

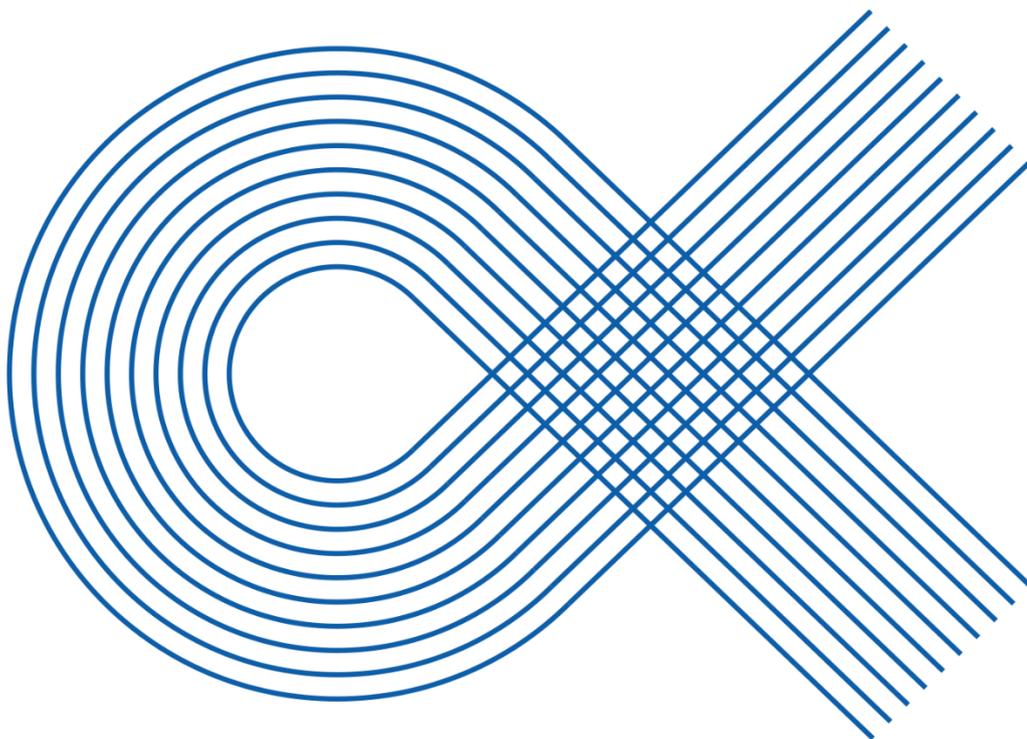


CINTECX
Universida deVigo



CINTECX
Centro de Investigación en Tecnologías,
Energía y Procesos Industriales

Universida deVigo



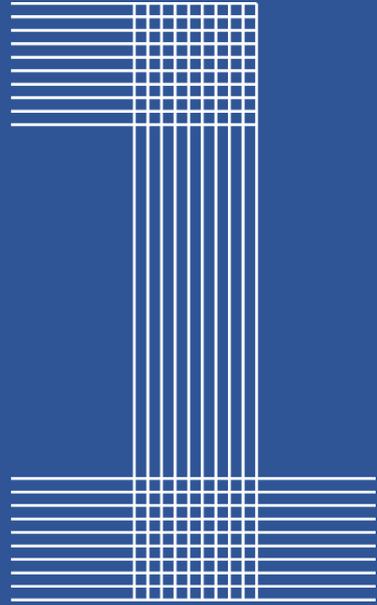
MEMORIA ANUAL 2020
CENTRO DE INVESTIGACIÓN CINTECX



Centro de Investigación Tecnolóxico Industrial

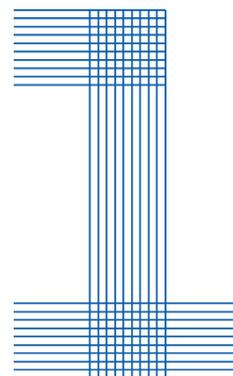
ÍNDICE

RESUMEN	1
EQUIPO	7
ÁREAS	17
PRODUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA ...	31
PROYECCIÓN INTERNACIONAL	45
DIVULGACIÓN	53
ANEXOS	63



RESUMEN

RESUMEN



El CINTECX aspira a defender una capacidad de investigación competitiva en el marco europeo tomando como referencia los retos industriales definidos por la Comisión Europea y alineándolos, tanto con los retos identificados en la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación, como con las estrategias específicas de Galicia para el horizonte 21-27.

CINTECX se enfrenta a muchos e importantes retos, y afronta este periplo con su mayor fortaleza, que es sin duda el potencial del equipo humano que lo constituye. Con 175 investigadores y diez grupos de investigación, en 2020 el Centro ha conseguido unos indicadores de calidad científica esperanzadores, en una anualidad inevitablemente marcada por la pandemia mundial asociada al Covid-19.

Muestra de ello, en 2020 los investigadores de CINTECX han publicado **140 artículos indexados en Journal Citations Report (JCR)** y han participado en diversos foros y congresos internacionales. Además, han conseguido financiación para cuatro nuevos proyectos del Programa Estatal de I+d+i en las modalidades de Generación de Conocimiento e I+D+i orientada a los Retos de la Sociedad y uno en la modalidad Retos en Colaboración. Sumados a los ya vigentes procedentes de las convocatorias de los años anteriores, hacen un total de **17 proyectos del Plan Nacional** en vigor en 2020. Se ha conseguido además en 2020 financiación para **un proyecto en colaboración con GAIN**. Por otra parte, ha recibido financiación una propuesta internacional en la convocatoria Europea **Horizon 2020**, además de mantener activos otros **tres H2020** y **cuatro Interreg**.

En cuanto al reconocimiento de la calidad científica de los grupos que conforman CINTECX, **dos de ellos han renovado su reconocimiento por parte de la Xunta de Galicia como Grupo de Referencia Competitiva** y otros **dos como Grupo de Potencial Crecimiento**. Así, CINTECX cierra

la anualidad con seis grupos de investigación de Referencia Competitiva (máxima distinción posible a nivel regional) y tres grupos de Potencial Crecimiento.

En el ámbito de la transferencia, CINTECX consolida en 2020 su posición como socio tecnológico de empresas de sectores clave en el desarrollo tecnológico de Galicia. Pese al obligado parón en la actividad industrial sufrido en esta anualidad, CINTECX ha conseguido **52 nuevas colaboraciones con empresas** al amparo del Art 83, captando 855 k€ en 2020, mientras que el total de proyectos en vigor por importe de 1,36k€.

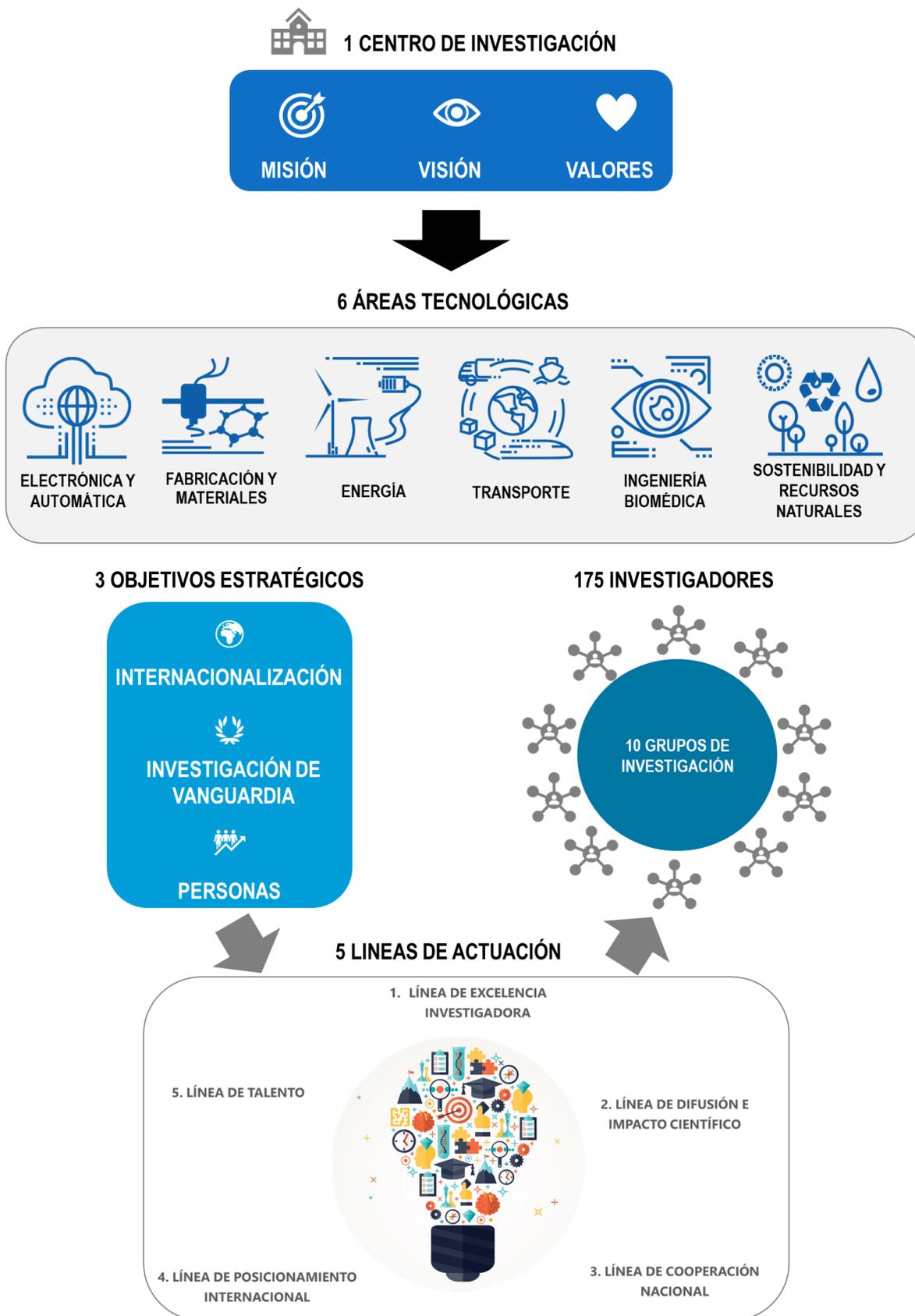
En su afán por liderar la vanguardia tecnológica, CINTECX apuesta por la adquisición de equipamiento científico singular. Así, la **inversión en infraestructuras científicas ha superado los 992 k€**, destacando la adquisición de equipamientos como láser azul para aplicaciones de fabricación aditiva y bioingeniería, una infraestructura soporte para procesos de ingeniería inversa, una cámara climática, o una impresora 3D de sinterizado láser, entre otros.

La captación, formación y retención de talento es otro de los pilares en los que se basa la filosofía de CINTECX. A este respecto, se han defendido **ocho tesis doctorales** en 2020, y dentro de nuestro equipo hay **cinco investigadores predoctorales FPI, seis FPU, siete contratados predoctorales de la Universidad de Vigo, y cuatro de la Xunta de Galicia**. En cuanto a Investigadores postdoctorales, **seis son contratados de la Xunta de Galicia, uno de la Universidad de Vigo, dos del programa Ramón y Cajal, un Juan de la Cierva y una investigadora JIN del Ministerio de Ciencia e Innovación**.

Se han mantenido las actividades de divulgación con el programa de Ciencia Singular, adaptándose a la excepcional situación de pandemia. Además, se ha puesto en marcha la primera edición de un certamen de proyectos colaborativos, CINTECX Challenge.

Pese a las dificultades, este documento da constancia de los principales logros de CINTECX en su segunda anualidad como Centro de Investigación, mostrando cifras que lo sitúan al nivel de producción científica y de transferencia de centros consolidados y más que positivas para afrontar exitosamente los retos futuros.

RESUMEN ESTRATÉGICO



Fondos captados en 2020

3,3M€



Ejercicio 2020

M€
0,5
Internacional

M€
0,4
Nacional

M€
0,5
F. Estructural

M€
1,3
Empresas

M€
1,0
Infraestruc.
científicas



8
Tesis
Doctorales

52
Contratos
Empresas

140
Publicaciones
Scopus/WOS

63% Q1
27% D1



EQUIPO

EQUIPO



DIRECCIÓN

En el año 2020 ha habido un cambio en la dirección del Centro de Investigación en Tecnologías, Energía y Procesos Industriales (CINTECX). El anterior director del centro, José Luis Martínez Lastra cesa en su puesto después de un año en el cargo, y a fecha de 2 de octubre de 2020, por encargo de la comisión Rectora toma posesión la nueva directora, María Concepción Paz Penín, que designa como subdirector a Félix Quintero Martínez.

DIRECTORA



CONCEPCIÓN PAZ PENÍN

SUBDIRECTOR



FÉLIX QUINTERO MARTÍNEZ

Una vez conformada la dirección, el día 8 de octubre se presenta formalmente a todos los grupos de investigación que configuran actualmente el centro, y se establecen como un primer y ambicioso reto el conseguir la acreditación por parte de la Xunta de Galicia como Investigación Singular, para de ese modo poder optar a las ayudas existentes de cara a las futuras anualidades. Se ha presentado la solicitud como centro de Investigación acreditado a la Xunta de Galicia, que

incluye el plan estratégico 2020-2023, una memoria de acreditación, y un informe de viabilidad económica para dicho periodo.

PERSONAL EN NÚMEROS

En esta sección se muestran en números la composición del centro durante esta anualidad.

Mostrados por grupos de investigación:

NOMBRE DEL GRUPO	COORDINADOR/A	Nº INVESTIGADORES
MINING-Explotación De Minas	Javier Taboada Castro	21
GEOTECH-Geotecnologías Aplicadas	Henrique Lorenzo Cimadevila	30
CIMA-Ingeniería Mecánica	Ángel Fernández Vilán	12
GTE-Grupo de Tecnología Energética	José Luis Míguez Tabarés	37
ENCOMAT-Ingeniería de la Corrosión y Materiales	Xosé Ramón Novoa Rodríguez	17
Ingeniería Química	José Manuel Cruz Freire	8
BIOSUV-Bioingeniería e procesos sostenibles	M ^a . Ángeles Sanromán Braga	18
LASERON-Aplicaciones Industriales de los Láseres	Juan María Pou Saracho	12
Nuevos Materiales	Pío Manuel González Fernández	14
Applied Power Electronics Technology	Jesús Doval Gandoy	5

La composición del personal atendiendo a la categoría profesional es la siguiente:

	Hombres	Mujeres	Total
Catedrático/a	9	3	12
Profesor/a Titular	19	14	33
Profesor/a Contratado/a Doctor/a	13	8	21
Profesor/a Ayudante Doctor/a	8	2	10
Contratado/a Postdoctorales (Ramón y Cajal, Juan de la Cierva, etc.)	7	8	15
Investigador/a Externo/a o de centros adscritos	8	1	9
Contratado/a Predoctorales (FPI, FPU, Uvigo, Xunta)	14	15	29
Contratado/a a cargo de proyectos de investigación	27	16	43
Administrativo/a	0	1	1
Técnico/a	1	0	1
Gestor de conocimiento	1	0	1
TOTAL	107	68	175

Dentro del plantel del centro, cerca del 40% son mujeres, mejorando las cifras generales de desigualdad de los egresados en titulaciones en el ámbito tecnológico industrial, pero que aún están lejos de la igualdad.

En línea con los objetivos planteados para la agenda 2030, con relación a la igualdad de género y la reducción de las desigualdades, cabe destacar que CINTECX tiene un comité denominado Comité de Igualdad, Diversidad e Inclusión (CIDI). Este es el encargado de supervisar que las actividades del centro se lleven a cabo de acuerdo con los principios de igualdad y respeto, y garantizará el cumplimiento de las políticas sobre esta materia por parte del centro.

5 IGUALDAD
DE GÉNERO



10 REDUCCIÓN DE LAS
DESIGUALDADES



INVESTIGADORES DESTACADOS

Los investigadores de CINTECX han alcanzado en 2020 premios y reconocimientos a nivel local, regional y nacional, aumentando la proyección y visibilidad del centro en sus ámbitos de actuación.



XOSÉ RAMÓN NÓVOA RODRÍGUEZ
Medalla Isidro Parga Pondal, en Ciencias
Técnicas de Investigación de la Real
Academia Gallega de Ciencias

Xosé Ramón Nóvoa Rodríguez es catedrático de la Universidad de Vigo y coordinador del Grupo Encomat (Ingeniería de Corrosión y Materiales). Este galardón de la RACG reconoce su trayectoria consolidada.

JOSE SANTIAGO POZO ANTONIO
Investigador distinguido de la Universidad de Vigo:
Programa de Retención de Talento Investigador da UVigo
2020

Durante los próximos tres años se centrará en dos pilares principales. Por un lado, en la limpieza láser de rocas que constituyen nuestro patrimonio mediante sistemas robóticos, con el objetivo de poder automatizarla sin inferir daños en el soporte. Por otro lado, en el marco del proyecto europeo CAPuS (Conservación de arte en espacios públicos), desarrollará metodologías de limpieza y protección de pinturas acrílicas, alquídicas y vinílicas utilizadas en murales contemporáneos presentes en el panorama urbano.



JACOBO PORTEIRO FRESCO

Participante en un proyecto pionero en España para garantizar áreas libres de virus circulante (Covid-19) Técnica de Pooling



El proyecto del Área de Salud de Vigo se basa en la utilización, por primera vez en España, de una técnica conocida como **Pooling**, se ha implantado con éxito en el servicio de Microbiología del CHUVI y permite analizar en una única prueba las muestras de varios ciudadanos, multiplicando la capacidad de evaluación actual. Consiste en agrupar las muestras de diferentes personas y procesarlas juntas, como si fueran las de un solo individuo.

Si el resultado del procesamiento de la muestra resultante es negativo, se infiere que cada una de las muestras originales también es negativa, lo que habría ahorrado el tiempo y la capacidad que implica el estudio individual de cada una de las muestras originales. Por tanto, este sistema es muy útil y eficiente en entornos con mayor probabilidad de que los resultados sean negativos.



Si, por el contrario, el resultado global es positivo, las muestras deben separarse para su reprocesamiento, ya sea dividiendo la muestra conjunta en fracciones más pequeñas o analizando cada una de ellas individualmente. Los primeros resultados han sido publicados en la revista *BMC Infectious Diseases*, y se le ha reconocido la relevancia de su investigación por la Real Academia Gallega de Ciencias.



JESÚS BALADO FRIAS

Mención honorífica de la Real Academia Gallega de Ciencias en los Premios de Investigación Ernesto Viétez

Ingeniero del grupo de Geotecnologías Aplicadas. Este galardón por sus estudios centrados en las nubes de puntos se suma a lo que Balado había recibido el pasado mes de julio, el Premio Abertis 2019 sobre Seguridad Vial por las contribuciones asociadas a su tesis de doctoral.



