

# Informe anual

2019

**ceit**

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

# Índice



1	Mensaje del Comité de Dirección	p. 3
2	Misión, Visión y Valores de Ceit	p. 5
3	Consejo estratégico	p. 6
4	Resumen del año	p. 7
5	Proyectos y Divisiones	p. 13
6	Nuestros ejes	p. 17
7	Spin Offs y patentes	p. 25
8	Resultados económicos	p. 28
9	Magnitudes no financieras	p. 31

# Mensaje del Comité de Dirección

## Trabajo, esfuerzo y resultados

**E**sta Memoria de 2019, que presentamos brevemente a través de estas líneas, resume los principales resultados del trabajo conjunto del equipo humano que constituye Ceit. Este ejercicio ha estado **marcado por importantes retos** que hemos ido superando y que han requerido grandes dosis de esfuerzo y generosidad.

El centro ha desarrollado su actividad teniendo como referencia el Plan estratégico 2018-2021 en el que se definen como principales retos, entre otros, el **posicionamiento estratégico, la orientación a mercado, reforzar los sistemas de información y gestión, y el desarrollo de las personas de Ceit.**

En este sentido, nos gustaría destacar el **incremento de los proyectos de I+D con empresas** como resultado de una efectiva labor comercial y la aprobación de la nueva **Carrera profesional del investigador** en sintonía con la de los centros de la RVCTI y de la del personal investigador de la Universidad de Navarra. Unido a ello, subrayamos la consecución de la **acreditación en calidad según la UNE 166002** por la incidencia que la misma tiene en la mejora y estandarización de nuestros procesos.

Estos hitos son complementarios a la actividad principal de Ceit, que es una **investigación aplicada de excelencia**, como demuestra la fidelidad de nuestros clientes, los artículos en revistas y publicaciones en congresos internacionales, la consecución de **dos de los once proyectos del CDTI Red Cervera**, o los proyectos europeos **Watereye** y **Digestair**, entre muchos otros. Junto a ello, quisiéramos destacar el reconocimiento del Ayuntamiento



*De izquierda a derecha, José Ignacio Terrés, Xabier Izaguirre, Reyes Elizalde, Juan Meléndez, José M<sup>o</sup> Rodríguez Ibabe, Raúl Antón y Antonio González.*

de San Sebastián al concedernos el **premio Donostia WeekInn**, consecuencia de la trayectoria de trabajo conjunto en clave de innovación entre ambas entidades.

En el capítulo dedicado a las alianzas, 2019 ha sido el ejercicio marcado por el cierre de IK4 y la **puesta en marcha de BRTA** (Basque Research and Technology Alliance). Ceit participa en la alianza junto a otros 20 centros y organismos ligados a la innovación del País Vasco, con el objetivo común de abordar los retos industriales y competir con las grandes corporaciones líderes internacionales en investigación y desarrollo de tecnología.

Nos sentimos orgullosos del camino realizado a lo largo del ejercicio gracias al **compromiso del equipo humano**, que aporta a diario lo mejor de sí mismo en forma de trabajo, esfuerzo y resultados.

Denok batera, aurrera.

## 02

# Misión, visión y valores de CEIT

La actividad diaria de cuantos formamos Ceit está regida por los principios que inspiran nuestra misión, visión y valores. Nos apasiona nuestro trabajo y estamos convencidos de que, a través del mismo, contribuimos a la mejora de la sociedad mediante la investigación y la formación del talento.

### MISIÓN

Mejorar la competitividad de las empresas mediante proyectos de investigación basados en la excelencia y formar jóvenes investigadores que lideren cambios en las empresas.

### VISIÓN

Convertirse en un centro tecnológico referente internacional que aporte valor añadido a la industria y atraiga talento puntero.

