrológicos y sus variaciones derivadas del cambio climático (contrato nº 06/2019)
- Asesoría en la solicitud de inclusión del proyecto de la central hidroeléctrica reversible del río Cua en la 4ª lista de proyectos de interés común de la Comisión Europea
- Investigación relacionada con el desarrollo de metodologías para el diseño hidrológico de avenidas y evaluación de recursos hídricos en cuencas no aforadas del Altiplano Boliviano
- Ensayo en modelo físico tridimensional 3d de un aerogenerador híbrido gravedad-flotación triwind float
- Aula UPM-CIMNE
- Enquête topographique au centre expérimental du réservoir laverné (nº commande 4200096879)
- International research programme on overflowing erosion of dams and dikes. Order nº 5500-btd-4310412641
- Investigación sobre filtración en medios granulares de elevada permeabilidad. Instalación y montaje de permeámetro de gran tamaño en el laboratorio de hidráulica
- Valoración de la documentación técnica presentada para la solicitud de la concesión de agua 2017sca000262gr, aprovechamiento hidroeléctrico en central hidráulica de carácter reversible en el río Guadalfeo
- Asesoría científica-técnica para la realización del modelo físico hidráulico a escala del aliviadero de la presa del Cañón de Santolea (Teruel)
- Contrato menor de modelos de comportamiento basado en inteligencia artificial aplicados a la seguridad de presas (exp. 000037634)
- Investigación orientada al desarrollo de una metodología robusta basada en machine learning para realizar predicciones fiables aplicadas a seguridad en presas
- Investigación relacionada con la redacción de informe pericial relativo al proyecto de construcción de un bombeo de lixiviados mineros en Perú
- Determinación de la cota máxima avenida del embalse de Riaño (León). Clave: d2.803-093/0411

INGENIERÍA CIVIL: TRANSPORTE Y TERRITORIO

- Technical support for irs drafting to the brd working groups
 - Curso de gestión de firmas a largo plazo
 - Cost actions tu1408
-



- Libro la construcción del canal de Panamá
- Investigación y metodología en los procesos de captación de talento entre los estudiantes de ingeniería de caminos, canales y puertos
- Redacción de los manuales sobre competencias portuarias
- Asistencia técnica al ayuntamiento de Albacete para la puesta en valor de plataforma logística ferroviaria de Albacete (plfa)
- Investigación en el análisis del sistema de tasas portuarias y su implicación en la competitividad de las terminales portuarias españolas
- Estudio de la vida útil de los pavimentos de la terminal de contenedores de OPCSA en el puerto de las Palmas de Gran Canaria
- Estudio de la operativa marítima en el puerto de la Savina. Formentera
- Investigación en sistemas de sostenimiento, conservación y mejora de explotación de desmontes y rellenos de obras lineales
- Investigación de las densidades de los materiales reciclables (ensayos y modelización)
- Análisis del ciclo de vida (acv) comparativo de una carretera fabricada con una mezcla con betún mejorado y una carretera convencional
- Estudio y aplicación de materiales reciclados para nuevas formulaciones de láminas asfálticas (reciclamat 2018)
- Desarrollo de una metodología de evaluación del nivel de seguridad vial de las carreteras de la red del estado español
- Investigación mezclas semicalientes con caucho de neumáticos
- Investigación validación de diseños para firmes aeroportuarios
- Estudio y análisis sobre las responsabilidades en el relleno de material efectuado en la excavación sin permiso, por parte de la sociedad Incartes, s.l. en una parcela propiedad de inversiones Godea, s.l.
- Investigación sobre el sistema de mantenimiento predictivo basado en machine learning para la predicción a largo plazo del deterioro del firme de carreteras (prediction tool)

INGENIERÍA Y MORFOLOGÍA DEL TERRENO

- Análisis del comportamiento dinámico de residuos mineros
 - Trabajos de investigación solicitados por Aena para analizar deformaciones en calles de rodaje
 - Investigación de los daños y sus causas en edificio c/Pizarro 4 y 6, medianero de la obra del edificio de viviendas en c/Santa Lucía 10. Santander
 - Investigación geotécnica sobre el tratamiento del terreno en las obras de movimiento de tierras y prolongación de la o.f. del barranco del saladillo, en la dársena del Saladillo, puerto de Algeciras (Cádiz)
 - Investigación geotécnica del macizo rocoso en margen derecha de la presa alto Tamega, en Portugal
 - Investigación para AENA sobre daños calles de rodaje m-24 a m-30 incluido escaneado laser, del aeropuerto Adolfo Suárez-Madrid Barajas
 - Investigación geotécnica todos los desmontes y excavaciones e-1 y p-1 Nonaya. Autovía Cornellana-Salas
-