LUCÍA DÍAZ VILARIÑO

Mención honorífica de la Real Academia Gallega de Ciencias en los Premios de Investigación Ernesto Viétez

Lucía es investigadora contratada postdoctoral de la Xunta de Galicia, dentro del grupo de Geotecnologías Aplicadas. Se premia su participación en el trabajo "Transfer Learning in urban object classification: online images to recognize point clouds"

IGNACIO PÉREZ REY

Premio a la mejor tesis doctoral en 2020, concedido por la Sociedad Española de Mecánica de Rocas (SEMR)

Premio por su investigación "Study of the frictional behaviour of planar sawcut rock surfaces towards a methodology for tilt testing and its application to case studies". Estudio experimental de los factores que influyen en el ángulo de fricción básico de las discontinuidades rocosas, un parámetro especialmente relevante a la hora de analizar la estabilidad de las obras ejecutadas en macizos rocosos.



GRUPOS DESTACADOS



PIO MANUEL GONZALEZ FERNANDEZ
 (Grupo de Nuevos Materiales)
 Firma de un acuerdo con Ziacom para la comercialización de biomaterial de regeneración ósea, proyecto Biofast.

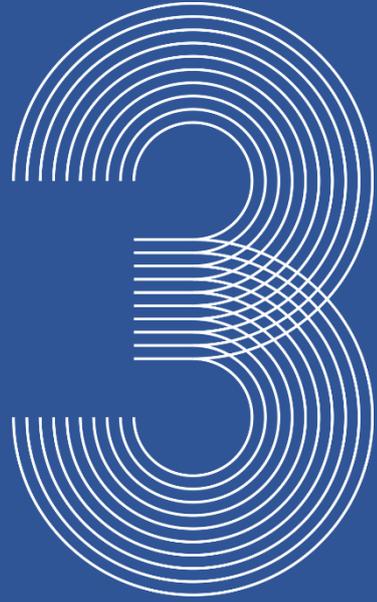
La Universidad de Vigo y la multinacional médica Ziacom acaban de firmar un acuerdo que permitirá a la empresa española comercializar un biomaterial para regeneración ósea diseñado al amparo del proyecto Biofast, impulsado por el Grupo de Nuevos Materiales, liderazgo por el catedrático Pío González. La alianza con la multinacional española, especializada en el diseño y fabricación de implantes y productos para cirugía bucal, maxilofacial y biomateriales, constituye un hito, ya que es la primera vez que se firma un acuerdo de licencia que permite comercializar los resultados de los proyectos apoyados por el programa Ignicia de la Agencia Gallega de Innovación con la colaboración de la Fundación Barrié.



El grupo de investigación de Bioingeniería y Procesos Sostenibles (BIOSUV) cumple este año sus 25 años de labor investigadora siendo Grupo de Referencia Competitiva por parte de la Xunta de Galicia durante más de un lustro.



Bioingeniería y
 Procesos Sostenibles
 Universidad de Vigo



ÁREAS

ÁREAS



En 2020 se plantea la reestructuración de las cinco áreas que conformaban CINTECX a seis nuevas áreas, más alineadas con las estrategias de investigación nacionales e internacionales para el próximo período 21-27 y con los objetivos estratégicos y líneas prioritarias del Centro. Así, CINTECX se estructura en 6 áreas tecnológicas: (1) electrónica y automática, (2) fabricación y materiales, (3) energía, (4) transporte, (5) ingeniería biomédica, y (6) sostenibilidad y recursos naturales. Las líneas de especialización de CINTECX en cada una de las mencionadas áreas se indican a continuación:



Las áreas que conforman CINTECX se encuadran con los objetivos de la Agenda de Desarrollo Sostenible:

 <p>ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA</p>	<p>3 SALUD Y BIENESTAR</p> 	<p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p> 	<p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p> 	<p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 	<p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p> 			
 <p>FABRICACIÓN Y MATERIALES</p>	<p>3 SALUD Y BIENESTAR</p> 	<p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 	<p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p> 					
 <p>ENERGÍA</p>	<p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p> 	<p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p> 	<p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 	<p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p> 				
 <p>TRANSPORTE</p>	<p>3 SALUD Y BIENESTAR</p> 	<p>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p> 	<p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p> 	<p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 	<p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p> 			
 <p>INGENIERÍA BIOMÉDICA</p>	<p>3 SALUD Y BIENESTAR</p> 	<p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 	<p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p> 					
 <p>SOSTENIBILIDAD Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p> 	<p>14 VIDA SUBMARINA</p> 	<p>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p> 	<p>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p> 	<p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p> 	<p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 	<p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p> 	<p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p> 

Se presentan brevemente alguna de las principales reseñas y trabajos desarrollados en esta anualidad en cada una de las áreas de investigación del CINTECX.

1. Electrónica y automática



- CONTROL DE ACCIONAMIENTOS POLIFÁSICOS TOLERANTES A FALTAS Y DE CONVERTIDORES PARA CONEXIÓN A RED O PARA FUNCIONAMIENTO AISLADO.

Esta investigación se centra en el desarrollo de nuevas estrategias de control, métodos de diagnóstico de faltas y técnicas de monitorización de parámetros que permiten a los equipos seguir funcionando en presencia de faltas o perturbaciones y manteniendo buenas prestaciones dinámicas y rendimiento. Se propone el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico de máquinas eléctricas y nuevos métodos de control de accionamientos eléctricos tolerantes a faltas, así como la mejora de la integración, operación y robustez de los convertidores electrónicos conectados a la red eléctrica.

2. Fabricación y Materiales




LASERON
 Research group
 University of Vigo


EMEnCoMat
 Enxeñaría de Corrosión e Materiais


CIE Galfor

- INVESTIGACIÓN EN NOVAS ALIAXES E TÉCNICAS DE TRATAMENTO PARA O INCREMENTO DA DURABILIDADE DE ESTAMPAS DE FORXA DE CIGÜEÑAIS DE AUTOMOCIÓN (INCRESTA)
- INVESTIGACIÓN EN TÉCNICAS DE FORJA EN CALIENTE DE ALUMINIO PARA FABRICACIÓN DE COMPONENTES ESTRUCTURALES DE GRAN TAMAÑO PARA AUTOMOCIÓN (FORJAL-II)

El objetivo general de este proyecto es incrementar la vida media de los utillajes de fabricación de cigüeñales de automoción por forja en caliente, a partir del empleo de aceros de herramienta para trabajo en caliente comerciales de última generación y de la definición específica para cada uno de ellos de tratamientos avanzados que permitan incrementar sus prestaciones.

3. Energía



- INMENA. INSPECCIÓN E MONITORIZACIÓN AUTOMATIZADAS PARA A XESTIÓN ENERXÉTICA ACTIVA SEGUNDO OS USOS DE EDIFICACIÓN**

Este proyecto está liderado por Diagnostiqa y participan las empresas Insega y Proyestegal, además de contar con el apoyo de los grupos de investigación GTE (Tecnología Energética) y GEOTECH (Geotecnologías Aplicadas). Entre los principales avances realizados en este segundo hito cabe destacar el desarrollo de dispositivos de monitorización ambiental móvil autónomo que, junto con otros dispositivos murales fijos, que permitirán monitorizar parámetros de confort como calidad del aire, temperatura, iluminación o humedad, y también de seguridad, entre otros, la presencia de contaminantes como el radón o componentes volátiles. Durante esta anualidad también se ha desarrollado un dispositivo portable que permite obtener el modelo geométrico de la edificación en 3D, mediante sensores LiDAR 3D, junto con cámaras RGB.

Los dispositivos y herramientas desarrollados dentro del proyecto Inmena se materializarán en una plataforma de gestión inteligente y automatizada de edificios que procesará en tiempo real toda la información obtenida por la monitorización, la simulación y la regulación de las instalaciones. Además, permitirá reducir en un 50% los tiempos de inspección y monitorización de las edificaciones existentes, así como la elaboración de un modelo tridimensional dos datos obtenidos para facilitar la toma de decisiones energéticas y de rehabilitación.

En la próxima anualidad se está previsto realizar un caso piloto en el hospital POVISA vigués. Mediante el modelado geométrico y energético del hospital se podrán tomar medidas para mejorar su eficiencia y confort.

4. Transporte



- ESTUDIO COMPORTAMIENTO AERODINÁMICO TRENES TALGO: PROYECTO EMU RENFE MD Y F070**

Con el incremento en la velocidad de operación de los trenes de alta velocidad, la aerodinámica se ha convertido en uno de los temas de estudio principales en la industria ferroviaria. El grupo GTE, en diversas colaboraciones con Talgo, que comenzaron en 2014 con trabajos para el tren Talgo Meca-Medina, evalúa entre otros, la resistencia al avance, el efecto de la estela en los viajeros situados en el andén y de trabajadores en vía y el pulso de presión por paso de la cabeza de tren.




REPSOL

Repsol Technology Lab

- ESTUDIO UNIDIMENSIONAL DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE MOTORES TÉRMICOS**

El grupo GTE ha mantenido en 2020 dos líneas de trabajo con el Repsol Technology Lab. La primera de estas líneas de trabajo está centrada en el modelado del circuito de lubricación de los motores de competición con el fin de desarrollar nuevos lubricantes. La segunda línea se centra en el desarrollo de nuevos combustibles con menor huella de carbono a través del estudio numérico y experimental.



- **INTELIGENCIA GEOESPACIAL COMO SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES EN MOVILIDAD URBANA**

El proyecto 'Inteligencia geoespacial como soporte a la toma de decisiones en movilidad urbana' (MaGIST-ERIUM) pretende proporcionar una cartografía de alta precisión del entorno urbano, de forma que sirva como base para la gestión inteligente y sostenible de un sistema de transporte multimodal, incluyendo información sobre la degradación de la infraestructura existente, y caracterizando el espacio navegable para distintos modos de transporte.



- **INFORMES, CÁLCULOS ESTRUCTURALES, ESTUDIOS Y CATALOGACIONES DE VEHÍCULOS HISTÓRICOS**

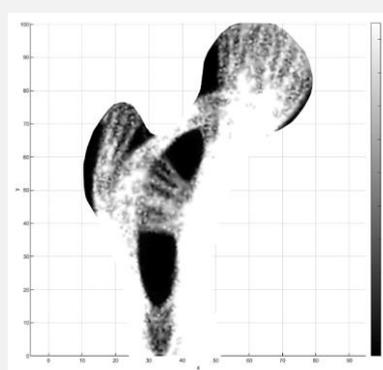
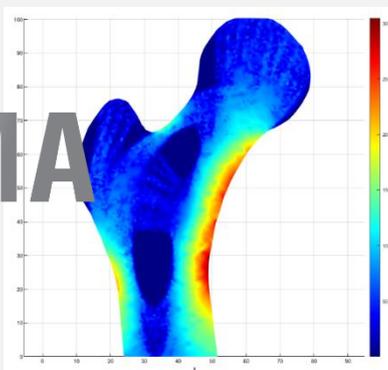
El grupo de investigación CIMA está capacitado para la catalogación de vehículos históricos, acreditado por la Xunta de Galicia, asesorando y realizando los informes técnicos correspondientes conforme a los requisitos del Real Decreto 1247/1995, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vehículos Históricos. Esta actividad se hace, además, con convenios de trabajo con laboratorios especializados en homologación de reformas de vehículos.

5. Ingeniería Biomédica



- **BIOMATERIAL PARA REGENERACIÓN ÓSEA**

El objetivo de este proyecto de transferencia de tecnología, financiado con el Programa Ignicia de GAIN (Xunta de Galicia), fue acercar al mercado biomédico una tecnología, desarrollada por este grupo de investigación, que permite la obtención de un “biomaterial para regeneración ósea” de origen marino, en concreto, a partir de diente de tiburón. El proyecto se culminó con éxito y se firmó un acuerdo de licencia de las patentes a una empresa del ámbito biomédico



- **ANÁLISIS MATEMÁTICO Y SIMULACIÓN NUMÉRICA DE PROBLEMAS CON REMODELACIÓN ÓSEA. APLICACIONES EN EL DISEÑO DE IMPLANTES DENTALES Y PRÓTESIS**

La evolución temporal del tejido óseo vivo le confiere una estructura y unas propiedades mecánicas complejas, causadas como respuesta y adaptación a los esfuerzos a los que está sometido. Simular esta evolución de manera realista permite mejores predicciones y una toma de decisiones más efectiva a la hora de evaluar implantes o prótesis. El proyecto desarrolla modelos matemáticos capaces de describir el comportamiento mecánico del tejido óseo. Por una parte, incorporando fenómenos complejos de daño y remodelación ósea actuando de manera conjunta. Por otra parte, estudiando modelos numéricos de remodelación a nivel celular. Ambas aproximaciones, entroncando con estudios parciales previos, son novedosas en su extensión y complejidad de análisis del tejido óseo.

6. Sostenibilidad y Recursos Naturales



- **PALEOINTERFAZ:** ELEMENTO ESTRATÉGICO EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES. DESARROLLO DE METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS 3D Y MULTIESPECTRAL PARA LA GESTIÓN INTEGRADA.

Con este proyecto se elabora la cartografía de los incendios forestales a partir de las fotografías aéreas que aportan los satélites Sentinel, del programa de la Agencia Espacial Europea Copernicus.



EQ10

- **RECUPERACIÓN DE BIOSURFACTANTES CONTENIDOS EN LAS AGUAS DE LAVADO DE MAÍZ MEDIANTE PROCESOS DE MEMBRANAS**

En este proyecto se pretende el uso de membranas para la extracción y recuperación de biosurfactantes a partir de los licores de lavado de maíz, como alternativa a procesos basados en el uso de disolventes orgánicos u otros agentes químicos. Los biosurfactantes son detergentes producidos por microorganismos, mas biocompatibles y de menor impacto ambiental que los surfactantes sintetizados químicamente, con múltiples aplicaciones a nivel industrial, entre las que se incluye la industria farmacéutica, la industria cosmética, la industria agroquímica o la industria medioambiental. Cabe destacar que este proyecto se lleva a cabo en colaboración la Universidad Politécnica de Cataluña con gran experiencia en la utilización de membranas para el tratamiento de corrientes residuales.



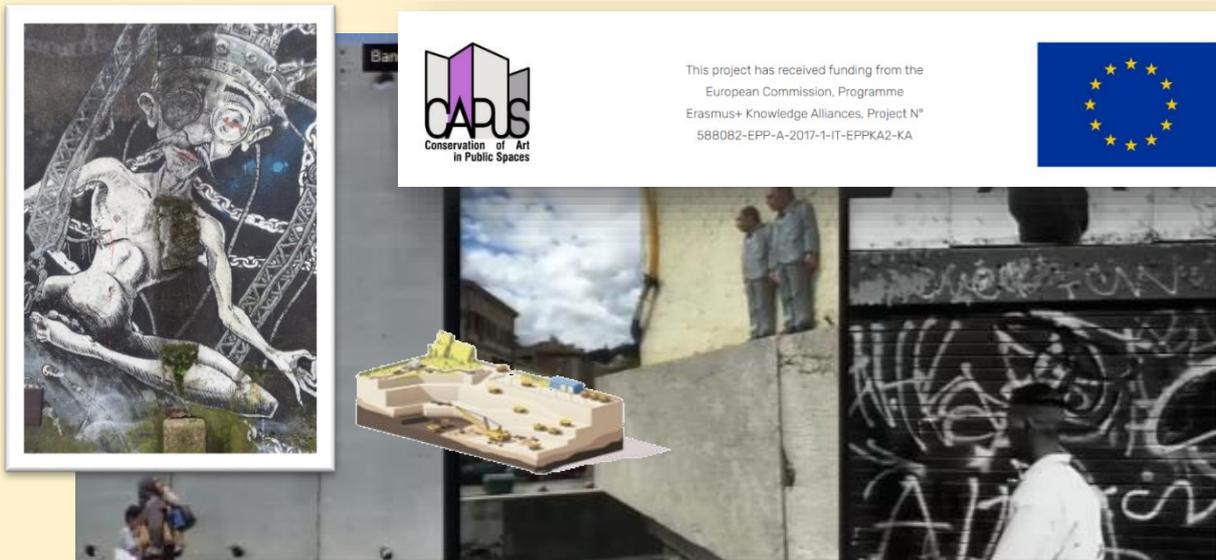
The image shows a laboratory setup for microalgae cultivation. In the background, several glass bioreactors are filled with a green liquid, likely containing the microalgae. In the foreground, a petri dish is shown, containing a dense, green, circular culture of the microalgae. The overall scene is brightly lit, typical of a laboratory environment.



Bioingeniería y
Procesos Sostenibles
Universidade de Vigo

- ESTUDO DE CRECEMENTO E PRODUCCIÓN DE DHA POLA MICROALGA SCHIZOCHYTRIUM SP

En esta investigación se estudia el comportamiento de la microalga *Schizochytrium sp.* (ATCC 20888) a escala matraz y reactor, optimizando el medio de cultivo, sus condiciones operacionales, así como las técnicas de conservación de la microalga.



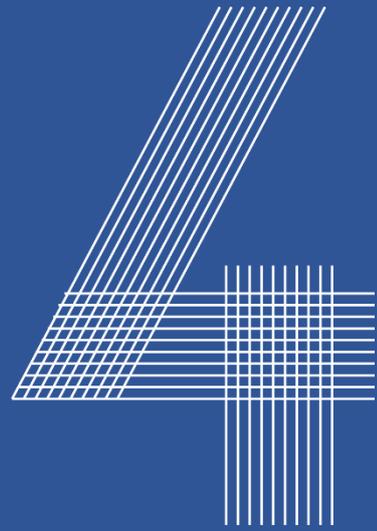
- **CONSERVATION OF ART IN PUBLIC SPACES, CAPUS.**

Repositorio europeo de obras de arte urbana con fichas técnicas sobre composición de materiales y diagnóstico del estado de conservación. Elaboración de módulo formativo sobre conservación de arte urbano.



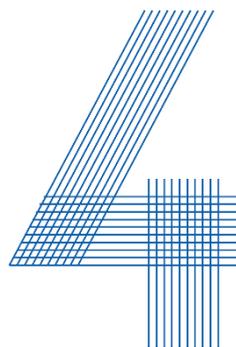
- **CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDROMECAÁNICO DE MACIZOS ROCOSOS Y RESERVORIOS FRACTURADOS E INTERACCIÓN CON FRACTURA HIDRÁULICA.**

El objetivo principal es mejorar la caracterización del comportamiento de las rocas especialmente aquellas que tienen un comportamiento anisotrópico como la pizarra. Esta caracterización se aplica en diversos campos como pueden ser los yacimientos de petróleo no convencionales, simulaciones del comportamiento de los pozos petrolíferos y depósitos de almacenamiento de CO2.