### VALORES



Orientación al cliente y compromiso



Excelencia y profesionalidad



Confianza y compromiso



Trabajo en equipo y desarrollo profesional y humano



Vocación de servicio y aportación de valor



Anticipación e iniciativa

# 03

# Consejo Estratégico

El Consejo  
Estratégico  
validó las nuevas  
iniciativas de Ceit

**E**l Consejo Estratégico de Ceit celebró sus habituales sesiones de enero y junio en las que analizó el cierre del año, el presupuesto, los hitos de la actividad del centro y las principales iniciativas que surgen como desarrollo del Plan estratégico de Ceit. En 2019 se incorporaron al Consejo el Diputado Foral Imanol Lasa y el Consejero delegado de Gestamp, Francisco López Peña. Además de los temas relacionados con la gobernanza de Ceit, los consejeros analizaron la evolución de proyectos aprobados en el ejercicio anterior tales como la puesta en marcha de una planta piloto de atomización, la implantación de la carrera profesional del investigador o la evolución de la nueva spin off LinqCase.



04

# Resumen del año

4.1

## Ceit, centro de excelencia Cervera

La actividad de Ceit durante el ejercicio 2019 estuvo caracterizada por la intensa actividad investigadora; la difusión de la misma a través de jornadas, ferias y congresos; el reconocimiento a la trayectoria del centro ofrecido por las instituciones guipuzcoanas o el arranque de la alianza BRTA, plataforma que permitirá difundir la oferta de I+D+i vasca en el plano internacional. Un balance que se reforzó a finales de año con la acreditación de Ceit como "Centro tecnológico de excelencia Cervera" por parte del CDTI.

### Ceit, centro de excelencia Cervera tras conseguir dos de los once proyectos de la convocatoria

Los proyectos CEFAM y MIRAGED han posicionado a Ceit como centro de excelencia de la Red Cervera tras conseguir dos de los once proyectos de la primera convocatoria de *Ayudas Cervera para Centros Tecnológicos* lanzada por el CDTI. CEFAM busca crear una red de excelencia en fabricación aditiva de materiales metálicos basada en dos ejes: un conocimiento en esta tecnología estratégica, reconocido internacionalmente, y una orientación al mercado que permita actuar como elemento tractor del tejido industrial. El proyecto MIRAGED avanzará en el posicionamiento estratégico de excelencia en sistemas de modelización, simulación y predicción del comportamiento de máquinas y procesos de fabricación. Los modelos virtuales y gemelos digitales a desarrollar se aplicarán tanto a los procesos de fabricación como al comportamiento de los componentes en servicio. Con ello, se espera mejorar en fiabilidad, ahorro de costes y optimizar la operativa industrial.



Amaia Iza, Iñigo Iturriza,  
Isabel Gutiérrez y Nerea Ordás.

4.2

## Reconocimiento de Fomento de SS a Ceit



*El Presidente de Ceit, flanqueado por representantes institucionales y otros galardonados en la Donostia WeekInn.*

### Fomento de SS reconoce a Ceit su trayectoria a favor de la innovación

La Donostia WeekINN de 2019, el evento de apoyo a la innovación que organizan las instituciones guipuzcoanas, reconoció la colaboración que ha recibido por parte de Ceit, desde que dicha iniciativa se puso en marcha el año 2014. Esta Semana de la Innovación impulsa proyectos con componente tecnológico, promovidos por empresas y personas emprendedoras locales, llevados a cabo mediante transferencia tecnológica y del conocimiento desarrollado en los centros de investigación de San Sebastián. Los responsables de Fomento de SS destacaron el apoyo que Ceit les ha ofrecido en los procesos de desarrollo de productos y servicios tecnológicos al entregar a este centro un reconocimiento como entidad que ha desarrollado una importante labor en el campo de la investigación e innovación en San Sebastián. El galardón se entregó a Ceit como centro decano de investigación por su colaboración con el Ayuntamiento y con Fomento de San Sebastián a lo largo de su historia. Su presidente, José María Rodríguez Ibabe, recogió el galardón y apuntó que el premio es fruto del esfuerzo continuado de los investigadores y del personal del centro, así como de la existencia de un ecosistema innovador que se ha desarrollado en Donostia.