- Investigación solicitada por AENA en pista 18r-36l
- Estudio inicial del movimiento de tierras del proyecto apache (usa)
- Proyecto de 100 viviendas en parcela m-3 de la ue-c18 de la cala de Mijas (Málaga)
- Proyecto de nuevo edificio para el traslado del p.i.f. de Cádiz a la nueva terminal de contenedores
- Trabajos relativos al proyecto "soundtesting"
- Investigación geotécnica aplicada a la ingeniería civil
- Investigación sobre las causas de las anomalías ocurridas en el centro comercial Eroski en Jinamar, Gran Canaria
- Estudio hidrogeológico de un sector del acuífero aluvial del río Oja al este de Santo Domingo de la Calzada (La Rioja)
- Investigación informe hidrogeológico preliminar en la planta de Soluciones Ambientales Coma, s.l. en el t.m. de Partalúa, Almería
- Estudio hidrogeológico de la urbanización uzpp.02.03 Los Ahijones distrito 19. Vicálvaro (Madrid) y su entorno
- Investigación de polímeros de control de suelos (polymer based soil control products)
- Formación de un geólogo y el seguimiento de la investigación de un yacimiento de diatomitas en Libia
- Aplicación de la ingeniería civil y de materiales al desarrollo de productos de alto nivel de madurez tecnológica
- Investigación del comportamiento geotécnico de los estériles mineros del cobre y del gossan y su aprovechamiento en presas de residuos
- Investigación del comportamiento de materiales poco plásticos en núcleos de presas y balsas
- Informe sobre proyecto y dirección de obra respecto de las causas de la rotura en balsa para la adecuación al r.d. 1481/2001 del vertedero de Meruelo (Cantabria)
- Aplicación de la ingeniería civil y de materiales al desarrollo de productos de alto nivel de madurez tecnológica
- Investigación e informe de las causas del deslizamiento del talud en la cg-1, la portalada, en Sant Julia de Loira, Principado de Andorra
- Nº PEDIDO: A-000007-00
- Análisis de las posibles infiltraciones en las excavaciones a realizar en la calle Núñez de Balboa, 86
- Diseño de la solución de contención de las excavaciones a realizar para la descontaminación del taller de RENFE en Irún. Guipúzcoa (nº pedido: 19peo281)

MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

- Proyecto de innovación educativa: e-pi-log-o : teatro inteligente (ficha de proyecto: i.e.2018-2019)
-



MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS

- Investigación estudio de procesos constructivos para cubiertas de grandes dimensiones
- Análisis preliminar de diferentes temas de investigación relacionados con la ingeniería estructural
- Estudio sobre la respuesta de infraestructuras ferroviarias sobre placa y balastro
- Pedido nº 4500319668/ nº 4500318624/ nº 4500318679

TRANSYT

- Investigación sobre las necesidades de infraestructuras de agua y medio ambiente en España en 2020
 - International consultant on sustainable road transport and Ghg Measurements-Baku, Azerbaijan
 - Sustainable transport project development specialist (gef ppg team leader) Perú
 - Montenegro
 - Support the shift to electric mobility in Saint Lucía
 - Observatorio de la movilidad metropolitana
 - Estudio técnico sobre modos de transporte de capacidad intermedia en ciudades: funcionalidad y viabilidad económica
 - Technical support related to sustainable urban mobility indicators (move/b4/2017-358)
 - Análisis de la línea de actuación "infraestructura vial"
 - Investigación sobre los beneficios del modelo de participación público privada en la gestión de carreteras
 - Desarrollo del informe "los servicios vtc en España: panorámica e implicaciones en la movilidad urbana"
 - Establecer un criterio, a ser posible medido mediante una fórmula matemática, que establezca el peaje a cobrar en función de las características del vehículo (especialmente número de ejes), y de su carga bruta en las plazas de peaje de provias nacional
-

PROYECTOS SINGULARES



EL PROYECTO FISSAC: FOSTERING INDUSTRIAL SYMBIOSIS FOR A SUSTAINABLE RESOURCE INTENSIVE INDUSTRY ACROSS THE EXTENDED CONSTRUCTION VALUE CHAIN

(www.fissacproject.eu)

The FISSAC project is coordinated by Acciona Infraestructuras (Spain). The consortium is composed of 26 partners from 9 countries (8 EU Member States and Turkey) and includes:

- general contractor and engineering/construction companies
- non-profit research organizations
- SMEs in different sustainable business fields
- public authorities
- manufacturing and energy intensive industry organizations
- standardization and certification bodies
- Local and regional recycling / sustainable resource management organizations.