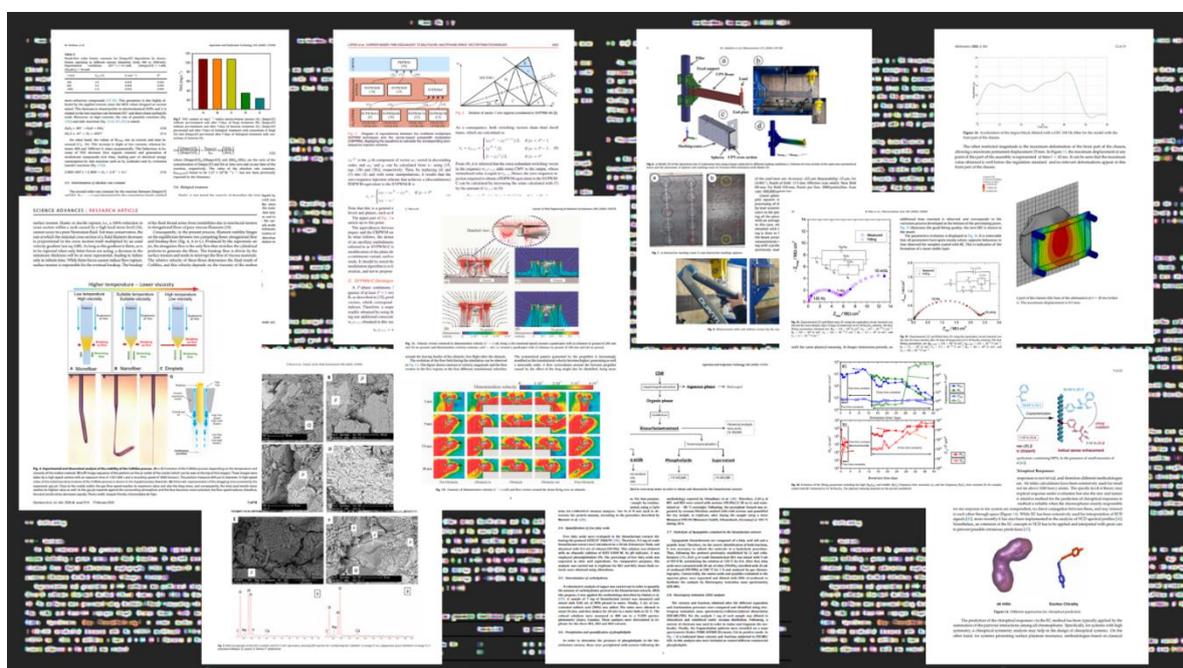


PRODUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA

PRODUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA



PRODUCCIÓN CIENTÍFICA



PUBLICACIONES CIENTÍFICAS INDEXADAS

La producción investigadora del CINTECX evaluada en cifras de publicaciones indexadas en revistas del Journal of Citation Reports (JCR) del Web of Science (WOS), han tenido los siguientes resultados:

Publicaciones JCR (WOS)	(JCR-Q1) 1ºCuartil	(JCR-D1) 1ºDecil
140	90	43

El impacto de las contribuciones es claro con más de un 30% de publicaciones en el primer decil, destacando una publicación en Science Advances, además de varios capítulos en diferentes libros, como:

- Numerical Modelling of Fouling Process in EGR System: A Review, “Environmental Change and Sustainability” July 2020. DOI: 10.5772/intechopen.93062
- Avances de la Bioingeniería para el Envejecimiento Saludable. 2020. ISBN 978-84-8158-832-3

TESIS DOCTORALES DEFENDIDAS

1. Andamios y biomoléculas de origen marino para regeneración tisular del sistema osteoarticular. **Estefanía López Senra**
2. Inspección estructural automatizada de instalaciones asociadas a redes de infraestructura terrestre a partir de datos geométricos y radiométricos adquiridos por sistemas de escaneo láser. **Ana Sánchez Rodríguez**
3. Modelaxe e simulación CFD de mecanismos de ensuciamiento e deposición de partículas na combustión de biomasa. **Sergio Chapela López**
4. Contribuciones a la reducción de las emisiones de material particulado en los procesos de combustión de biomasa. **Sandra Martínez Mariño**
5. Análisis de eficiencia energética y seguridad ambiental en bloques quirúrgicos mediante técnicas de simulación. **José Luis López González**
6. Caracterización biológica de nano-recubrimientos cerámicos para ingeniería biomédica. **Bettiana Marcela Hidalgo Robatto**
7. Análisis de eficiencia energética y seguridad ambiental en bloques quirúrgicos mediante técnicas de simulación. **Raquel Pérez Orozco**
8. Producción de nanopartículas metálicas mediante técnicas de ablación láser y su aplicación como agente bactericida. **Mónica Fernández Arias**

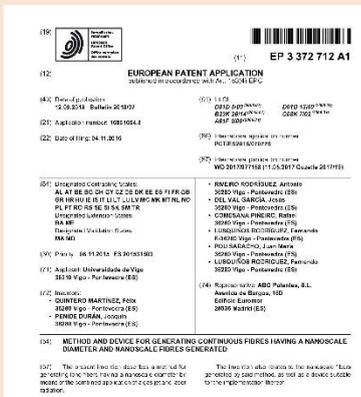
PATENTES

Grupo Investigación	Empresa	TIPO
CIMA	QUANTUM INNOVATIVE S.L.	Know-how
Aplicacións Industriais dos Láseres (FA5)	FEGOBA S.L.	Patente nacional
Enxeñería Química 10 (EQ10)	PER SPA limited company	Patente
Enxeñería Química 10 (EQ10)	BIOCOMPOSTAJES ESPAÑOLES (BICOE)	Patente nacional
GTE (Grupo de Tecnoloxía Enerxética) (EM1)	BORGWARNER EMISSIONS SYSTEMS SPAIN S.L.	Software
	Ingresos	34 873,09€

Patente Europea:

“Method to produce nanoporous coatings in open air conditions”

Recoge un método basado en tecnología láser para la producción de recubrimientos con una porosidad en el rango nanométrico de especial aplicación en fotocatalisis y generación de superficies bactericidas.



Patente Europea:

“Method and device for generating continuous fibres having a nanoscale diameter and nanoscale fibres generated”

Esta patente describe un procedimiento y dispositivo para la generación de fibras sólidas, continuas y no-porosas con diámetro controlado en el rango nanométrico y con longitudes indefinidamente largas.

FONDOS CAPTADOS 2020

La captación de fondos en convocatorias competitivas, a nivel internacional, nacional y regional, así como la participación en proyectos con empresas es clave para el crecimiento del centro, en el 2020 se han captado nuevos proyectos nacionales e internacionales:

H2020:



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation



Comisión
Europea



IM-SAFE Harmonised Transport Infrastructure Monitoring in Europe for Optimal Maintenance and Safety. **1/11/2020 – 30/04/2023**
(Uvigo: **209 200€**)

Aportación de la UE
€ 1 999 978,75

Coordinado por
NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST
NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO
 Países Bajos

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN:

- **Proyectos I+D+i» 2019 Modalidad Retos en Colaboración 2019**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACION

MINISTERIO
DE UNIVERSIDADES



ESPAÑA
PUEDE.



Agencia Estatal
de Investigación



RTC2019-006955-4
NETHEV- Desarrollo de nuevas tecnologías de calentadores de líquido de alto voltaje (HVCH) para abordar los futuros retos de la gestión térmica en vehículos electrificados. **2020-2022**
(Uvigo: **220 986,22€**)

- **Proyectos I+D+i» 2019 Modalidades «Retos Investigación» y «Generación de Conocimiento»**

**PID2019-108816RB-I00**

Resiliencia de las infraestructuras: tecnologías de apoyo para la caracterización del índice de vulnerabilidad y la toma de decisiones.

2020-2023

(Uvigo: **140 360,00€**)

**PID2019-111581RB-I00**

Paleointerfaz: elemento estratégico en la prevención de incendios forestales. Desarrollo de metodologías de análisis 3d y multiespectral para la gestión integrada. **2020-2024**

(Uvigo: **96 800,00€**)

**PID2019-105221RB-C43**

Inteligencia Geoespacial como soporte a la Toma de Decisiones en Movilidad Urbana. **2020-2023**

(Uvigo: **57 354,00€**)

**PID2019-105612RB-I00**

Control de accionamientos polifásicos tolerantes a faltas y de convertidores para conexión a red o para funcionamiento aislado.

2020-2023

(Uvigo: **72 600,00€**)

- Equipamiento científico-técnico 2019



Dentro de la convocatoria de ayudas correspondientes a la convocatoria de adquisición de equipamiento científico técnico del año 2019, del subprograma estatal de infraestructuras de investigación y equipamiento científico técnico, CINTECX ha conseguido la financiación de dos nuevas infraestructuras singulares:

Título	Referencia	Importe
Láser azul para aplicaciones en fabricación aditiva y bioingeniería	EQC2019- 005892-P	190.497,70€
Infraestructura de soporte a procesos de ingeniería inversa para apoyo a los grupos de Investigación del MTI de la Universidad de Vigo	EQC2019- 006646-P	394.938,40€

CONVENIOS CON EMPRESAS:

En esta anualidad se han suscrito 52 contratos nuevos con empresas, lo que supone un total de **855k€** captados en 2020. Durante el ejercicio vigente, teniendo en consideración las aportaciones de contratos previos, con cantidades asignadas a esta anualidad, configuran un volumen total ejecutado en esta anualidad de **1 363 k€**. El Listado completo de las empresas se puede ver en el Anexo de este documento.

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES



Dentro del programa de Ayudas para la Consolidación y Estructuración de Unidades de Investigación Competitivas y otras acciones de fomento en las universidades del SUG, los grupos GTE y Geotech han renovado su reconocimiento como Grupo de Referencia Competitiva, mientras que los grupos EQ10 y APET obtienen de nuevo la consideración de Grupo de Potencial Crecimiento con una financiación total de 980k€ en las anualidades 20-23.

Grupo	Concepto	Referencia	Importe
EQ10	Axudas á consolidación de unidades de investigación competitivas: grupos de calidade e proxectos de persoal investigador con traxectoria excelente 2020	GPC-ED431B 2020/17	14.000,00 €
APET		GPC-ED431B 2020/03	14.000,00 €
GEOTECH		GRC-ED431C 2020/01	70.000,00 €
GTE		GRC-ED431C 2020/07	70.000,00 €
Nueva financiación captada			980.000,00 €

OTROS PROYECTOS VIGENTES 2020

Como muestra de la capacidad de investigación del Cintecx, además de los nuevos proyectos captados en la anualidad 2020, cabe destacar que el centro mantiene vigente otros 7 proyectos internacionales y otros 19 nacionales y regionales en convocatorias competitivas. La captación de fondos procedentes de estos proyectos se muestra tabulados a continuación:



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation



SAFEWAY GIS-based infrastructure management system for optimized response to extreme events of terrestrial transport networks. (Uvigo: **708 180€**)



Coordinado por
 UNIVERSIDAD DE VIGO



España

Aportación de la UE
 € 4 521 100



CYCLOMB Disruptive Cyclone-based technology for effective and affordable particulate matter emission reduction in biomass combustion systems. (Uvigo: **310 948,75€**)



Coordinado por
 KSM STOKER AS



Dinamarca

Aportación de la UE
 € 1 241 826,26



Interreg
Atlantic Area
 European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

SIRMA Refuerzo de la Gestión de Riesgos asociados a Infraestructuras en el Espacio Atlántico. (Uvigo: **205 311,32€**)





BIOMASA-AP Improvement of the regional organizations' research skills by the purchase of biomass research equipment as biomass is not valued despite of its potential



CVMAR+i Inovação industrial através de colaborações específicas entre empresas e centros de investigação no contexto de valorização biotecnológica marinha



BLUEHUMAN Biotecnología AZUL como innovación en la salud HUMANA para el crecimiento inteligente en Europa



BLUEBIOLAB Laboratorio Transfronterizo de Biotecnología Marina



- RTI2018-095893-B-C21. Evaluación de ciclo de vida de estructuras de puentes existentes utilizando datos multiescala y multifuentes. IP: Belén Riveiro Rodriguez (GeoTech). 181.500,00€.

- MAT2017-83825-C4-2-R. Soldaduras disimiles por fricción-agitación (FSW) en materiales de uso aeronáutico. IP: Gloria Pena Urís (ENCOMAT). 60.500,00€

RTC2019-006955-4. Desarrollo de nuevas tecnologías de calentadores de líquido de alto voltaje (HVCH) para abordar los futuros retos de la gestión térmica en vehículos. IP:

- PID2019-111581RB-I00. Paleointerfaz: elemento estratégico en la prevención de incendios forestales. desarrollo de metodologías de análisis 3d y multiespectral

María Concepción Paz Penín (GTE)
220.986,22 €

para la gestión integrada. IP: Julia Armesto
González (CI5). 96.800,00€

- ENE2017-87855-R. Fouling en Superficies de Transferencia de Calor: Mitigación y/o Regeneración. IP: María Concepción Paz Penín (GTE). 163.350,00€
- PID2019-105221RB-C43. Inteligencia Geoespacial como soporte a la Toma de Decisiones en Movilidad Urbana. IP: Henrique Lorenzo Cimadevila (GeoTech). 57.354,00€
- RTI2018-093610-B-I00. Usos potenciales del biosurfactante obtenido a partir de licores de lavado de maíz en la industria agroquímica. Ana Belén Moldes Mendiña (EQ10). 108.900,00 €.
- RTI2018-094702-B-I00. La bioeconomía verde como inspiración para el diseño de un proceso de producción de biodiésel sin glicerol basado en biocatalizadores extremos y disolventes de diseño. 162.140,00 €
- PID2019-108816RB-I00. Resiliencia de las infraestructuras: tecnologías de apoyo para la caracterización del índice de vulnerabilidad y la toma de decisiones. IP: Pedro Arias Sanchez. 140.360,00€
- PGC2018-099746-B-C22. Puesta en marcha y Primeros Experimentos con haces radioactivos de alta energía en R3B. IP: Enrique Casarejos Ruiz (CIMA). 121.484,00€
- RTI2018-096296-B-C21. Investigación para el desarrollo de herramientas de caracterización y predicción del rendimiento energético de edificios. IP: Pablo Eguía Oller (GTE). 145.200,00€
- PGC2018-094900-B-I00. Producción de nanofibras de vidrio de elevadas prestaciones mecánicas y ópticas para Aplicaciones estructurales y energéticas. IP: Félix Quintero Martínez (LaserON). 121.000,00€
- PID2019-105612RB-I00. Control de accionamientos polifásicos tolerantes a faltas y de convertidores para conexión a red o para funcionamiento aislado. IP: Jesús Doval Gandoy (APET). 72.600,00€.
- RTI2018-100765-B-I00. Modelado de la expulsión de materia particulada en lechos fijos de biomasa. Desarrollo de submodelos y validación experimental. IP: Jacobo Porteiro Fresco (GTE). 154.880,00€
- CTM2017-87326-R. Hibridación de tecnologías de oxidación avanzada y adsorción selectiva para la recuperación y/o eliminación de microcontaminantes. IP: Angeles Sanromán Braga (BioSUV) 207.031,00€
- RTI2018-093563-B-I00. Profundizando en el comportamiento de macizos rocosos: efectos de escala en la respuesta tenso-deformacional de probetas fisuradas con especial atención a la post-rotura. IP: Leandro Alejano Monge (CI5)108.900,00€
- TIN2016-77158-C4-2-R. 3d route modeling for flatcity. IP: Henrique Lorenzo Cimadevila (GeoTech). 27.104,00€
- RTI2018-094702-B-I00. La bioeconomía verde como inspiración para el diseño de un proceso de producción de biodiesel sin glicerol basado en biocatalizadores extremos y disolventes de diseño. IP: Francisco Javier Deive (BioSUV). 162.140,00€



XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DE ECONOMÍA,
 EMPREGO E INDUSTRIA



UNIÓN EUROPEA
 Fondo Europeo de
 Desenvolvemento Regional (FEDER)
Una maneira de facer Europa

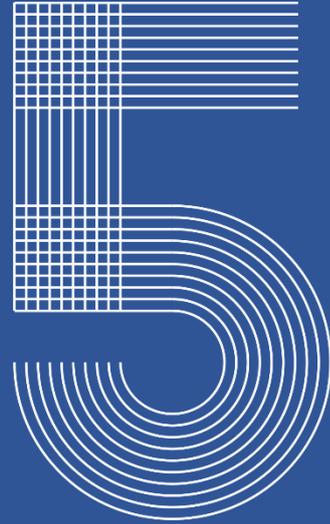
- Sistema de desinfección empregando dispersión de líquidos e sistemas aéreos non tripulados



XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DE CULTURA,
 EDUCACIÓN E UNIVERSIDADE

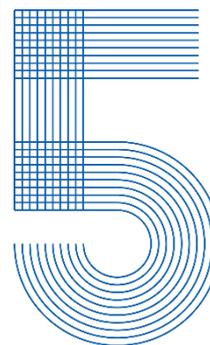
Dentro do programa de axudas para a consolidación e estruturación de unidades de investigación competitivas e outras accións de fomento en as universidades do SUG, en os organismos de investigación de Galicia e en outras entidades do Sistema galego de I+D+i para 2020. En a convocatoria 2020, a financiación total captada, con todas as correspondentes anualidades suma un total de **980k€**. Lo ingresado este ano 2020, con estas novas concesións xunto a las antigas, alcanza los **502,5k€**. Atendendo a seguinte tabla con todas as axudas vigentes en el ano 2020:

Grupo I+D	Programa	Referencia	Importe
EQ3 - ENXEÑERÍA QUIMICA 3	GRC 2017 XUNTA	ED431C2017/47-GRC	70.000,00 €
FA3 - NOVOS MATERIAIS	GRC 2017 XUNTA	ED431C2017/51-GRC	50.000,00 €
CI5 - EXPLOTACION DE MINAS	Consolidación e estruturación de unidades de investigación competitivas do Sistema Universitario de Galicia	ED431C2018/45-GRC	100.000,00 €
EG6 - CIMA		ED431C 2019/21	67.000,00 €
FA5 - APLICACIÓNS INDUSTRIAIS DOS LÁSERES		ED431C 2019/23	47.500,00 €
EQ10 - ENXEÑERÍA QUÍMICA 10	Axudas á consolidación de unidades de investigación competitivas: grupos de calidade e proxectos de persoal investigador con traxectoria excelente	GPC-ED431B 2020/17	14.000,00 €
APET - Applied Power Electronics Technology (Tecnoloxía Electrónica de Potencia Aplicada)		GPC-ED431B 2020/03	14.000,00 €
TF1 - XEOTECNOLOXIAS APLICADAS		GRC-ED431C 2020/01	70.000,00 €
EM1 - GTE (Grupo de tecnoloxía enerxética)		GRC-ED431C 2020/07	70.000,00 €
Total 2020			502.500,00 €
Nueva financiación captada			980.000,00 €



PROYECCION INTERNACIONAL

PROYECCIÓN INTERNACIONAL



CINTECX promueve la participación de sus investigadores en organismos de referencia a nivel internacional y participa en las reuniones y congresos organizados por estos organismos. A través de estas actuaciones, se incrementa el posicionamiento internacional del centro, se identifican colaboraciones para propuestas europeas y se capta y se forma talento investigador.