### Ceit, centro de referencia decano en el ecosistema científico de San Sebastián

En estos cerca de 10 siglos de existencia de la ciudad de San Sebastián han existido diversos hitos marcados por la innovación e investigación. Recientemente, en la década de los 60, nace con luz propia una de las entidades de referencia y decana en el ecosistema científico - tecnológico de la ciudad como es el Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa (CEIT), cuyos orígenes descansan en la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra.

Durante este periodo hemos visto cómo crecía ese proyecto en nuestra ciudad, no solamente en cuanto al número de científicos, sino en cuanto a líneas de investigación como la electrónica, comunicaciones, microsistemas, etc. Nuevas instalaciones y equipamientos radicados en el campus de Ibaeta y el Parque Tecnológico de Miramon que han asentado los vínculos con Donostia.

La estrecha relación con el tejido productivo en desarrollos industriales, la atracción y retención de talento, así como el impulso de empresas de base tecnológica, entre otros, se manifiestan como determinantes en el crecimiento de San Sebastián y se proyectan en clara sintonía con los retos y las estrategias futuras de la ciudad.

---

**Euken Sesé**  
Director de Fomento de SS



4.3

## El atomizador avanza a buen ritmo

### La planta de atomización: una estrategia coherente en pulvimetalurgia

**T**eniendo en cuenta que los orígenes de Ceit estuvieron estrechamente ligados a la metalurgia, la decisión de contar con un nuevo atomizador revela la coherencia de esta apuesta estratégica, en cuya materialización, hemos avanzado de modo considerable durante el ejercicio de 2019.

En todo este proceso, 2007 marcó un punto de inflexión al ser el año en el que decidimos añadir a nuestro equipamiento el atomizador PSI Hermiga 75/3VI de 3 kg de capacidad. Con este atomizador, Ceit ha sido capaz de ofrecer todo el proceso de producción y transformación del polvo, incrementando la cadena de valor del conocimiento adquirido durante todos estos años. Asimismo, abrió las puertas al estudio en profundidad del proceso de atomización, a la posibilidad de trabajar con polvos experimentales desarrollados in-house y fue clave en la creación de un spin-off dedicado a la fabricación de polvo por atomización como Metallied (hoy, Aubert&Duval Irún).

Este atomizador Hermiga de laboratorio, unido a la ayuda que nos ofrecieron desde Metallied con el suyo, nos permitió atender a las necesidades de producción de nuevas aleaciones que nos solicitaban tanto las empresas como los proyectos de investigación que hemos ido abordando. El avance de la impresión 3D, las nuevas necesidades de nuestros clientes y la desvinculación de Metallied de Ceit nos situaron en una posición en la que no se podían cubrir las oportunidades que se nos presentaban.

Estas nuevas coordenadas nos pusieron ante una nueva encrucijada: construir nosotros mismos un atomizador a medida o encargarlo a una empresa del sector. La solución vino de la mano de la empresa Arcast y de su promotor Sasha Long a quien conocimos a raíz de la construcción del atomizador de Metallied.

Al adecuarse su oferta en precio y posibilidades de adaptación a nuestras necesidades, comenzamos a diseñar y dar forma al nuevo atomizador de Ceit: el Arcast de 250 kg. Tras un fructífero trabajo de colaboración, a finales de 2019, fuimos a la sede de Arcast en Maine (EE.UU.) a ver in situ y comprobar en marcha el nuevo atomizador que llegó, finalmente, a su ubicación en Miramon, a comienzos de 2020.

Comienza, por tanto, una nueva etapa que situará a Ceit en la vanguardia de la Fabricación Avanzada al contar un equipamiento puntero en pulvimetalurgia. La nueva planta piloto en atomización dará respuesta a las necesidades de cualquier empresa que quiera mejorar sus procesos de fabricación: utilizando polvo metálico como materia prima y consiguiendo unos resultados a la medida de sus necesidades. Avanzamos en un proceso que nos apasiona y está marcado por la coherencia.