The FISSAC project involves stakeholders at all levels of the construction and demolition value chain to develop a methodology, and software platform to facilitate information exchange, that can support industrial symbiosis networks and replicate pilot schemes at local and regional levels.

The model will be based on three sustainability pillars:

- environmental (with a lifecycle approach)
- economic
- Social (taking into consideration stakeholders engagement and impact on society).

Our ambition is that the model we create can be replicated in other regions and other value chain scenarios.

FISSAC aims to demonstrate the effectiveness of the processes, services and products at different levels.

Manufacturing processes

- Demonstration of closed loop recycling processes to transform waste into valuable acceptable secondary raw materials.
-

- Demonstration of the manufacturing processes of the novel products at industrial scale.

Product validation

- Demonstration of the eco-design of eco-innovative construction products (new eco-element and green concrete, innovative ceramic tiles and rubber-wood plastic composites) in pre-industrial processes, under a life cycle approach.
- Demonstration at real scale of the application and technical performance of eco-innovative construction products in a variety of case studies.

Industrial symbiosis model

- Demonstration of the software platform.
- Replicability assessment of the model through living lab concept (as a user-centered, open-innovation ecosystem, often operating in a territorial context).



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 642154.

The project runs from September 2015 until February 2020.



LORCENIS: LONG LASTING REINFORCED CONCRETE FOR ENERGY INFRASTRUCTURE UNDER SEVERE OPERATING CONDITIONS

The main goal of the LORCENIS project is to develop long reinforced concrete for energy infrastructures with lifetime extended up to a 100% under extreme operating conditions. Four scenarios of severe operating conditions are considered:

- Concrete infrastructure in deep sea, arctic and subarctic zones: Offshore windmills, gravity based structures, bridge piles and harbours.
- Concrete and mortar under mechanical fatigue in offshore windmills and sea structures.
- Concrete structures in concentrated solar power plants exposed to high temperature thermal fatigue.
- Concrete cooling towers subjected to acid attack.

The goal will be realized through the development of multifunctional strategies integrated in concrete formulations and advanced stable bulk concretes from optimized binder technologies. A multi-scale show case will be realized towards service-life prediction of reinforced concretes in extreme

environments to link several model approaches and launch innovation for new software tools. The durability of sustainable advanced reinforced concrete structures developed will be proven and validated within LORCENIS under severe operating conditions, starting from a proof of concept to technology validation (TRL 5).

LORCENIS is a well-balanced consortium of multidisciplinary experts from 9 universities and research institutes and 7 industries, including two SMEs, from 8 countries. All partners will contribute to training by exchange of personnel and joint actions with other European projects and will increase the competitiveness and sustainability of European industry by bringing innovative materials and new methods closer to the market and permitting the establishment of energy infrastructures in areas with harsh climate and environmental conditions at acceptable costs.

The project runs from April 2016 until March 2020.

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SEGURIDAD VIAL DE LAS CARRETERAS DE LA RED DEL ESTADO



Los trabajos fueron encomendados a un equipo dirigido por el profesor titular D. José M^a Pardillo Mayora y se concretaron en las siguientes tareas:

- Aportar información y proporcionar el asesoramiento técnico necesario para el desarrollo de una metodología de evaluación del nivel de seguridad vial de las carreteras de la Red del Estado adaptada a las prescripciones contenidas en la propuesta de enmienda de la Directiva 2008/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias propuesta por la Comisión Europea al Parlamento Europeo.
 - Desarrollo de la metodología de evaluación del nivel de seguridad vial de las carreteras de la Red del Estado incluyendo los siguientes aspectos:
 - Condiciones generales de aplicación.
 - Organización del proceso.
 - Criterios de valoración de la seguridad.
 - Realización de las evaluaciones.
 - Planes de acción prioritarios.
 - Seguimiento.
-



BENEFICIOS SOCIALES DEL MODELO DE CONCESIÓN EN LA GESTIÓN DE CARRETERAS

Aquí se analiza y expone de manera didáctica e ilustrativa las ventajas e inconvenientes que la participación público-privada, en el ámbito de las carreteras, tiene para la sociedad frente a otros mecanismos convencionales de provisión de infraestructuras, a fin de que los decisores políticos tengan información certera que les permita contemplar este mecanismo como una alternativa que en muchos casos puede generar importante valor para la sociedad.