Las actividades internacionales, sobre todo las relativas a movilidad y otros encuentros como los congresos internacionales, se han visto inevitablemente limitadas por la pandemia mundial. Aún con esto, el Centro y sus investigadores han intentado reforzar la posición de CINTECX en foros, redes y eventos internacionales, algunos de los cuales se describen a continuación.

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS



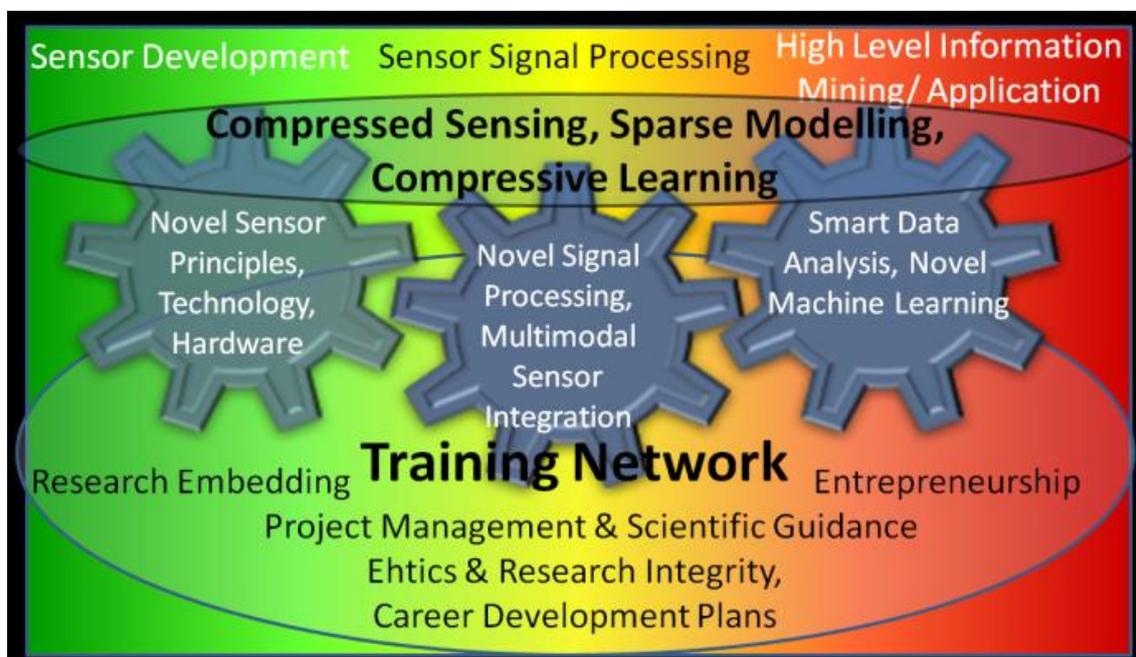
REDES

Desde marzo de 2020, CINTECX ha sido incluido como organización colaboradora en MENELAOS NT.



<https://www.menelaos-nt.eu>

MENELAOS NT es una red de formación innovadora Marie Skłodowska-Curie que aplica tecnologías novedosas para realizar la fusión de datos multimodal-multisensor para combinar de manera óptima la información, entregada por diferentes sensores, en diferentes escalas, con diferentes resoluciones y con diferente fiabilidad.

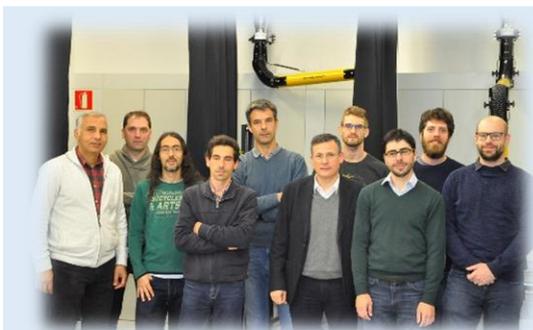


En noviembre de 2020, dos investigadores en etapa inicial seleccionados por MENELAOS NT se han unido al CINTECX como estudiantes de doctorado de GEOCEI, el programa de doctorado del grupo GeoTECH.

INTERVAL

InterOP - VLab
INTERVAL

CINTECX es miembro numerario de la Asociación INTERVAL, polo español de INTEROP-VLAB, cuyo fin es el impulsar una estrategia común de investigación y desarrollo de tecnologías en el campo de la Interoperabilidad de las Aplicaciones y Software de Empresa, que mejore la competitividad de las empresas, posibilite su desarrollo y expansión y responda a las necesidades de la sociedad en general. Esta asociación representa los objetivos españoles en la plataforma similar europea y en otras iniciativas de coordinación transnacional en este ámbito en Europa.



Grupo de Aplicaciones de los Láseres (LaserON)

Primer premio del Laser Institute of America (LIA) "William M. Steen Award" otorgado a "Organizaciones con una significativa innovación en el uso de láseres para el procesamiento avanzado de materiales".

El grupo de investigación de la Escuela de Ingeniería Industrial de Vigo se alzó con el primer lugar de este prestigioso premio internacional por delante del NIST (National Institute of Standards and Technology) (EE.UU.) y de la empresa de tecnología láser PRECITEC (Alemania), que quedaron en segundo y tercer lugar respectivamente. La innovación objeto del premio es un proceso inventado y patentado por los investigadores del grupo LaserON que permite, por primera vez, conseguir nanofibras de vidrio sin limitación de longitud. Este proceso fue divulgado a principios de año por la prestigiosa revista Science Advances: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax7210>



JESÚS DOVAL GANDOY

Premio Nacional de Ciencia 2020 de la República del Paraguay

El Investigador Jesús Doval, del grupo APET ha recibido este importante reconocimiento a sus publicaciones este año 2020.



El premio se falló en favor del trabajo titulado "Nuevo control predictivo modulado aplicado a la máquina de inducción de seis fases". El Premio Nacional de Ciencia 2020 es el galardón más importante en materia de investigación y desarrollo que otorga el Gobierno paraguayo a las científicas y científicos que han contribuido al conocimiento. Este artículo es el resultado de una de las contribuciones de la tesis doctoral de Magno Ayala, tesis codirigida por Jesús Doval.



LEANDRO ALEJANO MONGE

Nombrado Vicepresidente para Europa de la ISRM (Sociedad Internacional de mecánica de rocas)

Fue elegido para un periodo de 4 años, en el consejo celebrado a finales del año 2019 en Brasil. Las responsabilidades del vicepresidente para Europa incluyen contribuir al desarrollo de los asuntos de la Sociedad y ayudar a decidir la política de la misma, actuar como representante del Presidente en Europa, representar los intereses de Europa ante el Consejo, fomentar los objetivos y propósitos de la Sociedad en Europa, a través de los Grupos Nacionales y ayudarles, y proporcionar información y orientación en relación con los asuntos relacionados con el ISRM.

JESÚS DOVAL GANDOY

Primer premio a artículo publicado en la revista IEEE Transactions on Industry Applications

El Investigador Jesús Doval, del grupo APET ha recibido otro importante reconocimiento a su labor de investigación en este año 2020:

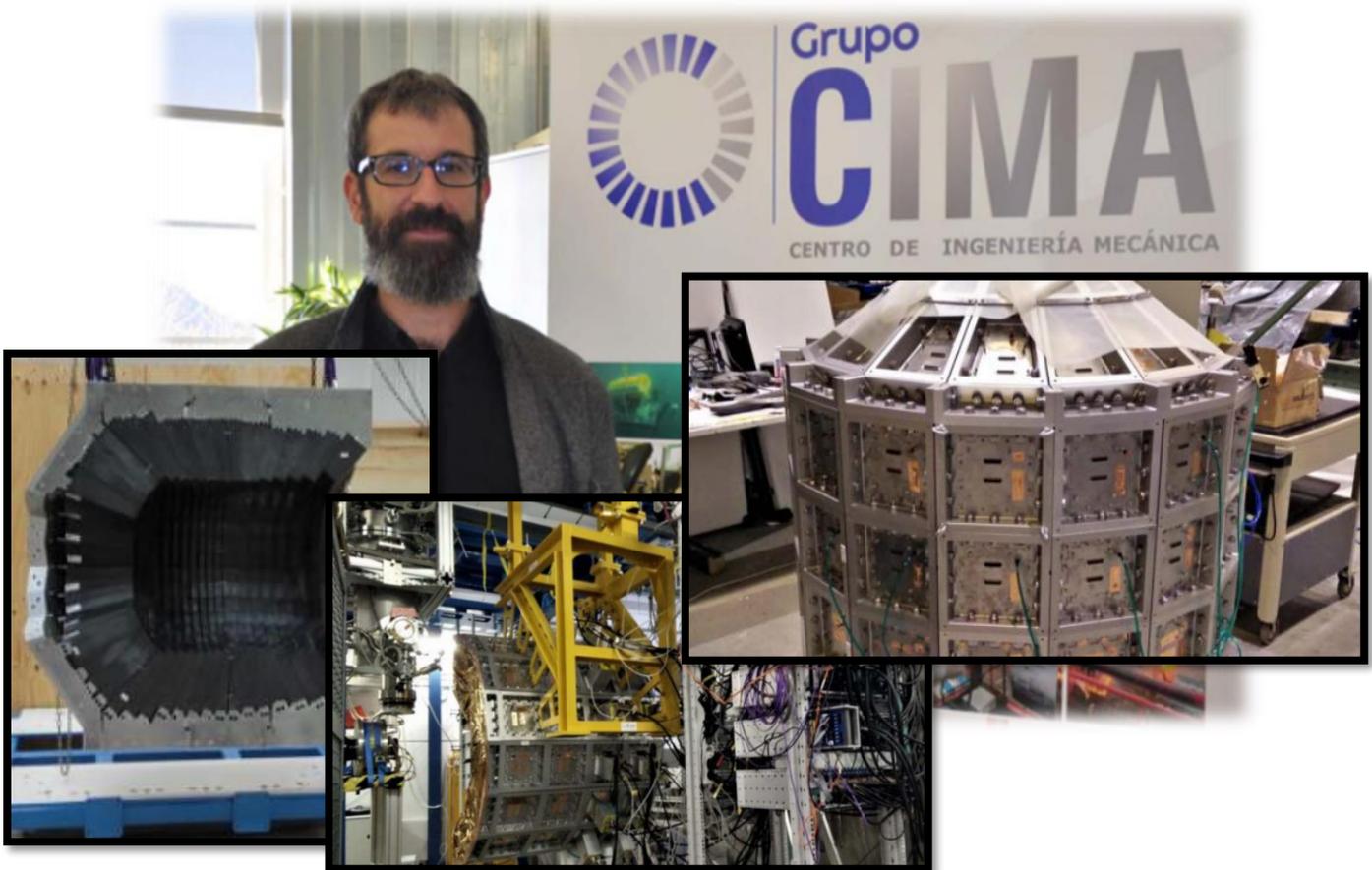
El premio al mejor artículo publicado en la revista IEEE Transactions on Industry Applications y previamente publicado en la conferencia ECCE: "Grid-Tied Inverter With AC Voltage Sensorless Synchronization and Soft Start".

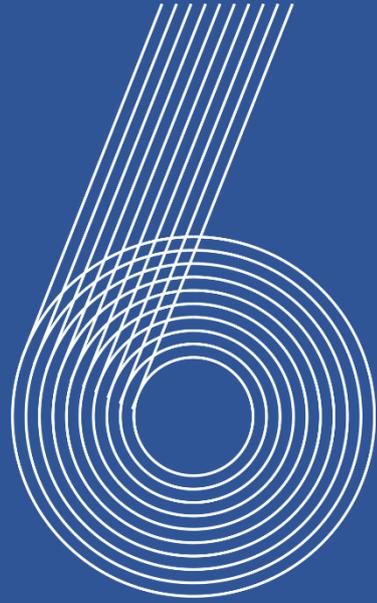
Este es un premio que anualmente se concede por el Industrial Power Converters Committee (IPCC) de la sociedad del IEEE Industry Applications Society.



PROYECTO CALIFA

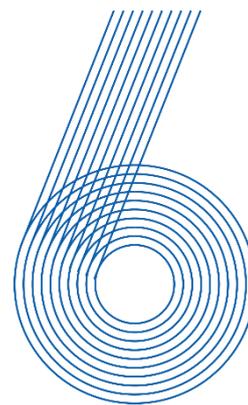
Este proyecto, vigente desde el año 2005 comprende la puesta en marcha y primeros experimentos con haces radioactivos de alta energía en R3B. En 2020 se puso en marcha el instrumento CALIFA de la instalación científica FAIR (Alemania), en el que el grupo CIMA se ocupó de montar la estructura mecánica, con una zona central desarrollada en fibra de carbono.





DIVULGACIÓN

DIVULGACIÓN



Divulgación para niños y jóvenes

Desde el CINTECX buscamos transmitir a la sociedad en general no solo todas las actividades que realizamos, sino también que la tecnología nos ayuda a lograr una sociedad industrial y sostenible comprometida con la conservación del planeta.

Dentro del marco del programa *Divulgando Ciencia Singular* durante los primeros meses del año se realizaron visitas de cientos de alumnos colegios e institutos de Vigo, donde conocieron guiados por el personal investigador del centro, los diferentes laboratorios y proyectos que están llevando a cabo nuestros grupos, relacionados con la ingeniería industrial y la ingeniería minera y energética. Realizaron actividades visuales y prácticas organizadas por el personal de nuestro centro, los estudiantes se acercaron entre otros al campo de la ingeniería biomédica, a los biomateriales y sus contribuciones para mejorar la calidad de vida de la sociedad. Pudieron ver de primera mano el uso de los recursos marinos con fines biotecnológicos y ambientales y vivieron experiencias prácticas sobre temas relacionados con las reacciones de combustión química. También pudieron realizar pruebas básicas con muestreo real sobre el comportamiento del macizo rocoso en el laboratorio de mecánica de rocas y probaron los métodos utilizados para la evaluación de cualquier tratamiento de conservación del patrimonio cultural como el grafiti.



Visita de los alumnos del IES del Castro de Vigo a nuestras instalaciones.

Lamentablemente, estas actividades no pudieron extenderse a lo largo de todo el año como estaba previsto, debido al confinamiento, y posteriores medidas restrictivas acaecidas durante el año 2020, asociadas a la pandemia mundial Covid-19. No obstante, la difusión del trabajo que se lleva a cabo en el CINTECX continuará bajo un plan de divulgación a la sociedad, contemplado en el plan estratégico del centro 2020-2003, con el que se intentará llegar a todos los segmentos y edades de la población.



1ª Edición de CINTECX Challenge

Por otro lado, se ha puesto en marcha la 1ª edición de CINTECX Challenge, un certamen enfocado a proyectos en el ámbito de las tecnologías industriales que busca impulsar propuestas de proyectos colaborativos. Este concurso de ideas y proyectos, está financiado por el centro con 25.000 euros para la ejecución de este proyecto.

La propuesta ganadora de esta edición CINTECX 2020 Challenge, ha sido el *'Digital Twins'*, gemelo digital, motivado por el continuo avance de la digitalización de procesos en el sector industrial. El edificio sede de CINTECX, en la Universidad de Vigo, se ha convertido en el primer edificio de la Universidad de Vigo con un gemelo digital, una réplica virtual a imagen y semejanza del propio edificio, que facilitará el control en tiempo real de la calidad del aire interior de las instalaciones, incluyendo parámetros como los niveles de dióxido de carbono, temperatura, humedad o gas radón, factores clave para asegurar aspectos relacionados con la salud y eficiencia energética de estas instalaciones.

El proyecto se ha llevado a cabo entre dos grupos de investigación de CINTECX, y fomenta la colaboración con otras entidades del sector privado. El Grupo de Tecnologías Energéticas ha desarrollado cuatro dispositivos fijos que se han montado en diferentes puntos de las paredes para el seguimiento ambiental, y un dispositivo móvil, ubicado en un pequeño carrito para poder predecir la calidad del aire en cualquier punto del edificio. El grupo GeoTech, se ha centrado en la creación de modelos geométricos digitales empleando algunas de las últimas tecnologías digitales, como los sensores Lidar. En el proyecto también colaboró la empresa

CINTECX 2020 Challenge

The CINTECX Annual Challenge is an idea-project competition in the field of Industrial Technologies funded by CINTECX (The Research Center on Industrial technologies, Energy, and Industrial Processes in Vigo, SPAIN). Every year, CINTECX publishes the theme for the Challenge and seeks applications from CINTECX Research Groups representing collaborative projects. It also allocates a lump sum for funding the implementation of the winning idea. The Challenge runs for 2 natural years, allocating the final 2 months for dissemination. An important component of the challenge is to reach the general audience; therefore, the challenge results shall be presented at the annual event named "Singular Science" promoted by the local authorities. Additional funding will be allocated for the dissemination activities of the Challenge results following CINTECX and UVigo policies.

Digital Twins

The selected theme for the 1st edition of the CINTECX Challenge is motivated by the ongoing digitizing process in the industrial sector. An important component of this process is the creation of digital replicas of living and non-living (i.e. product, service, system, process) physical entities called "Digital Twins".

Timeline

NOV19 Publication of the CINTECX 2020Challenge
 DEC19 Reception of the proposals
 JAN20 Announcement of the winning proposal
 JAN20-DEC20 Execution of the project idea
 OCT/NOV20 Dissemination at the Singular Science Event

Terms

The proposals:

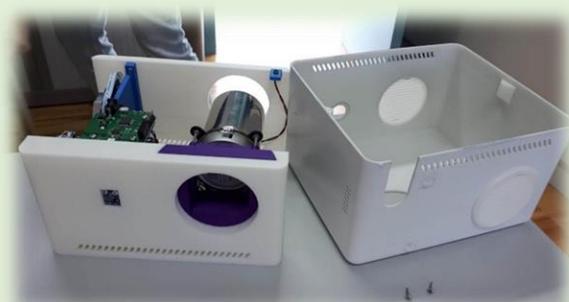
- Shall be presented by the project Chief Investigator (CI) as representative of the Principal Investigators (PIs) involved in the proposal.
- Shall involve a minimum of 2 CINTECX Research Groups (RGs). Proposals with a larger number and balanced participation of RGs will be valued.
- Shall belong to the 5 Technological Areas of CINTECX.
- Shall show collaboration beyond CINTECX, linking other individuals or groups belonging to UVigo (UVigo externals should be considered based on justification and external budget sources).
- Shall present a realistic dissemination plan, stressing the concept of Open Science and providing importance to reach the general audience.
- A PI may be involved in only one proposal per edition.
- Collaboration among RGs with no previous history of common activities (i.e. projects, publications, etc) will be valued.
- Presenting a co-financing plan involving 3rd parties for the execution of the proposal will be appreciated.
- Shall target the strategic industrial sectors of Galicia.