**Iñigo Andueza**  
Director técnico de la  
Planta de Atomización



*El lehendakari Urkullu y la Consejera Tapia presidieron el acto de presentación de BRTA.*

4.4

**Arranca  
BRTA**

**E**l Presidente y el Director General de Ceit participaron en el acto de presentación de BRTA, celebrado el 9 de junio en Vitoria, que fue presidido por el Lehendakari Iñigo Urkullu y la Consejera Arantxa Tapia como presidenta de la nueva Alianza.

BRTA nace para convertirse en la vanguardia de la investigación vasca en Europa y el resto del mundo. Se crea a través de un acuerdo de colaboración entre 16 centros tecnológicos y centros de investigación cooperativos pertenecientes a la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Gobierno Vasco, las Diputaciones de Araba, Bizkaia y Gipuzkoa y el Grupo SPRI.

BRTA agrupa a un total de 3.700 investigadores, genera 1.300 publicaciones científicas y 100 patentes al año, así como una inversión de 300 millones de euros.

4.5

## Posicionamiento a través de ferias y eventos

### BASQUE INDUSTRY 4.0

Es el evento de referencia en torno a las nuevas tecnologías industriales y la ciberseguridad. El BEC de Bilbao acogió en noviembre a empresas, proveedores y agentes diversos como centros tecnológicos, start-ups y plataformas de apoyo a la industria.

Ceit estuvo presente por partida doble con un espacio propio tanto en el stand del BRTA (Basque Research and Technology Alliance) como en el del BDIH (Basque Digital Innovation Hub).

### FORMNEXT

Ceit participó en esta feria, punto de encuentro por excelencia para la Fabricación Aditiva europea que se celebró en Frankfurt, con un espacio propio dentro del stand de Addimat (Asociación Española de Tecnologías de Fabricación Aditiva y 3D), mostrando

su oferta en Fabricación Aditiva, que abarca desde la fabricación de polvo hasta los tratamientos HIP, pasando por la fabricación 3D.

Ceit realizó un especial esfuerzo en contactar con potenciales clientes a los que puedan interesar los servicios de la planta piloto de atomización, en un año en el que ha sido nombrado centro de excelencia Cervera en el ámbito de la Fabricación Aditiva.

### MEDICA

Los investigadores del grupo de Biodispositivos y MEMS de Ceit mostraron sus capacidades en Medica 2019, feria referente mundial en el sector de la medicina que reúne anualmente en Düsseldorf a más de 120.000 asistentes.



*Ceit participó en Basque Industry 4.0 dentro del stand de BRTA.*



*Jornada "Aplicaciones del láser en la industria" celebrada en el campus de Madrid.*

### Ceit aterriza en Madrid

Ceit ha organizado dos jornadas en el Campus Madrid de la Universidad de Navarra acercando, de este modo, su oferta a las empresas que cuentan con sede en la capital. Los eventos congregaron a directivos de empresas así como del mundo investigador y académico a fin de conocer de primera mano las líneas de investigación en las que trabaja Ceit en el ámbito del láser o de las TIC aplicadas a la industria alimentaria.

La primera de las jornadas, 'Aplicaciones del Láser en la Industria' se celebró con la colaboración del CDTI, Secpho y Fotónica21 y la segunda, bajo el lema 'Tecnologías TIC aplicadas en el sector agroalimentario', se llevó a cabo con la colaboración de CDTI, Suez y FIAB.

### Ceit, escenario del XVI Workshop en Microsistemas y Nanotecnología

El mes de noviembre se celebró en Ceit el XVI Workshop en Microsistemas y Nanotecnología así como la Asamblea Anual de IBERNAM, la Red Española en Micro y Nanosistemas. Participaron diversos actores como universidades, centros de investigación, centros tecnológicos y empresas con una actividad relevante en estas áreas científicas y tecnológicas. El encuentro incluyó tanto presentaciones orales como trabajos en formato póster.