En primer lugar, el estudio procede a la contrastación teórica, empírica y práctica de los beneficios sociales derivados del uso de este mecanismo frente a la financiación por vía del presupuesto público.

En segundo lugar, el estudio fundamenta cómo contabilizar correctamente para la sociedad el coste financiero de los proyectos de Colaboración Público-Privada.

En tercer lugar, el estudio aplica el planteamiento expuesto anteriormente a un caso práctico real para mostrar los beneficios que supone afrontar un proyecto a través de un esquema PPP frente a hacerlo mediante contratación de obra y mantenimiento con cargo al presupuesto público.

Finalmente, el estudio aborda el supuesto de la eventual implantación del pago por uso en la red de carreteras de alta capacidad de España, a fin de valorar las ventajas e inconvenientes que podría tener la gestión privada a través de concesión frente a la gestión por parte de una Entidad Pública Empresarial.

En síntesis, este estudio pretende concienciar de la necesidad de llevar a cabo análisis rigurosos encaminados a valorar el mejor modelo para la sociedad (PPP vs. presupuestario) a la hora de desarrollar un proyecto o gestionar una red de carreteras. Dicho análisis no debe quedarse en comparaciones simplistas, sino que debe incorporar también los beneficios para la sociedad y las eficiencias producidas por el modelo PPP.

ANÁLISIS MODAL DE DOS PUENTES DE FERROCARRIL

En este proyecto se han medido dinámicamente dos puentes de ferrocarril situados en la ciudad de León. Se han realizado tanto ensayos ambientales como de respuesta forzada (mediante la acción de actuadores sincronizados).

En los ensayos, se han instrumentado los puentes con acelerómetros de alta sensibilidad registrándose las señales en sistemas de adquisición autónomos de última generación. Las señales se han procesado con programas de elaboración propia del grupo de Ingeniería Estructural, obteniéndose las frecuencias, amortiguamientos y formas modales de los puentes estudiados.

TRANSPORTE SOSTENIBLE POR CARRETERA Y SEGUIMIENTO DE SUS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (INTERNATIONAL CONSULTANT ON SUSTAINABLE ROAD TRANSPORT AND GHG MEASUREMENTS)

(Marzo 2018- Diciembre 2019)

Esta actividad se enmarca dentro del proyecto “Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) for low-carbon end-use sectors in Azerbaijan”. La actividad ha consistido en la puesta en marcha y seguimiento de diferentes medidas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la flota de la compañía pública SOCAR, así como en la difusión de los resultados alcanzados entre diferentes agentes gubernamentales y sociales en el país, incluyendo los ministerios de transporte y de medio ambiente.

REDACCIÓN DE UN PROYECTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN PERÚ, DENTRO DEL PROGRAMA GLOBAL DE MOVILIDAD ELÉCTRICA DEL PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE.

(Agosto 2019- Marzo 2020)

Consiste en la elaboración de un proyecto para fomentar la utilización de vehículos eléctricos en Perú, dirigido principalmente al transporte público urbano. El proyecto, una vez aprobado por el Fondo Global para el Medio Ambiente, se desarrollará entre 2021 y 2024 en las áreas metropolitanas de Arequipa y Lima-El Callao.



REDACCIÓN DE UN PROYECTO PARA EL APOYO A LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN SANTA LUCÍA, DENTRO DEL PROGRAMA GLOBAL DE MOVILIDAD ELÉCTRICA DEL PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE.

(Agosto 2019- Marzo 2020)

Consiste en la elaboración de un proyecto para fomentar la utilización de vehículos eléctricos en Santa Lucía, dirigido principalmente a la flota de vehículos del gobierno y a flotas privadas. También se estudiará la oferta de transporte público y su mejora. El proyecto, una vez aprobado por el Fondo Global para el Medio Ambiente, se desarrollará entre 2021 y 2023.



PREPARACIÓN DEL PROYECTO SOBRE TRANSPORTE SOSTENIBLE EN MONTENEGRO PARA EL FONDO VERDE DEL CLIMA.