Insitu, spin-off de UVigo, para el sistema de cámaras que controlan el movimiento de personas en el interior del edificio, Soltec y Norlean, que han definido los parámetros relacionados con la eficiencia energética del edificio y realizando simulaciones para navegar digitalmente por las diferentes salas. Igualmente ha colaborado Ageinco, la Asociación Gallega de empresas de ingeniería, consultoría y servicios tecnológicos, colaborando en la difusión al entorno industrial de los diferentes avances conseguidos en el proyecto.



Foto de los diferentes grupos implicados en este proyecto

Dispositivo móvil que se ha empleado para la toma de datos



Detalle de uno de los dispositivos empleados en el proyecto

Finalmente cabe señalar que ya está en marcha la convocatoria Challenge para la anualidad 2021, que está abierto una vez más a todos los grupos de investigación de Cintecx y valorará la colaboración con personal investigador de otros grupos. El proyecto ganador recibirá una subvención de 15.000 € y será presentado al público en general en la próxima edición de Difundiendo la ciencia singular.

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS



Curso virtual: Protocolo de análisis de materiales y diagnóstico de arte urbano

Como resultado de la participación de Teresa Rivas y Santiago Pozo en el proyecto Erasmus + Knowledge Alliances KA2 Conservation of Art in Public Spaces, CAPuS, se realizó un curso piloto virtual Protocolo de análisis de materiales y diagnóstico de arte urbano pictórico, al que asistieron 16 profesionales del ámbito de la conservación del patrimonio cultural.

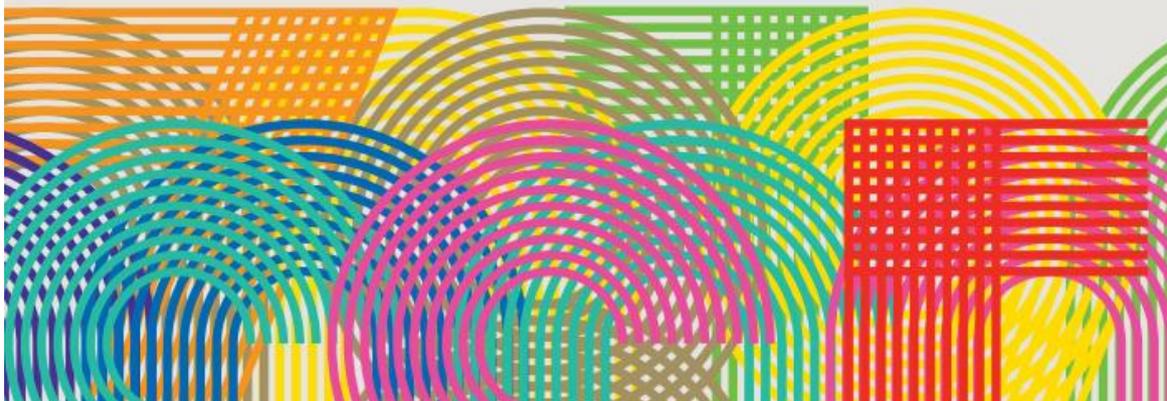


Quero ser investigadora

Universidade de Vigo

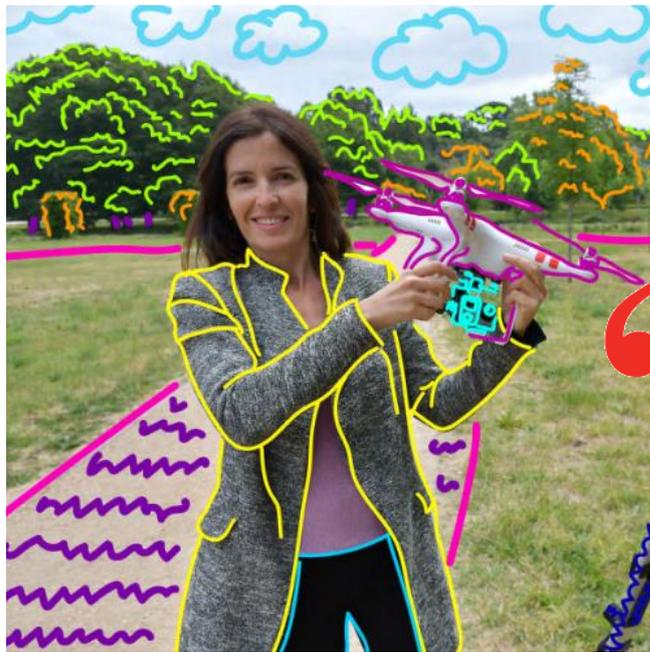
Con “Quero ser investigadora” se busca poner en valor las contribuciones y las investigaciones de investigadoras a las niñas y niños de diferentes centros educativos y al público en general.

El objetivo fundamental es valorar y visibilizar mujeres científicas contemporáneas, pioneras en muchos casos, y despertar la vocación investigadora entre las más pequeñas y pequeños, con figuras femeninas de su entorno como referencias. Con esta iniciativa, se pretende que la frase “Quero ser investigadora” sea una constante en muchas chicas y reafirme a muchas otras en su intento de convertirse en la persona que quieran ser, tal y como lo hicieron las protagonistas de nuestras historias.



Esta actuación se materializó con la edición de un libro que se presentó coincidiendo con el Día Internacional de la Mujer, 8 de marzo. Cada capítulo es una puerta abierta a conocer de primera mano la historia de diez mujeres que apostaron por la investigación y por colaborar en el avance de la sociedad trabajando desde la Universidad de Vigo. Dos de los capítulos se dedicaron a las investigadoras del CINTECX Julia Armesto González y María Concepción Paz Penín.





Julia Armesto González



Para ser científica tes que facerte preguntas, pero tamén tes que saber atopar posibles respostas. Observa, escoita, ensáia, persiste, aprende e comparte. A ciencia é un camiño cara ao crecemento profesional e persoal.

10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES



5 IGUALDAD DE GÉNERO



Que tal? Coñecemos? Chámome Julia e son investigadora na Universidade de Vigo

Grazas ao meu traballo, coñecín lugares remotos e todos eles moi, moi interesantes. Viaxei a Francia, Alemaña, Italia, China, Australia... Entrei en covas con gravados rupestres, mosteiros, xacementos romanos, parques naturais de difícil acceso, edificios históricos, infraestruturas críticas en fase de reconstrución... Incrible, non si?

A verdade é que ser investigadora é toda unha aventura! Unha desas na que cada novo proxecto trae consigo novos retos que superar, unha nova aprendizaxe, unha nova solución... E sabes que? Para aventureira, eu! Por iso, disposta e decidida, houbi un día no que me lancei á grande aventura: a conquista da miña tese de doutoramento! Así comezou todo, coma unha gran faísca que me permitiu plantar a primeira semente que acabaría por converterse nunha árbore de coñecemento, cada vez máis grande e máis frondosa.

O máis bonito de toda esta historia é que todas estas viaxes e peripos me permitiron entrar en contacto coas necesidades reais de sectores e empresas que lle proporcionan servizos á sociedade. E, sen dúbida, o máis recoñecible de investigar é esa sensación de que podes facer pequenas cousas que serven para mellorar o noso mundo. Isto resultoume apasionante desde o inicio e, aínda hoxe en día, a curiosidade e a aprendizaxe continua son dous dos motores da miña vida.

Pero, perdoo! Que eu me emocionou falando das miñas andanzas e aínda non che contei sobre que investigo. Pois aí vou!

Lembras que antes falaba dunha árbore, do coñecemento? Pois é que a cousa vai bastante de árbores, e fragas, e montes... Resulta que un dos temas nos que se centra o meu traballo de investigadora son os incendios forestais. Un tema de gran preocupación para toda a sociedade e máis aínda vivindo nunha terra coma a galega, onde o patrimonio natural é de vital importancia para nós.

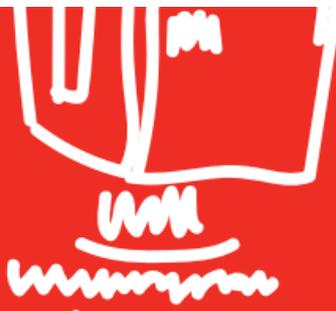
Esta investigación é posible grazas a que a miña área de coñecemento son as tecnoloxías cartográficas. Que iso que é? Verás, a cartografía é a ciencia aplicada encargada de reunir, realizar e analizar medidas e datos de diferentes áreas da Terra, para representalas graficamente con diferentes dimensións. Pode parecer simple, pero esta disciplina está sufrindo cambios extraordinarios grazas aos drones, aos novos satélites de observación, aos robots automáticos e á miniaturización dos sensores. Ao contar con todos estes avances, a día de hoxe, podemos observar e medir fenómenos impensables ata hai uns anos. E un deses fenómenos son, como dicía, os incendios forestais.

Queres saber máis? Cóntoche! Grazas ás tecnoloxías cartográficas estamos observando relacións

causa-efecto entre a gravidade dos lumes e certos parámetros como o tipo de vexetación no terreo, a conservación do monte en cuestión, a presenza ou proximidade de cursos de auga e mesmo a coorrenda de lumes en anos anteriores e a orientación topográfica do terreo. Con estas análises estamos obtendo resultados interesantísimos e, aínda que sabemos que non hai receitas mágicas, o que está claro é que debemos coidar máis dos montes.

O máis atraente de todo é que este tipo de estudos poden axudar a mellorar a comprensión dos incendios e, deste xeito, contribuir a planificar mellor as políticas de prevención e de loita contra estes. Pensar que co meu traballo podo influír na mellora da protección das persoas, dos bens privados e do patrimonio natural, é un dos maiores orgullos e un dos retos máis estimulantes na miña carreira como investigadora.

O interese por aprender cousas novas é algo que sempre deslata ganas, a curiosidade é algo inriño a todas as idades. Por iso, o máis importante que che quero transmitir é que nunca perdas esa curiosidade por seguir aprendendo. Esa curiosidade, como a miña, será a que che permita crecer como persoa e, quen sabe, emprender novas aventuras! Anímaste!



Departamento
Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente

Centro
Escola de Enxeñaría Forestal-Pontevedra

Área
Enxeñaría cartográfica, xeodésica e fotogrametría

Grupo de investigación
Explotación de Minas



María Concepción Paz Penín

“

Aínda é necesario traballar na visibilización das mulleres no ámbito da investigación.



*Ola!
Chámome Conchi,
son enxeñeira
e investigadora na
Universidade de Vigo*

Traballo na Área de Mecánica de Flúidos e son membro do grupo de investigación de Tecnoloxía Enerxética. Podes saber un pouco... como doido? Denso? Pero o certo é que, en xeral, hai un profundo descoñecemento respecto ao labor dunha enxeñeira ou dun enxeñeiro e, máis aínda, sobre o noso papel dentro do ámbito da investigación.

Se queres saber máis sobre o meu traballo, non pases de ler, Vouche contar todo... Prometido!

Sabes que grazas ao meu labor investigador podo impulsar avances na mobilidade eficiente e, así, contribuir á transición cara a unha sociedade máis sustentable? Pois si, grazas á enxeñaría podemos axudar a atopar solucións alternativas a problemas que nos preocupan a todos e a todas. E... hai algo mellor ca isto?

O cambio climático, a contaminación... son temas dos que falan todos os días nos medios de comunicación e que, desde o ámbito da enxeñaría, estamos tratando de combater. No noso grupo de investigación desenvolvemos varios proxectos relativos á redución de emisións contaminantes en automoción e relacionados coa transición aos vehículos eléctricos. Nunha das nosas liñas de investigación, por exemplo, estamos a desenvolver sistemas de recuperación de calor residual de gases dos tubos de escape, convertendo esta calor en enerxía eléctrica. É alucinante! A incorporación deste sistema aos nosos vehículos permitiría a redución das emisións de CO₂, ademais dun aforro importante de combustible. Inxirías?

A verdade é que a miña carreira como investigadora achégalle moitas satisfaccións á miña vida e, por iso,

10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES



5 IGUALDAD DE GÉNERO



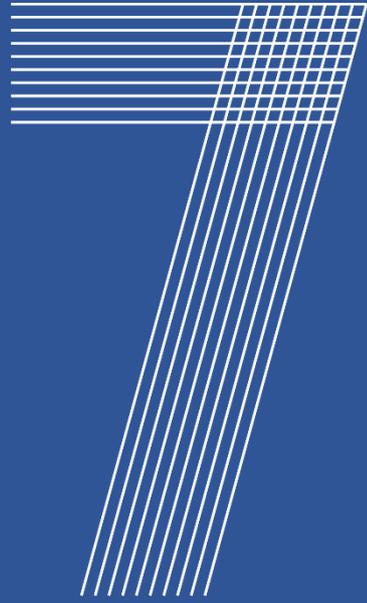
estou moi orgullosa de ter tomado as decisións que me trouxeron por este camiño. Aprender algo novo todos os días e tratar de achegar solucións; traballar en colaboración con outros equipos de investigación, coñecendo os seus avances e a súa forma de traballo; ou participar en grandes proxectos con empresas multinacionais... son importantes motivacións que me achegan un grande enriquecemento, tanto no ámbito profesional coma persoal.

E ti pensarás que a onde quero chegar con todo isto. A cuestión é que eu son unha nómada do meu traballo e ben sei que a enxeñaría pode causar algo de revoltamento, xa por descoñecemento, xa por parecer máis fría ca outros ámbitos de estudo... Pero, a enxeñaría é innovar en ámbitos como a enxeñaría biomédica, as enerxías renovables, a robótica, os novos materiais... A enxeñaría non é fría, con ela podemos deseñar, construír, ser creativos, axudar as demais persoas e contribuír ao mundo co noso gran de area.

Por todo isto, diríalles a todas as persoas con dúbidas que, se consideran que teñen capacidades como o interese, a curiosidade ou as ganas de aportar solucións, non teñan medo e intenten achegarse ao traballo que desenvolvemos as enxeñeiras e enxeñeiros. Quen sabe... pode que algún día se animen a estudar e a investigar neste ámbito tan apaixonante. Unha cousa está clara: terán o mundo enteiro por descubrir!

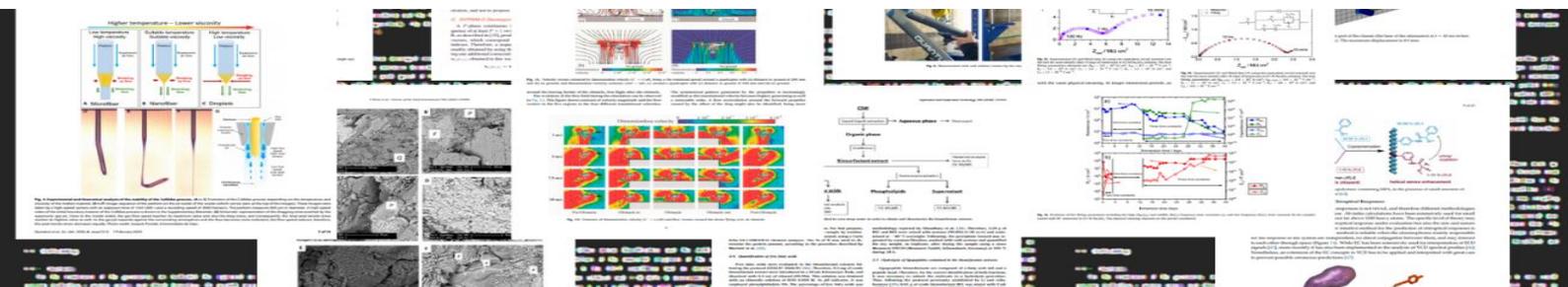
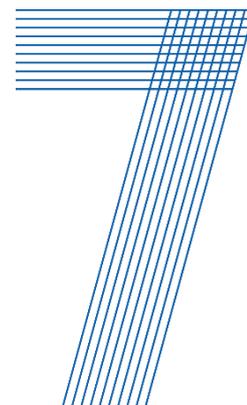


Departamento
Enxeñaría mecánica, máquinas
e motores térmicos e flúidos
Centro
Escola de Enxeñaría Industrial – Vigo
Área
Mecánica de flúidos
Grupo de investigación
Grupo de Tecnoloxía Enerxética (GTE)



ANEXOS

ANEXOS



Listado completo de artículos publicados en revistas JRC:

- [1] A. Novo, N. Fariñas-Álvarez, J. Martínez-Sánchez, H. González-Jorge, and H. Lorenzo, "Automatic Processing of Aerial LiDAR Data to Detect Vegetation Continuity in the Surroundings of Roads," *Remote Sensing*, vol. 12, May. 2020, p. 1677.
- [2] J. Balado, E. González, P. Arias, and D. Castro, "Novel Approach to Automatic Traffic Sign Inventory Based on Mobile Mapping System Data and Deep Learning," *Remote Sensing*, vol. 12, Feb. 2020, p. 442.
- [3] J. Hermida, M. Cabaleiro, B. Riveiro, and J.C. Caamaño, "Two-dimensional models of variable inertia from LiDAR data for structural analysis of timber trusses," *Construction and Building Materials*, vol. 231, Jan. 2020, p. 117072.
- [4] M. Cabaleiro, B. Riveiro, B. Conde, and A. Sánchez-Rodríguez, "A case study of measurements of deformations due to different loads in pieces less than 1 m from lidar data," *Measurement*, vol. 151, Feb. 2020, p. 107196.
- [5] J.L. Thenier-Villa, A.R. Rodríguez, P.M. González-Vargas, R.M. Martínez-Rolán, M. Gelabert-González, A.B. Fernández, J. Pou, and C.C. Alonso, "Effects of external ventricular drainage decompression of intracranial hypertension on rebleeding of brain aneurysms: A fluid structure interaction study," *Interdisciplinary Neurosurgery*, vol. 19, Mar. 2020, p. 100613.
- [6] F. Smeraldi, F. Bianconi, A. Fernández, and E. González, "Partial Order Rank Features in Colour Space," *Applied Sciences*, vol. 10, Jan. 2020, p. 499.
- [7] D. Perez-Estevez, J. Doval-Gandoy, and J.M. Guerrero, "AC-Voltage Harmonic Control for Stand-Alone and Weak-Grid-Tied Converter," *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 56, Jan. 2020, pp. 403–421.
- [8] O. Lopez, J. Alvarez, A.G. Yepes, F. Baneira, D. Perez-Estevez, F.D. Freijedo, and J. Doval-Gandoy, "Carrier-Based PWM Equivalent to Multilevel Multiphase Space Vector PWM Techniques," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 67, Jul. 2020, pp. 5220–5231.
- [9] M. Ayala, J. Doval-Gandoy, J. Rodas, O. Gonzalez, and R. Gregor, "Current control designed