(Junio 2019. Junio 2020)

El objetivo es preparar un proyecto sobre transporte sostenible en Montenegro, para su aprobación y financiación por el Fondo Verde del Clima. El proyecto se centra en la mejora del transporte público urbano en interurbano en Montenegro, y en la introducción de autobuses eléctricos para prestar el servicio.

ENSAYOS BIOMECÁNICOS SOBRE TENDÓN SUPRAESPINOSO CON DETERMINACIÓN DE CARGA MÁXIMA Y RIGIDEZ ESCAPULOHUMERAL DE RATAS

Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Clínico San Carlos

Este trabajo se ha realizado en el contexto de un proyecto de investigación realizado por la Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Clínico San Carlos consistente en la evaluación del beneficio de terapia celular en el proceso de reparación de una lesión osteotendinosa crónica. Para ello en el hospital se ha realizado un modelo de cirugía experimental mediante la sección del tendón supraespinoso en ratas para producir una lesión crónica del mismo, mimetizando las lesiones del manguito rotador humano. Posteriormente se procede a la reparación del tendón con mediante sutura y terapia celular.

En el Departamento de Ciencia de Materiales se ha realizado la caracterización biomecánica de los tendones, tanto sanos como operados. Previamente a los ensayos mecánicos hubo que hacer una preparación de las muestras consistente en la embutición del húmero y la escápula en resina epoxi dentro de moldes poliméricos. Estas piezas de epoxi fueron sujetadas a la máquina de ensayos mediante un dispositivo diseñado específicamente para garantizar la correcta alineación de la muestra con el eje de carga. Durante todo el proceso y el ensayo se evitó la pérdida de humedad de la muestra manteniéndola en un ambiente con alta humedad relativa.

Como resultado se obtiene la carga máxima que soporta el tendón y su rigidez para comparar mecánicamente los diferentes métodos de reparación de la lesión.

ELABORACION DE UNA ESPECIFICACION PARA LA INSTRUMENTACION Y MONITORIZACION DE UNA CIMENTACION DE UN AEROGENERADOR CON JAULA DE PERNOS PRETENSADA / ESTUDIO N°2: MODELO DE BIELAS Y TIRANTES PARA LA DEFINICION DEL ARMADO DE LA CIMENTACION / VERIFICACIÓN A FATIGA DE LA CIMENTACIÓN DE UN AEROGENERADOR



Este convenio se divide en 3 tareas:

- Elaboración de un protocolo de instrumentación para la instrumentación y monitorización de una cimentación de un aerogenerador con jaula de pernos. Para esta tarea se ha propuesto un sistema de instrumentación redundante de 6 barras de la jaula de pernos mediante fibra óptica. Se han deducido y documentado las expresiones que permite deducir los esfuerzos aplicados en la turbina a partir de las medidas obtenidas. La redundancia de las mediciones permite una verificación de la calidad de las medidas y la detección y descarte de medidas aberrantes
- Generación automática de un modelo de bielas y tirantes para el Predimensionamiento de las cimentaciones de aerogeneradores. Se ha elaborado un modelo paramétrico usando Rhino y Grasshopper. Este modelo permite el Predimensionamiento y el control de modelos más sofisticados basados en el método de los elementos finitos.
- Verificación a fatiga de la cimentación de un aerogenerador. Se ha elaborado un software específico que permite a verificación a fatiga de la cimentación de un aerogenerador a partir de la historia de cargas, aplicando la regla de Miner.

Organismos y Empresas Colaboradoras en 2019

La Fundación Agustín de Betancourt ha firmado convenios de investigación con numerosos entes públicos y privados. A continuación se relacionan algunos de los que han confiado en nosotros en el último año.

- ACADEMIA DE INGENIEROS DEL EJERCITO
- ACCIONA CONSTRUCCION, S.A.
- ACIS INNOVACION MAS INGENIERIA, S.L.
- ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)
- ALEATICA, S.A.U.
- ALTRAN INNOVACION, S.L.U.
- ANESCO
- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE TRAVIESAS PARA FERROCARRIL
- AUTOPISTAS DEL ATLANTICO CONCESIONARIA ESPAÑOLA, S.A.
- AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES
- AVANZA SPAIN, S.A.
- AXA SEGUROS GENERALES
- BELLESTAR ECOTEC LLC
- CALTER INGENIERIA, S.L.
- CANAL DE ISABEL II GESTION, S.A.
- CENTRE INTERNACIONAL DE MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA
- CERTIFICA PROYECTOS ID, S.L.





- CESMA INGENIEROS, S.L.
 - CLASICA URBANA, S.L.
 - COMPAGNIE NATIONALE DU RHÔNE (CNR)
 - COMUNIDAD DE MADRID
 - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO
 - CORPORACION ANDINA DE FOMENTO (CAF)
 - CPS PRESTACION DE SERVICIOS OPERATIVOS, S.L.
 - DACARTEC SERVICIOS INFORMATICOS, S.L.
 - DRAGADOS, S.A.
 - ECOEMBALAJES ESPAÑA, S.A.
 - EDF-CENTRE D'INGENIERIE HYDRAULIQUE
 - EMPRESA MUNICIPAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE ALBACETE, S.A.
 - EMPRESA PARA LA GESTION DE RESIDUOS INDUSTRIALES, S.A.
 - ENERGIAS RENOVABLES DEL BIERZO, S.L.
 - ENTE PUBLICO PUERTOS DEL ESTADO
 - EPTISA SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L.
 - EXPAL SYSTEMS, S.A.
 - FCC INDUSTRIAL E INFRAESTRUCTURAS ENERGETICAS, S.A.U.
 - FHECOR, INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
 - FICAND, S.A.
 - FUNDACION CANAL DE ISABEL II
-



- GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.
- GREEN RAY CONSULTORA, S.R.L.
- HORMIGONES SURBETON, S.L.
- IBERDROLA GENERACION, S.A.U.
- IMPAR ESTUDIO SLP
- INGENIERIA DEL SUELO, S.A.
- INGENIERIAS GEOAMBIENTALES, S.L.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA
- INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES
- INVERSIONES GODEA, S.L.
- IRD ENGINEERING, S.R.L
- ISOQUIRAL, S.L.
- JUNTA DE COMPENSACION UZP 2.03 "LOS AHIJONES"
- KONDA Ingenieros, S.L.P.
- LABSON, GEOTECNIA Y SONDEOS, S.L.
- METAL IMPROVEMENT COMPANY LLC
- MINISTERIO DE FOMENTO. DIRECCION GRAL. DE CARRETERAS
- NETVALUE FORENSIC S.L.P.
- OBRASCON-HUARTE LAIN CONSTRUCCION, S.A.
- OPERACIONES PORTUARIAS CANARIAS, S.A.
- PACADAR, S.A.
- PARAMASSI IBERICA, S.L.





- PATENTES TALGO, S.L.
 - PEC CONSULTING GROUP LLC
 - PEREZ-LLORCA ABOGADOS, S.L.P. Y CIA, S.COM.P.
 - PROYECTOS UNIFICADOS, S.A.
 - RAMON BRAVO DOMINGO
 - RAUROS ZMCOM, S.L.U.
 - ROVER INFRAESTRUCTURAS, S.A.
 - ROVER MARITIME, S.L.
 - SACYR CONCESIONES, S.L.U.
 - SACYR, S.A.
 - SEOPAN ASOCIACION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y CONCESIONARIAS DE INFRAESTRUCTURAS
 - SERANCO, S.A.
 - SERVICIOS TECNICOS DE INGENIERIA CIVIL, S.A.P.
 - SIGNUS ECOVALOR, S.L.
 - SIKA, S.A.
 - SINDICATO CENTRAL DE REGANTES DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA
 - SOLUCIONES AMBIENTALES COMA, S.L.
 - SOLUCIONES INTEGRALES DE FORMACIÓN Y GESTIÓN STRUCTURALIA, S.A.
 - TECNICA Y PROYECTOS, S.A.
 - TECNICAS DE MANTENIMIENTO Y RECLAMACIONES, S.A.
 - TECNICAS REUNIDAS, S.A.
 - TECNICAS Y OBRAS DE CANTABRIA, S.A.
-



- TECNOLOGIAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.
- THE INTERNATIONAL UNION OF RAILWAYS (UIC)
- TRT TRANSPORTI E TERRITORIO SRL
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT (UNEP)
- UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
- UTE AREA MOVIMIENTOS Y ACCESOS BARAJAS.SAGLAS,OBRAS Y SERVICIOS, SA VELASCO GRUPO EMPRESARIAL, SL
- UTE MARTORELL-SANT VICENC DE CALDERS
- UTE SANTOLEA
- VIDAL Y ASOCIADOS ESTUDIO DE ARQUITECTURA, S.L.P.
- VILLAR MIR ENERGIA, S.L.