- with model based predictive control for six-phase motor drives,” *ISA Transactions*, vol. 98, Mar. 2020, pp. 496–504.
- [10] F. Baneira, J. Doval-Gandoy, A.G. Yepes, and O. Lopez, “DC-Current Injection With Minimum Torque Ripple in Interior Permanent-Magnet Synchronous Motors,” *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 35, Feb. 2020, pp. 1176–1181.
- [11] J.A. López-Campos, J. Baldonado, S. Suárez, A. Segade, E. Casarejos, and J.R. Fernández, “Finite Element Validation of an Energy Attenuator for the Design of a Formula Student Car,” *Mathematics*, vol. 8, Mar. 2020, p. 416.
- [12] A.M. Díez, M. Pazos, and M.A. Sanromán, “Bifunctional floating catalyst for enhancing the synergistic effect of LED-photolysis and electro-Fenton process,” *Separation and Purification Technology*, vol. 230, Jan. 2020, p. 115880.
- [13] M. Arellano, N. Oturan, M. Pazos, M.Á. Sanromán, and M.A. Oturan, “Coupling electro-Fenton process to a biological treatment, a new methodology for the removal of ionic liquids,” *Separation and Purification Technology*, vol. 233, Feb. 2020, p. 115990.
- [14] A. Puga, E. Rosales, M.A. Sanromán, and M. Pazos, “Environmental application of monolithic carbonaceous aerogels for the removal of emerging pollutants,” *Chemosphere*, vol. 248, Jun. 2020, p. 125995.
- [15] A. Fdez-Sanromán, V. Acevedo-García, M. Pazos, M.Á. Sanromán, and E. Rosales, “Iron-doped cathodes for electro-Fenton implementation: Application for pymetrozine degradation,” *Electrochimica Acta*, vol. 338, Apr. 2020, p. 135768.
- [16] I. Ouiriemmi, A.M. Díez, E. Rosales, M. Pazos, and M.Á. Sanromán, “Pre-concentration by natural adsorbent as plausible tool for effective electro-Fenton removal of micropollutants,” *Separation and Purification Technology*, vol. 241, Jun. 2020, p. 116676.
- [17] V. Acevedo-García, E. Rosales, A. Puga, M. Pazos, and M.A. Sanromán, “Synthesis and use of efficient adsorbents under the principles of circular economy: Waste valorisation and electroadvanced oxidation process regeneration,” *Separation and Purification Technology*, vol. 242, Jul. 2020, p. 116796.
- [18] A.J. López, J. Lamas, J.S. Pozo-Antonio, T. Rivas, and A. Ramil, “Development of processing strategies for 3D controlled laser ablation: Application to the cleaning of stonework surfaces,” *Optics and Lasers in Engineering*, vol. 126, Mar. 2020, p. 105897.
- [19] I. Pérez-Rey, F.G. Bastante, L.R. Alejano, and D.M. Ivars, “Influence of Microroughness on the Frictional Behavior and Wear Response of Planar Saw-Cut Rock Surfaces,” *International Journal of Geomechanics*, vol. 20, Aug. 2020, p. 04020118.
- [20] T. Rivas, J.S. Pozo-Antonio, A. Ramil, and A.J. López, “Influence of the weathering rate on the response of granite to nanosecond UV laser irradiation,” *Science of The Total Environment*, vol. 706, Mar. 2020, p. 135999.
- [21] C. Iglesias, I.M.H.R. Antunes, M.T.D. Albuquerque, J. Martínez, and J. Taboada, “Predicting ore content throughout a machine learning procedure – An Sn-W enrichment case study,” *Journal of Geochemical Exploration*, vol. 208, Jan. 2020, p. 106405.
- [22] M.M. Comesaña, S.M. Mariño, P.E. Oller, E.G. Álvarez, and A.E. González, “A Functional Data Analysis for Assessing the Impact of a Retrofitting in the Energy Performance of a Building,” *Mathematics*, vol. 8, Apr. 2020, p. 547.
- [23] S. Martínez, P. Eguía, E. Granada, A. Moazami, and M. Hamdy, “A performance comparison of multi-objective optimization-based approaches for calibrating white-box building energy models,” *Energy and Buildings*, vol. 216, Jun. 2020, p. 109942.
- [24] A. Cacabelos-Reyes, J.L. López-González, A. González-Gil, L. Febrero-Garrido, P. Eguía-Oller, and E. Granada-Álvarez, “Assessing the Energy Demand Reduction in a Surgical Suite by Optimizing the HVAC Operation During Off-Use Periods,” *Applied Sciences*, vol. 10, Mar. 2020, p. 2233.
- [25] J.L. Míguez, J. Porteiro, R. Pérez-Orozco, D. Patiño, and M.Á. Gómez, “Biological systems for CCS: Patent review as a criterion for technological development,” *Applied Energy*, vol. 257, Jan. 2020, p. 114032.
- [26] C. Paz, E. Suárez, C. Gil, and C. Baker, “CFD analysis of the aerodynamic effects on the stability of the flight of a quadcopter UAV in the proximity of walls and ground,” *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, vol. 206, Nov. 2020, p. 104378.
- [27] J.L. Gómez, F.T. Pastoriza, E.G. Álvarez, and P.E. Oller, “Comparison between Geostatistical

- Interpolation and Numerical Weather Model Predictions for Meteorological Conditions Mapping,” *Infrastructures*, vol. 5, Feb. 2020, p. 15.
- [28] C. Paz, E. Suárez, J. Vence, and A. Cabarcos, “Fouling evolution on ribbed surfaces under EGR dry soot conditions: Experimental measurements and 3D model validation,” *International Journal of Thermal Sciences*, vol. 151, May. 2020, p. 106271.
- [29] S. Martínez, E. Pérez, P. Eguía, A. Erkoreka, and E. Granada, “Model calibration and exergoeconomic optimization with NSGA-II applied to a residential cogeneration,” *Applied Thermal Engineering*, vol. 169, Mar. 2020, p. 114916.
- [30] R. Pérez-Orozco, D. Patiño, J. Porteiro, and J.L. Míguez, “Novel Test Bench for the Active Reduction of Biomass Particulate Matter Emissions,” *Sustainability*, vol. 12, Jan. 2020, p. 422.
- [31] C.A. Bermúdez, J. Porteiro, L.G. Varela, S. Chapela, and D. Patiño, “Three-dimensional CFD simulation of a large-scale grate-fired biomass furnace,” *Fuel Processing Technology*, vol. 198, Feb. 2020, p. 106219.
- [32] A.M. Iglesias, J.M. Cruz, A. Moldes, and B. Pérez-Cid, “Efficient Adsorption of Lead Ions onto Alginate–Grape Marc Hybrid Beads: Optimization and Bioadsorption Kinetics,” *Environmental Modeling & Assessment*, vol. 25, Jan. 2020, pp. 677–687.
- [33] L. Rodríguez-López, M. Rincón-Fontán, X. Vecino, J.M. Cruz, and A.B. Moldes, “Extraction, separation and characterization of lipopeptides and phospholipids from corn steep water,” *Separation and Purification Technology*, vol. 248, Oct. 2020, p. 117076.
- [34] M. Rincón-Fontán, L. Rodríguez-López, X. Vecino, J.M. Cruz, and A.B. Moldes, “Potential application of a multifunctional biosurfactant extract obtained from corn as stabilizing agent of vitamin C in cosmetic formulations,” *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, vol. 16, Jun. 2020, p. 100248.
- [35] I. Feijoo, P. Merino, G. Pena, P. Rey, and M. Cabeza, “Microstructure and Mechanical Properties of an Extruded 6005A Al Alloy Composite Reinforced with TiC Nanosized Particles and Strengthened by Precipitation Hardening,” *Metals*, vol. 10, Aug. 2020, p. 1050.
- [36] A. Collazo, I. Ezpeleta, R. Figueroa, X.R. Nóvoa, and C. Pérez, “Corrosion protection properties of anodized AA2024T3 alloy sealing with organic-based species,” *Progress in Organic Coatings*, vol. 147, Oct. 2020, p. 105779.
- [37] B. Díaz, R. Figueroa, X.R. Nóvoa, C. Pérez, and A. Pintos, “The corrosion protection afforded by a commercial rust converter doped with graphene oxide,” *Electrochimica Acta*, vol. 342, May. 2020, p. 136096.
- [38] B. Díaz, B. Guitián, X.R. Nóvoa, and C. Pérez, “Analysis of the microstructure of carbon fibre reinforced cement pastes by impedance spectroscopy,” *Construction and Building Materials*, vol. 243, May. 2020, p. 118207.
- [39] B. Díaz, B. Guitián, X.R. Nóvoa, and M.C. Pérez, “The effect of chlorides on the corrosion behaviour of weathered reinforcing bars,” *Electrochimica Acta*, vol. 336, Mar. 2020, p. 135737.
- [40] A. Ozcelik, R. Pereira-Cameselle, N.P. Ulrih, A.G. Petrovic, and J.L. Alonso-Gómez, “Chiroptical Sensing: A Conceptual Introduction,” *Sensors*, vol. 20, Feb. 2020, p. 974.
- [41] A. Ozcelik, M. de los Ángeles Peña-Gallego, R. Pereira-Cameselle, and J.L. Alonso-Gómez, “Design and synthesis of chiral spirobifluorenes,” *Chirality*, vol. 32, Feb. 2020, pp. 464–473.
- [42] Ó. Barro, F. Arias-González, F. Lusquiños, R. Comesaña, J. Val, A. Riveiro, A. Badaoui, F. Gómez-Baño, and J. Pou, “Effect of four manufacturing techniques (Casting, laser directed energy deposition, milling and selective laser melting) on microstructural, mechanical and electrochemical properties of Co-Cr dental alloys, before and after PFM firing process,” *Metals*, vol. 10, 2020, pp. 1–22.
- [43] A.G. Yepes and J. Doval-Gandoy, “Effective Current Limitation for Multifrequency Current Control With Distortion-Free Voltage Saturation and Antiwindup,” *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 35, Dec. 2020, pp. 13697–13713.
- [44] Y. Kali, M. Ayala, J. Rodas, M. Saad, J. Doval-Gandoy, R. Gregor, and K. Benjelloun, “Time Delay Estimation Based Discrete-Time Super-Twisting Current Control for a Six-Phase Induction Motor,” *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 35, Nov. 2020, pp. 12570–12580.
- [45] A. Knyazev, J. Park, P. Golubev, J. Pallon, J. Cederkall, H. Alvarez-Pol, J. Benlliure, J.A. Briz, P. Cabanelas, E. Casarejos, D. Cortina-Gil, P.D. Fernández, M. Feijoo, D. Galaviz, E. Galiana, M.J.G. Borge, R. Gernhäuser, D. Gonzalez, C. Gutierrez-Neira, A.-L. Hartig, A. Heinz, B. Heiss, H. Johansson,

- P. Klenze, T. Kröll, T. Nilsson, A. Perea, L. Ponnath, H.-B. Rhee, J.L. Rodríguez-Sánchez, O. Tengblad, and P. Teubig, "Tl concentration and its variation in a CsI(Tl) crystal for the CALIFA detector," *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, vol. 975, Sep. 2020, p. 164197.
- [46] A. Chatillon, J. Taïeb, H. Alvarez-Pol, L. Audouin, Y. Ayyad, G. Bélier, J. Benlliure, G. Boutoux, M. Caamaño, E. Casarejos, D. Cortina-Gil, A. Ebran, F. Farget, B. Fernández-Dominguez, T. Gorbinet, L. Grente, A. Heinz, H. hspace0. 167emT. Johansson, B. Jurado, A. Kelic-Heil, N. Kurz, B. Laurent, J.-F. Martin, C. Nociforo, C. Paradelo, E. Pellereau, S. Pietri, A. Prochazka, J. hspace0. 167emL. Rodríguez-Sánchez, D. Rossi, H. Simon, L. Tassan-Got, J. Vargas, B. Voss, and H. Weick, "Evidence for a New Compact Symmetric Fission Mode in Light Thorium Isotopes," *Physical Review Letters*, vol. 124, May. 2020.
- [47] P. Cabanelas, D. González, H. Alvarez-Pol, J.M. Boillos, E. Casarejos, J. Cederkall, D. Cortina, M. Feijoo, D. Galaviz, E. Galiana, R. Gernhäuser, P. Golubev, A.-L. Hartig, P. Klenze, A. Knyazev, T. Kröll, E. Nácher, J. Park, A. Perea, B. Pietras, L. Ponnath, H.-B. Rhee, J.L. Rodríguez-Sánchez, C. Suerder, O. Tengblad, and P. Teubig, "Performance recovery of long CsI(Tl) scintillator crystals with APD-based readout," *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, vol. 965, Jun. 2020, p. 163845.
- [48] J. Balado, R. Sousa, L. Díaz-Vilariño, and P. Arias, "Transfer Learning in urban object classification: Online images to recognize point clouds," *Automation in Construction*, vol. 111, Mar. 2020, p. 103058.
- [49] V. Comite, J.S. Antonio, C. Fernández, T. Rivas, L. Randazzo, M.F. Russa, and P. Fermo, "Environmental impact assessment on the Monza cathedral (Italy): a multi-analytical approach," 2020.
- [50] S. Gerassis, C. Boente, M.T.D. Albuquerque, M.M. Ribeiro, A. Abad, and J. Taboada, "Mapping occupational health risk factors in the primary sector—A novel supervised machine learning and Area-to-Point Poisson kriging approach," *Spatial Statistics*, Mar. 2020, p. 100434.
- [51] I. Garrido, S. Lagüela, R. Otero, and P. Arias, "Thermographic methodologies used in infrastructure inspection: A review—data acquisition procedures," *Infrared Physics and Technology*, vol. 111, 2020.
- [52] I. Garrido, S. Lagüela, R. Otero, and P. Arias, "Thermographic methodologies used in infrastructure inspection: A review—Post-processing procedures," *Applied Energy*, vol. 266, 2020.
- [53] I. Garrido, S. Lagüela, J.V. Román, E.M. Martín-del Valle, and D. González-Aguilera, "Computation of thermophysical properties for magnetite-based hyperthermia treatment simulations using infrared thermography," *International Journal of Heat and Mass Transfer*, vol. 154, 2020.
- [54] I. Garrido, S. Lagüela, S. Sfarra, and P. Arias, "Development of thermal principles for the automation of the thermographic monitoring of cultural heritage," *Sensors (Switzerland)*, vol. 20, 2020, pp. 1–20.
- [55] I. Garrido, M. Solla, S. Lagüela, and N. Fernández, "IRT and GPR techniques for moisture detection and characterisation in buildings," *Sensors (Switzerland)*, vol. 20, 2020, pp. 1–38.
- [56] J.S. Pozo-Antonio, D. Noya-Pintos, and P. Sanmartín, "Moving toward smart cities: Evaluation of the self-cleaning properties of si-based consolidants containing nanocrystalline tio2 activated by either uv-a or uv-b radiation," *Polymers*, vol. 12, 2020, pp. 1–20.
- [57] J.S. Pozo-Antonio, C.S.A. Rocha, M.F.C. Pereira, A.M.A.S. Maurício, and I. Flores-Colen, "Evaluation of side effects of mechanical cleaning with an anionic detergent on granite cladding tiles," *Environmental Science and Pollution Research*, 2020.
- [58] J.S. Pozo-Antonio, P. Sanmartín, M. Serrano, J.M. De la Rosa, A.Z. Miller, and J. Sanjurjo-Sánchez, "Impact of wildfire on granite outcrops in archaeological sites surrounded by different types of vegetation," *Science of the Total Environment*, vol. 747, 2020.
- [59] J. Balado, L. Díaz-Vilariño, E. Verbree, and P. Arias, "Transfer learning for indoor object classification: From images to point clouds," *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2020, pp. 65–70.
- [60] J. Balado, E. González, E. Verbree, L. Díaz-Vilariño, H. Lorenzo, and J. Balado, "Automatic detection and characterization of ground occlusions in urban point clouds from mobile laser scanning data," *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote*

- Sensing and Spatial Information Sciences, 2020, pp. 13–20.
- [61] J.J. Cabrera Alvargonzalez, S. Rey Cao, S. Pérez Castro, L. Martínez Lamas, O. Cores Calvo, J. Torres Pinón, J. Porteiro Fresco, J. Garcia Comesaña, and B. Regueiro Garcia, “Pooling for SARS-CoV-2 control in care institutions,” *BMC Infectious Diseases*, vol. 20, 2020.
- [62] C. Paz, E. Suárez, J. Vence, and J. Hoard, “Evolution of EGR cooler deposits under hydrocarbon condensation: Analysis of local thickness, roughness, and fouling layer density,” *International Journal of Thermal Sciences*, 2020.
- [63] A. Novo, H. González-Jorge, J. Martínez-Sánchez, and H. Lorenzo, “Remote sensing approach to evaluate post-fire vegetation structure,” *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 2020, pp. 1031–1038.
- [64] A. Novo, N. Fariñas-Álvarez, J. Martínez-Sánchez, H. González-Jorge, J.M. Fernández-Alonso, and H. Lorenzo, “Mapping forest fire risk—a case study in Galicia (Spain),” *Remote Sensing*, vol. 12, 2020, pp. 1–21.
- [65] A. Puga, E. Rosales, M. Pazos, and M.A. Sanromán, “Prompt removal of antibiotic by adsorption/electro-Fenton degradation using an iron-doped perlite as heterogeneous catalyst,” *Process Safety and Environmental Protection*, vol. 144, 2020, pp. 100–110.
- [66] C. Ricci, F. Gambino, M. Nervo, A. Piccirillo, A. Scarcella, F. Zenucchini, A. Ramil, and J.S. Pozo-Antonio, “Enhancement of graffiti removal from heritage stone by combining laser ablation and application of a solvent mixture,” *Construction and Building Materials*, vol. 262, 2020.
- [67] A. Fdez-Sanromán, M. Pazos, E. Rosales, and M.A. Sanromán, “Unravelling the environmental application of biochar as low-cost biosorbent: A review,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 10, 2020, pp. 1–22.
- [68] L. Morandeira, M.Á. Sanromán, F.J. Deive, and A. Rodríguez, “Cholinium dipeptide as the cornerstone to build promising separation processes: A simultaneous recovery strategy for microalgae biorefineries,” *Separation and Purification Technology*, vol. 250, 2020.
- [69] A. Fernandez-Sanroman, V. Acevedo-García, M. Pazos, M.A. Sanromán, and E. Rosales, “Removal of sulfamethoxazole and methylparaben using hydrocolloid and fiber industry wastes: Comparison with biochar and laccase-biocomposite,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 271, 2020.
- [70] N. Escudero, F.J. Deive, M.S. Álvarez, and A. Rodríguez, “Plotting a nature-friendly separation process for recovering volatile fatty acids,” *Journal of Molecular Liquids*, vol. 315, 2020.
- [71] E. Gutiérrez-Arnillas, M.Á. Sanromán, M.A. Longo, A. Rodríguez, and F.J. Deive, “Potential of cholinium glycinate for the extraction of extremophilic lipolytic biocatalysts,” *Separation and Purification Technology*, vol. 248, 2020.
- [72] M. Arellano, N. Oturan, M.A. Oturan, M. Pazos, M.Á. Sanromán, and E. González-Romero, “Differential pulse voltammetry as a powerful tool to monitor the electro-Fenton process,” *Electrochimica Acta*, vol. 354, 2020.
- [73] I. Ouiriemmi, A.M. Díez, M. Pazos, and M.Á. Sanromán, “Iron-loaded catalytic silicate adsorbents: Synthesis, characterization, electroregeneration and application for continuous removal of 1-butylpyridinium chloride,” *Catalysts*, vol. 10, 2020, pp. 1–22.
- [74] M. Soilán, A. Justo, A. Sánchez-Rodríguez, and B. Riveiro, “3D point cloud to BIM: Semi-automated framework to define IFC alignment entities from MLS-acquired LiDAR data of highway roads,” *Remote Sensing*, vol. 12, 2020.
- [75] B. Hayoun, M. Bourouina, M. Pazos, M.A. Sanromán, and S. Bourouina-Bacha, “Equilibrium study, modeling and optimization of model drug adsorption process by sunflower seed shells,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 10, 2020.
- [76] M. Fernández-Arias, M. Boutinguiza, J.D. Val, C. Covarrubias, F. Bastias, L. Gómez, M. Maureira, F. Arias-González, A. Riveiro, and J. Pou, “Copper nanoparticles obtained by laser ablation in liquids as bactericidal agent for dental applications,” *Applied Surface Science*, vol. 507, Mar. 2020, p. 145032.
- [77] F. Quintero, J. Penide, A. Riveiro, J. del Val, R. Comesaña, F. Lusquiños, and J. Pou, “Continuous fiberizing by laser melting (Cofiblas): Production of highly flexible glass nanofibers with effectively unlimited length,” *Science Advances*, vol. 6, Feb. 2020, p. eaax7210.
- [78] A. Riveiro, T. Abalde, P. Pou, R. Soto, J. del Val, R. Comesaña, A. Badaoui, M. Boutinguiza, and

- J. Pou, "Influence of laser texturing on the wettability of PTFE," *Applied Surface Science*, vol. 515, Jun. 2020, p. 145984.
- [79] R. Otero, E. Frías, S. Lagüela, and P. Arias, "Automatic gbXML modeling from LiDAR data for energy studies," *Remote Sensing*, vol. 12, 2020.
- [80] K. Ejsmont, B. Gladysz, D. Corti, F. Castaño, W.M. Mohammed, and J.L. Martínez Lastra, "Towards 'Lean Industry 4.0'—Current trends and future perspectives," *Cogent Business and Management*, vol. 7, 2020.
- [81] L.M. González-deSantos, J. Martínez-Sánchez, H. González-Jorge, F. Navarro-Medina, and P. Arias, "UAV payload with collision mitigation for contact inspection," *Automation in Construction*, vol. 115, Jul. 2020, p. 103200.
- [82] L.M. González-deSantos, J. Martínez-Sánchez, H. González-Jorge, and P. Arias, "Active UAV payload based on horizontal propellers for contact inspections tasks," *Measurement*, vol. 165, Dec. 2020, p. 108106.
- [83] M.A. Rasol, V. Pérez-Gracia, M. Solla, J.C. Pais, F.M. Fernandes, and C. Santos, "An experimental and numerical approach to combine Ground Penetrating Radar and computational modeling for the identification of early cracking in cement concrete pavements," *NDT & E International*, vol. 115, Oct. 2020, p. 102293.
- [84] M. Cabaleiro, B. Conde, B. Riveiro, and J.C. Caamaño, "Analysis of steel connections with girder clamps according to the bolts preload," *Journal of Constructional Steel Research*, vol. 168, May. 2020, p. 105866.
- [85] A. Novo, H. González-Jorge, J. Martínez-Sánchez, and H. Lorenzo, "Canopy detection over roads using mobile Lidar data," *International Journal of Remote Sensing*, vol. 41, Oct. 2020, pp. 1927–1942.
- [86] J. Balado, P. van Oosterom, L. Díaz-Vilariño, and M. Meijers, "Mathematical morphology directly applied to point cloud data," *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. 168, Oct. 2020, pp. 208–220.
- [87] M.A. Rasol, V. Pérez-Gracia, F.M. Fernandes, J.C. Pais, M. Solla, and C. Santos, "NDT assessment of rigid pavement damages with ground penetrating radar: laboratory and field tests," *International Journal of Pavement Engineering*, Jun. 2020, pp. 1–16.
- [88] B. Conde, J.C. Matos, D.V. Oliveira, and B. Riveiro, "Probabilistic-based structural assessment of a historic stone arch bridge," *Structure and Infrastructure Engineering*, Apr. 2020, pp. 1–13.
- [89] N. Kassotakis, V. Sarhosis, B. Riveiro, B. Conde, A.M. DtextquotesingleAltri, J. Mills, G. Milani, S. de Miranda, and G. Castellazzi, "Three-dimensional discrete element modelling of rubble masonry structures from dense point clouds," *Automation in Construction*, vol. 119, Nov. 2020, p. 103365.
- [90] M. Fernández-Arias, M. Boutinguiza, J. del Val, A. Riveiro, D. Rodríguez, F. Arias-González, J. Gil, and J. Pou, "Fabrication and Deposition of Copper and Copper Oxide Nanoparticles by Laser Ablation in Open Air," *Nanomaterials*, vol. 10, Feb. 2020, p. 300.
- [91] A. Riveiro, P. Pou, J. del Val, R. Comesaña, F. Arias-González, F. Lusquiños, M. Boutinguiza, F. Quintero, A. Badaoui, and J. Pou, "Laser texturing to control the wettability of materials," *Procedia CIRP*, vol. 94, 2020, pp. 879–884.
- [92] O. Anjos, M.M. Comesaña, I. Caldeira, S.I. Pedro, P.E. Oller, and S. Canas, "Application of Functional Data Analysis and FTIR-ATR Spectroscopy to Discriminate Wine Spirits Ageing Technologies," *Mathematics*, vol. 8, Jun. 2020, p. 896.
- [93] C. Paz, E. Suárez, M. Conde, and J. Vence, "Development of a Computational Fluid Dynamics Model for Predicting Fouling Process Using Dynamic Mesh Model," *Heat Transfer Engineering*, vol. 41, Feb. 2020, pp. 199–207.
- [94] J.L. Gómez, F.T. Pastoriza, E.A. Fariña, P.E. Oller, and E.G. Álvarez, "Use of a numerical weather prediction model as a meteorological source for the estimation of heating demand in building thermal simulations," *Sustainable Cities and Society*, vol. 62, Nov. 2020, p. 102403.
- [95] R. Bellas, M.A. Gómez, A. González-Gil, J. Porteiro, and J.L. Míguez, "Assessment of the Fire Dynamics Simulator for Modeling Fire Suppression in Engine Rooms of Ships with Low-Pressure Water Mist," *Fire Technology*, vol. 56, Nov. 2020, pp. 1315–1352.
- [96] S. Chapela, J. Porteiro, J.L. Míguez, and F. Behrendt, "Eulerian CFD fouling model for fixed bed biomass combustion systems," *Fuel*, vol. 278, Oct. 2020, p. 118251.
- [97] S. Chapela, N. Cid, J. Porteiro, and J.L. Míguez, "Numerical transient modelling of the fouling

- phenomena and its influence on thermal performance in a low-scale biomass shell boiler,” *Renewable Energy*, vol. 161, Dec. 2020, pp. 309–318.
- [98] R. Pérez-Orozco, D. Patiño, J. Porteiro, and J.L. Míguez, “Bed cooling effects in solid particulate matter emissions during biomass combustion. A morphological insight,” *Energy*, vol. 205, Aug. 2020, p. 118088.
- [99] J.J. Rico, D. Patiño, N. Cid, and R. Pérez-Orozco, “PM reduction and flame confinement in biomass combustion using a porous inert material,” *Fuel*, vol. 280, Nov. 2020, p. 118496.
- [100] R. Pérez-Orozco, D. Patiño, J. Porteiro, and J.J. Rico, “The effect of primary measures for controlling biomass bed temperature on PM emission through analysis of the generated residues,” *Fuel*, vol. 280, Nov. 2020, p. 118702.
- [101] A. Ogando-Martínez, F. Troncoso-Pastoriza, P. Eguía-Oller, E. Granada-Álvarez, and A. Erkoreka, “Model Calibration Methodology to Assess the Actual Lighting Conditions of a Road Infrastructure,” *Infrastructures*, vol. 5, Dec. 2020, p. 2.
- [102] Á. Vidal-Vidal, J.-L. Alonso-Gómez, M.M. Cid, and M. Marín-Luna, “Aromatic interactions of allenyl-anthracene derivatives with pi-electron acceptor molecules: an experimental and computational study,” *Supramolecular Chemistry*, vol. 32, Nov. 2020, pp. 39–48.
- [103] E. López-Senra, P. Casal-Beiroa, M. López-Álvarez, J. Serra, P. González, J. Valcarcel, J.A. Vázquez, E.F. Burguera, F.J. Blanco, and J. Magalhães, “Impact of Prevalence Ratios of Chondroitin Sulfate (CS)- 4 and -6 Isomers Derived from Marine Sources in Cell Proliferation and Chondrogenic Differentiation Processes,” *Marine Drugs*, vol. 18, Jan. 2020, p. 94.
- [104] M. López-Álvarez, P. González, J. Serra, J. Fraguas, J. Valcarcel, and J.A. Vázquez, “Chondroitin sulfate and hydroxyapatite from *Prionace glauca* shark jaw: Physicochemical and structural characterization,” *International Journal of Biological Macromolecules*, vol. 156, Aug. 2020, pp. 329–339.
- [105] P. Casal-Beiroa, V. Balboa-Barreiro, S. Pérttega-Díaz, P. González, N. Oreiro, F.J. Blanco, and J. Magalhães, “Raman spectroscopy for osteoarthritis severity and cartilage degradation assessment - defining optical biomarkers using an ex vivo model,” *Osteoarthritis and Cartilage*, vol. 28, Apr. 2020, pp. S326–S327.
- [106] P. Casal-Beiroa, P. González, F.J. Blanco, and J. Magalhães, “Molecular analysis of the destruction of articular joint tissues by Raman spectroscopy,” *Expert Review of Molecular Diagnostics*, vol. 20, Jun. 2020, pp. 789–802.
- [107] P. Barreiro, A. Andreotti, M.P. Colombini, P. González, and J.S. Pozo-Antonio, “Influence of the Laser Wavelength on Harmful Effects on Granite Due to Biofilm Removal,” *Coatings*, vol. 10, Feb. 2020, p. 196.
- [108] A. Ozcelik, D.A. Ruiz, S. Gil-Guerrero, X.A. Pola-Otero, M. Talavera, L. Wang, S.K. Behera, J. Gierschner, Á. Peña-Gallego, F. Santoro, R. Pereira-Cameselle, and J.L.A. Gómez, “Distinct Helical Molecular Orbitals Through Conformational Lock,” *ChemRxiv*, Apr. 2020.
- [109] M. García-González, F.M.M. Guzón, A. González-Cantalapiedra, P.M. González-Fernández, R.O. Pérez, and J.A.S. Rodríguez, “Application of Shark Teeth-Derived Bioapatites as a Bone Substitute in Veterinary Orthopedics. Preliminary Clinical Trial in Dogs and Cats,” *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 7, Oct. 2020.
- [110] M. Rincón-Fontán, L. Rodríguez-López, X. Vecino, J.M. Cruz, and A.B. Moldes, “Novel Multifunctional Biosurfactant Obtained from Corn as a Stabilizing Agent for Antidandruff Formulations Based on Zn Pyrithione Powder,” *ACS Omega*, vol. 5, Mar. 2020, pp. 5704–5712.
- [111] A. López-Prieto, A.B. Moldes, J.M. Cruz, and B.P. Cid, “Towards more Ecofriendly Pesticides: Use of Biosurfactants Obtained from the Corn Milling Industry as Solubilizing Agent of Copper Oxychloride,” *Journal of Surfactants and Detergents*, vol. 23, Sep. 2020, pp. 1055–1066.
- [112] L. Rodríguez-López, M. Rincón-Fontán, X. Vecino, A.B. Moldes, and J.M. Cruz, “Biodegradability Study of the Biosurfactant Contained in a Crude Extract from Corn Steep Water,” *Journal of Surfactants and Detergents*, vol. 23, Aug. 2020, pp. 79–90.
- [113] B. Ndiaye, G. Bustos, S. Calvar, X. Vecino, J.M. Cruz, A.B. Moldes, and B. Pérez-Cid, “Selective Adsorption Capacity of Grape Marc Hydrogel for Adsorption of Binary Mixtures of Dyes,” *Water, Air, & Soil Pollution*, vol. 231, Dec. 2020.
- [114] A. López-Prieto, X. Vecino, L. Rodríguez-López, A.B. Moldes, and J.M. Cruz, “Fungistatic and Fungicidal Capacity of a Biosurfactant Extract

Obtained from Corn Steep Water,” *Foods*, vol. 9, May. 2020, p. 662.

[115] L. Rodríguez-López, M. Rincón-Fontán, X. Vecino, J.M. Cruz, and A.B. Moldes, “Study of biosurfactant extract from corn steep water as a potential ingredient in antiacne formulations,” *Journal of Dermatological Treatment*, Apr. 2020, pp. 1–8.

[116] A. Fraiese, A. Cesaro, V. Belgiorno, M.A. Sanromán, M. Pazos, and V. Naddeo, “Ultrasonic processes for the advanced remediation of contaminated sediments,” *Ultrasonics Sonochemistry*, vol. 67, Oct. 2020, p. 105171.

[117] R.A. Armitage, P. Bueno-Ramírez, R. de Balbín-Behrmann, R. Martineau, F. Carrera-Ramírez, T. Fairchild, and J. Southon, “Charcoal-painted images from the French Neolithic Vilvenard hypogea: an experimental protocol for radiocarbon dating of conserved and in situ carbon with consolidant contamination,” *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 12, Jun. 2020.

[118] C. Ricci, F. Gambino, M. Nervo, A. Piccirillo, A. Scarcella, A.D. Stefanis, and J.S. Pozo-Antonio, “Anti-Graffiti Coatings on Stones for Historical Buildings in Turin (NW Italy),” *Coatings*, vol. 10, Jun. 2020, p. 582.

[119] J.S. Pozo-Antonio, D. Noya, and C. Montojo, “Aesthetic Effects on Granite of Adding Nanoparticle TiO₂ to Si-Based Consolidants (Ethyl Silicate or Nano-Sized Silica),” *Coatings*, vol. 10, Feb. 2020, p. 215.

[120] J.M. Torres, J.P. Pérez, J.S. Val, A. McNabola, M.M. Comesaña, and J. Gallagher, “A Functional Data Analysis Approach for the Detection of Air Pollution Episodes and Outliers: A Case Study in Dublin, Ireland,” *Mathematics*, vol. 8, Feb. 2020, p. 225.

[121] V. Comite, J.S. Pozo-Antonio, C. Cardell, L. Randazzo, M.F.L. Russa, and P. Fermo, “A multi-analytical approach for the characterization of black crusts on the facade of an historical cathedral,” *Microchemical Journal*, vol. 158, Nov. 2020, p. 105121.

[122] L.R. Alejano, J. Arzúa, X. Estévez-Ventosa, and J. Suikkanen, “Correcting indirect strain measurements in laboratory uniaxial compressive testing at various scales,” *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, vol. 79, Jun. 2020, pp. 4975–4997.

[123] L. Alonso, J. Picos, G. Bastos, and J. Armesto, “Detection of Very Small Tree Plantations and Tree-Level Characterization Using Open-Access Remote-Sensing Databases,” *Remote Sensing*, vol. 12, Jul. 2020, p. 2276.

[124] C. Ricci, F. Gambino, M. Nervo, A. Piccirillo, A. Scarcella, F. Zenucchini, and J.S. Pozo-Antonio, “Developing New Cleaning Strategies of Cultural Heritage Stones: Are Synergistic Combinations of a Low-Toxic Solvent Ternary Mixtures Followed by Laser the Solution,” *Coatings*, vol. 10, May. 2020, p. 466.

[125] J.S. Pozo-Antonio, T. Rivas, A. Dionisio, D. Barral, and C. Cardell, “Effect of a SO₂ Rich Atmosphere on Tempera Paint Mock-Ups. Part 1: Accelerated Aging of Smalt and Lapis Lazuli-Based Paints,” *Minerals*, vol. 10, May. 2020, p. 427.

[126] J.S. Pozo-Antonio, C. Cardell, D. Barral, A. Dionisio, and T. Rivas, “Effect of a SO₂ Rich Atmosphere on Tempera Paint Mock-Ups. Part 2: Accelerated Aging of Azurite- and Malachite-Based Paints,” *Minerals*, vol. 10, May. 2020, p. 424.

[127] Á. Rabat, M. Cano, R. Tomás, Á.E. Tamayo, and L.R. Alejano, “Evaluation of Strength and Deformability of Soft Sedimentary Rocks in Dry and Saturated Conditions Through Needle Penetration and Point Load Tests: A Comparative Study,” *Rock Mechanics and Rock Engineering*, vol. 53, Feb. 2020, pp. 2707–2726.

[128] J. Picos, G. Bastos, D. Míguez, L. Alonso, and J. Armesto, “Individual Tree Detection in a Eucalyptus Plantation Using Unmanned Aerial Vehicle (UAV)-LiDAR,” *Remote Sensing*, vol. 12, Mar. 2020, p. 885.

[129] C. Boente, S. Gerassis, M.T.D. Albuquerque, J. Taboada, and J.R. Gallego, “Local versus Regional Soil Screening Levels to Identify Potentially Polluted Areas,” *Mathematical Geosciences*, vol. 52, Mar. 2020, pp. 381–396.

[130] J. Feijoo, T. Rivas, X.R. Nóvoa, and L.M. Ottosen, “New Double Electrode System for the Electrochemical Desalination of Building Stones,” *International Journal of Architectural Heritage*, vol. 14, Dec. 2020, pp. 678–693.

[131] U. Castro-Filgueira, L.R. Alejano, and D.M. Ivars, “Particle flow code simulation of intact and fissured granitic rock samples,” *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, vol. 12, Oct. 2020, pp. 960–974.

[132] F. Vagnon, A.M. Ferrero, and L.R. Alejano, “Reliability-based design for debris flow barriers,” *Landslides*, vol. 17, Sep. 2020, pp. 49–59.

[133] C. Alegria, N. Roque, T. Albuquerque, S. Gerassis, P. Fernandez, and M.M. Ribeiro, “Species Ecological Envelopes under Climate Change Scenarios: A Case Study for the Main Two Wood-Production Forest Species in Portugal,” *Forests*, vol. 11, Aug. 2020, p. 880.

[134] A. Ramil, and D. Vázquez-Nion, J.S. Pozo-Antonio, P. Sanmartín, B. Prieto, “Using Hyperspectral Imaging to Quantify Phototrophic Biofilms on Granite,” *Journal of Environmental Informatics*, 2020.

[135] P. Sanmartín and J.S. Pozo-Antonio, “Weathering of graffiti spray paint on building stones exposed to different types of UV radiation,” *Construction and Building Materials*, vol. 236, Mar. 2020, p. 117736.

[136] J. Baldonado, J.R. Fernández, and A. Segade, “Numerical analysis of a bone remodeling model with damage,” *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, vol. 367, Aug. 2020, p. 113113.

[137] J.A. López-Campos, J.P.S. Ferreira, A. Segade, J.R. Fernández, and R.M. Natal, “Characterization of hyperelastic and damage behavior of tendons,” *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, vol. 23, Jan. 2020, pp. 213–223.

[138] J.R. Fernández, J.A. López-Campos, A. Segade, and J.A. Vilán, “CMMSE 2017 – a numerical method based on genetic algorithms for the characterization of viscoelastic materials,” *International Journal of Computer Mathematics*, vol. 97, Feb. 2020, pp. 294–311.

[139] J. Baldonado, J.R. Fernández, and A. Segade, “Numerical Analysis of an Osseointegration Model,” *Mathematics*, vol. 8, Jan. 2020, p. 87.

[140] J. Baldonado, J.R. Fernández, and A. Segade, “Analysis of a bone remodeling model with myeloma disease arising in cellular dynamics,” *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*, vol. 36, Mar. 2020.

Listado de contratos con empresas en el 2020

REF.	NOMBRE	EMPRESAS	IMPORTE
CO-0005-20	CONTINUACIÓN ESTUDO UNIDIMENSIONAL DO SISTEMA DE LUBRICACIÓN DOS MOTORES TÉRMICOS	REPSOL S.A.	79 800 €
CO-0013-20	DESENVOLVEMENTO E APLICACIÓN DE FERRAMENTAS NUMÉRICAS E EXPERIMENTAIS PARA O DESEÑO DE NOVOS SISTEMAS ANTICONTAMINACIÓN DE MOTORES DE AUTOMOCIÓN	BORGWARNER EMISSIONS SYSTEMS	35 000 €
CO-0023-20	LASER TEXTURING OF STAINLESS STEEL TUBES FOR DRAG REDUCTION (II)	CENOVUS ENERGY INC.	25 000 €
CO-0033-20	INVESTIGACIÓN EN NOVAS ALEACIÓNS E TÉCNICAS DE TRATAMENTO PARA O INCREMENTO DA DURABILIDADE DE ESTAMPAS DE FORXA DE CIGUEÑAIS DE AUTOMOCIÓN	CIE GALFOR S.A.	40 000 €
CO-0035-20	INVESTIGACIÓN EN NOVAS ALEACIÓNS E TÉCNICAS DE TRATAMENTO PARA O INCREMENTO DA DURABILIDADE DE ESTAMPAS DE FORXA DE CIGUEÑAIS DE AUTOMOCIÓN (INCRESTA)	CIE GALFOR S.A.	81 000 €
CO-0050-20	INVESTIGACIÓN EN TÉCNICAS EN QUENTE DE ALUMINIO PARA FABRICACIÓN DE COMPOÑENTES ESTRUCTURAIS DE GRAN TAMAÑO PARA AUTOMOCIÓN (FORJAL II)	CIE GALFOR S.A.	130 000 €
CO-0051-20	ETUDE DU COMPORTEMENT EN CORROSION D'UN ACIER AUSTÉNITIQUE ENRICHÉ EN SILICIUM EN MILIEU ACIDE NITRIQUE SOUS FLUX THERMIQUE (CORR-SS)	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES	21 000 €
CO-0061-20	SOLUCIÓN HARDWARE SOFTWARE PARA CONTROIS VOLUMÉTRICOS DE GRANEIS	ANÁLISIS Y SOLUCIONES DE INGENIERÍA S.L.	20 000 €
CU-0001-20	CURSO FORMACIÓN SISTEMA ELÉCTRICO YAMAHA WAVERRUNNER	YAMAHA MOTOR EUROPE N.V. SUCURSAL EN ESPAÑA	4 500 €
IN-0004-20	COLABORACIÓN EN PROXECTO AERO 4.0 DA CONVOCATORIA PILOTOS 4.0	TALLERES CAMPIÑOS, S.L.	8 040 €
IN-0021-20	INFORME DE CATALOGACIÓN VEHÍCULO HISTÓRICO PONTIAC LE MANS 263P263063, PORSCHE 911 9111121809; YAMAHA FS1 394208118; NORTON COMMANDO 850 330625; MERCURY COMET 4J23F506759; MORRIS OSFORD 20272; VOLKSWAGEN 21 DOBLE CABINA 213223739S	IBAN E. JIMÉNEZ SANTANA	1 690 €
IN-0023-20	ASESORAMENTO E MONITORIZACIÓN PARA A OPTIMIZACIÓN DA PRODUCCIÓN ENERXÉTICA DUNHAS NOVAS PALAS DUN HIDROXENERADOR BIDIRECCIONAL DE CORRENTES MARIÑAS	MAGALLANES RENOVALBES S.L.	12 000 €
IN-0024-20	CARACTERIZACIÓN DO COMPORTEAMENTO HIDRO-MECÁNICO DE MACIZOS ROCHOSOS E RESERVORIOS FRACTURADOS E INTERACCIÓN CON FRACTURA HIDRÁULICAS 2020	FUNDACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD GALLEGA (FEUGA)	3 750 €
IN-0040-20	ESTUDO CATALOGACIÓN VEHÍCULOS HISTÓRICOS MERCEDES BENZ 250 SE (10801410041496); MERCEDES BENZ 300 GD (46033217022236); LAMBRETTA 125 LIS (125LIS859886); LAND ROVER 86 (173601905); FORD V8 CONVERTIBLE (3760055); VOLKSWAGEN KARMANN GHIA (1412096806); MERCEDES BENZ 190 SL (12104010017127)	IBAN E. JIMÉNEZ SANTANA	1 720 €
IN-0071-20	COLABORACIÓN NO PROXECTO AERO 4.0 DA CONVOCATORIA PILOTOS 4.0	INDUSTRIAS TECNICAS DE GALICIA S.A (INTEGASA)	1 500 €
IN-0072-20	COLABORACIÓN NO PROXECTO INCORPORACIÓN E IMPLANTACIÓN DE TECNOLOXÍAS 4.0 APLICADAS Á MEDICIÓN, PRODUCCIÓN E MONTAXE DE PEZAS COMPLEXAS EN AERONÁUTICA E SECTORES CONEXOS DA CONVOCATORIA PREMIOS PILOTOS 4.0	GAYPASA S.L.	3 955 €
IN-0078-20	COLABORACIÓN NO PROXECTO INTEGRACIÓN E DIXITALIZACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LUMINARIAS DE LEDS SEGUNDO REQUISITOS INDUSTRIA 4.0 DA CONVOCATORIA PILOTOS 4.0	SETGA S.L.U.	7 300 €
IN-0079-20	COLABORACIÓN EN PROXECTO EE.RR 4.0 DA CONVOCATORIA PILOTOS 4.0	BARTON MAQUINARIA S.L.	4 000 €
IN-0080-20	MARCAXE DE DEFECTOS DE PLACAS DE PIZARRA PARA MÁQUINA DE CONTROL DE CALIDADE	CUPA INNOVACIÓN S.L.U	4 000 €
IN-0083-20	ESTUDO DUN INFORME DE CATALOGACIÓN DUN VEHÍCULO HISTÓRICO NA AGRUPACIÓN I+D 2020-02	IBAN E. JIMÉNEZ SANTANA	2 240 €
IN-0085-20	ESTUDO COMPORTEAMENTO AERODINÁMICO TREN TALGO (PROXECTO EMU RENFE MD) (nº PEDIDO 4500326632)	PATENTES TALGO SLU	6 000 €
IN-0100-20	INFORME AVALIACIÓN PROXECTO 790.265	EQA CERTIFICADOS I+D+I	750 €
IN-0101-20	INFORME AVALIACIÓN PROXECTO 788.856	EQA CERTIFICADOS I+D+I	430 €
IN-0136-20	INFORME SOBRE AS RESERVAS DOS XACEMENTOS DE PIZARRA DO GRUPO CUPA	CUPIRE PADESA S.L.	9 500 €
IN-0169-20	ESTUDO DUN INFORME DE CATALOGACIÓN DUN VEHÍCULO HISTÓRICO	IBAN E. JIMÉNEZ SANTANA	4 745 €

REF.	NOMBRE	EMPRESAS	IMPORTE
IN-0181-20	CÁLCULO ESTRUCTURAL: CONTENEDRO PARA TRANSPORTE HTV-X DISPENSER 20Q000077	UTINGAL S.L.	5 200 €
IN-0197-20	ESTUDO CFD DO RANGO DE FUNCIONAMENTO DUNHA MAQUINILLA DE REMOLQUE	IBERCISA DECK MACHINERY SA	8 800 €
IN-0198-20	INFORME CATALOGACIÓN VEHÍCULOS HISTÓRICOS	IBAN E. JIMÉNEZ SANTANA	2 015 €
IN-0200-20	CARACTERIZACIÓN DE MATERIAIS ROCHOSOS E FORMAS DE ALTERACIÓN DUN DOS ABRIGOS PREHISTÓRICOS CON ARTE RUPESTRE DE LEPENICE-ALBANIA	ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVACION E RESTAURACION DE BENS CULTURAIS DE GALICIA	1 620 €
IN-0202-20	ESTUDO DAS FORMAS DE ALTERACIÓN DA ROCHA E CARACTERIZACIÓN DE POLICROMÍAS DAS FACHADAS EXTERIORES DE SAN NICOLAS DE PORTOMARÍN	ARTEGAL RESTAURACIONES S.L.	2 100 €
IN-0209-20	ESTUDO DE CRECEMENTO E PRODUCCIÓN DE DHA POLA MICROALGA SCHIZOCHYTRIUM SP	INTERNATIONAL IBERIAN NANOTECHNOLOGY LABORATORY (INL)	5 000 €
IN-0215-20	ESTUDO E CARACTERIZACIÓN DA COLONIZACIÓN BIOLÓXICA DA IGREXA DE SAN XOAN DE PORTOMARÍN (LUGO)	ARTEGAL RESTAURACIONES S.L.	500 €
IN-0223-20	AVALIACIÓN PROXECTO 840.417	EQA CERTIFICADOS I+D+I	430 €
IN-0259-20	ESTUDO DUN INFORME DE CATALOGACIÓN DE VEHÍCULOS HISTÓRICOS NA AGRUPACIÓN I+D. 2020-07 (33):KAWASAKI KZ1000 E BASTIDOR KZT00A514010.- MERCEDES BENZ 250 SL E BASTIDOR 1304312000910.- FIAT BURSTNER -- E BASTIDOR ZFA28000000751600.- KENWORTH -- E BASTIDOR INBWL9X7J5513683)	IBAN E. JIMÉNEZ SANTANA	1 045 €
IN-0263-20	AVALIACIÓN TÉCNICA DO PROXECTO: 2018/1020/PID1/02 -DM20002019 - DESENVOLVEMENTO DE MÁQUINAS DE DISCO PARA CORTE DE PEDRA DM 2000	ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (AENOR)	500 €
IN-0265-20	CÁLCULO RESERVAS DE MINA CONCHITINA A DECEMBRO DE 2019	CUARZOS INDUSTRIALES S.A.	5 000 €
IN-0266-20	CÁLCULO RESERVAS DE MINA ESMERALDA A DECEMBRO DE 2019	CUARZOS INDUSTRIALES S.A.	5 000 €
IN-0267-20	CÁLCULO RESERVAS DE MINA SERRABAL A DECEMBRO DE DE 2019	ROCAS, ARCILLAS Y MINERALES S.A (RAMSA)	5 000 €
IN-0268-20	CÁLCULO RESERVAS DE MINA SONIA A DECEMBRO DE 2019	CUARZOS INDUSTRIALES S.A.	5 000 €
IN-0299-20	COLABORACIÓN NO PROXECTO CADENA DE VALOR 4.0 DA CONVOCATORIA DIXITALIZACIÓN 4.0	SETGA S.L.U.	2 500 €
IN-0322-20	ESTUDO INFORMES CATALOGACIÓN VEHÍCULOS HISTÓRICOS I+D 2020-10 (34)	IBAN E. JIMÉNEZ SANTANA	1 270 €
IN-0323-20	CÁLCULO DAS RESERVAS DE PIZARRA DA CONCESIÓN CALZADA	CUPA PIZARRAS, S.A.(CUPA GROUP)	14 000 €
IN-0324-20	AVALIACIÓN PROXECTO 845.293	EQA CERTIFICADOS I+D+I	330 €
IN-0325-20	AVALIACIÓN PROXECTO 845.292	EQA CERTIFICADOS I+D+I	750 €
IN-0326-20	COLABORACIÓN EN PROXECTO DIXITALIZACIÓN DA SEGURIDADE INDUSTRIAL DA CONVOCATORIA DIXITALIZACIÓN 4.0	SISTEMA DE SEGURIDAD RIGEL S.L.	3 000 €
IN-0327-20	CARACTERIZACIÓN COMPORTAMENTO HIDRO-MECÁNICO DE MACIZOS ROCHOSOS E RESERVOIROS FRACTURADOS E INTERACCIÓN CON FRACTURA HIDRÁULICA	FEUGA	4 000 €
IN-0346-20	CÁLCULO ESTRUCTURAL. PLACA INTERFAZ H225	UTINGAL S.L.	1 900 €
CO-0033-20	INVESTIGACIÓN EN NOVAS ALEACIÓNS E TÉCNICAS DE TRATAMENTO PARA O INCREMENTO DA DURABILIDADE DE ESTAMPAS DE FORXA DE CIGUEÑAIS DE AUTOMOCIÓN	CIE GALFOR S.A.	40 000 €
CO-0044-20	"ASESORAMENTO NO DESENVOLVEMENTO DE ALGORITMOS DE ANÁLISE E DESEÑO DE REDES ELÉCTRICAS"	CODELAB 17	30 000 €
CO-0023-20	LASER TEXTURING OF STAINLESS STEEL TUBES FOR DRAG REDUCTION (II)	CENOVUS ENERGY INC.	25 000 €
IN-0209-20	ESTUDO DE CRECEMENTO E PRODUCCIÓN DE DHA POLA MICROALGA SCHIZOCHYTRIUM SP	INTERNATIONAL IBERIAN NANOTECHNOLOGY LABORATORY (INL)	5 000 €
CU-0004-20	FORMACIÓN EN XESTIÓN DE PROXECTOS INDUSTRIAIS. NOVOS RETOS DA I4.0	ESYPRO MANUTENCION SLU	7 680 €
CU-0005-20	FORMACIÓN EN XESTIÓN DE PROXECTOS INDUSTRIAIS	JL FROIZ S.L.	7 680 €
CU-0012-20	FORMACIÓN E SOPORTE ON LINE EN TECNOLOXÍAS POSIBILITADORAS DA INDUSTRIA 4.0	ESYPRO MANUTENCION SLU	17 760 €
CO-0026-20	CLOUD DE XESTIÓN E INTERCONEXIÓN DA CADEA DE VALOR DOS RECURSOS	ESYPRO MANUTENCION SLU	30 000 €
CU-0014-20	PLANIFICACIÓN E SEGUIMENTO DE MULTIPROXECTO MEDIANTE FERRAMENTAS NA NUBE	ESYPRO MANUTENCION SLU	9 936 €

Resumen de indicadores

Nº	INDICADORES	2020
I1.2.1	Nº Proyectos Challenges aprobados	1
I1.2.2	Nº de investigadores CINTECX implicados	3
I1.3.1	Nº de concept note / abstract afloradas	12
I1.4.1	Nº proyectos de investigación en línea con CINTECX FUTURA	1
I1.5.1	Nº ayudas a infraestructuras científicas solicitadas	1
I1.5.2	Inversión en infraestructuras científicas	1,3 M€
I1.6.1	Nº cursos sobre implantación UNE166002	0
I2.1.1	Nº Patentes nacionales solicitadas	2
I2.1.2	Nº Patentes internacionales solicitadas	5
I2.1.3	Registros de software solicitados	3
I2.1.4	Creación de spin-offs	0
I2.2.1	Nº de visitas a la web	500
I2.2.2	Nº de peticiones de información sobre CINTECX	8
I2.3.1	Nº de empresas contactadas de manera efectiva	5
I2.3.2	Ingresos por servicios en euros	0
I2.3.3	Nº contratos de licencia o cesión de IP	2
I2.3.4	Nº convenios de investigación	28
I2.3.5	Ingresos por convenios de investigación	0,8 M€
I2.4.1	Nº de publicaciones index. SCOPUS/WoS	140
I2.4.2	Nº de publicaciones en revista Q1	90
I2.4.3	Nº de publicaciones en revistas del primer decil	43
I2.4.4	Nº de publicaciones científicas con miembros de distintos grupos CINTECX	5
I2.5.1	Nº de talleres internacionales desarrollados	1
I2.6.1	Nº de participantes en el programa	150
I2.6.2	Nº de actuaciones de impacto social llevadas a cabo	2
I3.1.1	Fondos competitivos nacionales captados en euros	0,6 M€
I3.1.3	Nº proyectos de financiación nacional en los que participan empresas	13
I3.1.4	Nº proyectos de financiación nacional con pymes gallegas	6
I3.2.1	Nº de doctorados industriales	1
I3.2.2	Nº de publicaciones en colaboración con investigadores pertenecientes al sector industrial	27
I3.3.1	Nº de unidades mixtas creadas	0
I3.4.1	Nº de acuerdos estratégicos suscritos	2
I3.4.2	Nº de proyectos nacionales competitivos financiados con otros organismos	1
I3.4.3	Financiación captada en proyectos competitivos con otros organismos	0,3 M€
I4.1.1	Nº de proyectos conjuntos dinamizados a través de la participación en plataformas europeas	1

Nº	INDICADORES	2020
I4.2.1	Nº de asistentes a los seminarios formativos	50
I4.2.2	Fondos competitivos internacionales captados	0,5 M€
I4.2.3	Convocatorias H2020-Horizonte Europa como líderes	0
I4.2.4	Convocatorias H2020-Horizonte Europa como socios	2
I4.2.5	Nº empresas gallegas invitadas en propuestas competitivas internacionales	2
I4.3.1	Nº de publicaciones en colaboración con otras universidades/centros internacionales	58
I4.3.2	Nº de investigadores senior en estancias	22
I5.1.1	Número de investigadores/as contratados/as	0
I5.2.1	Número de predocs contratados	16
I5.2.2	Número de posdocs contratados	8
I5.3.1	Número de estancias predoctorales	6
I5.3.2	Número de estancias posdoctorales	3
I5.4.1	Número de asistentes	0
I5.5.2	Número de alumnos/as	30

CINTECX

Centro de Investigación en Tecnoloxías,
Enerxía e Procedementos Industriais

Universida deVigo

Teléfono: +34 986 130153

Email: cintecx@uvigo.es

Edificio Cintecx

Campus Lagoas Marcosende,
Rúa Maxwell s/n
36310 Vigo, (Pontevedra)