### Ceit, en el comité técnico del 6º Congreso de Smart Grids



Expertos del sector eléctrico, provenientes de empresas, universidades y centros tecnológicos debatieron en Madrid temas relativos a la integración de energías renovables, cómo afrontar la generación distribuida, los retos a los que tendrá que hacer frente la actual red de transporte y distribución así como la digitalización de las redes y el papel del consumidor en este entorno.

Ceit participó en el Comité Técnico de este congreso, del que es miembro el investigador Luis Fontán, y cuyos trabajos van dirigidos a superar eslabones en el camino hacia la transición energética.



*Participantes en el workshop.*

# 05

## Nuestros ejes de actividad

La labor investigadora de Ceit está en sintonía tanto con las estrategias de Especialización Inteligente de la Comisión Europea como con las directrices del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Euskadi 2020 del Gobierno Vasco. Ambas instituciones promueven ir avanzando hacia una economía sostenible en la que se integren las estrategias de Fabricación Avanzada y Movilidad sostenible.

Son estos ejes los que cohesionan la labor investigadora de Ceit y cuyos responsables describen a continuación:

5.1

### Fabricación avanzada

Como consecuencia de la globalización de la economía, una de las características del siglo XXI es la disminución del peso de la industria manufacturera en el PIB de los países occidentales. Sin embargo, en los últimos años, se está dando un cambio de tendencia, un proceso de relocalización, asociado a la introducción de procesos de fabricación cada vez más avanzados gracias a los cuales, se aumenta la competitividad de los países europeos y repunta tímidamente el peso de la industria en el PIB.

En este contexto, el carácter multidisciplinar de Ceit y su vocación de servir a la industria mediante proyectos de I+D nos ha llevado a desarrollar la capacidad de dar soluciones globales en diferentes procesos productivos.

La Fabricación Avanzada constituye uno de los pilares de la oferta tecnológica de Ceit. Nos involucramos desde el material hasta la aplicación. Ceit es útil a la industria aportando las soluciones más avanzadas, con equipos de trabajo flexibles acostumbrados a la interacción Centro Tecnológico - Empresa.

Como consecuencia de haber nacido en un entorno industrial muy rico, atesoramos un recorrido que nos sitúa en el grupo de países avanzados que cuentan con una sólida tradición industrial.

- Comenzamos especializándonos en metalurgia y, a día de hoy, trabajamos en aceros especiales, superaleaciones, nanomateriales, materiales compuestos, materiales funcionales, magnéticos... Además, abordamos la globalidad del proceso industrial que va desde la fabricación del material y el diseño mecánico más adecuado hasta la monitorización de los procesos mediante sistemas inteligentes.
- Incorporamos las TIC a los procesos industriales aportando eficiencia y servicios de alto valor añadido mediante: sistemas de realidad aumentada, big data, gemelo digital, Impresión 3D, robots colaborativos, wearables, etc.
- Ofrecemos soluciones innovadoras a problemas habituales de empresas de diferentes sectores: desde la máquina herramienta hasta el ferrocarril pasando por la automoción, la aeronáutica o la energía. Trabajamos en conseguir un uso eficiente de los recursos y las materias primas en aras de una producción sostenible.
- Potenciamos la economía circular y la valorización de residuos.
- Creamos ecosistemas de innovación conjunta con las empresas capaces de generar ideas disruptivas que posicionen a las empresas de manera ventajosa en el mercado, anticipándose a las nuevas demandas.



**Iñigo Iturriza**  
Director de la División de Materiales  
y Fabricación

En resumen, en Ceit entendemos la I+D en Fabricación Avanzada como una actividad multidisciplinar y multitecnológica para el desarrollo de una producción industrial sostenible y eficiente, permitiendo:

Incrementar la producción

Reducir costes de fabricación

Flexibilizar el proceso productivo

Ser sostenibles y eficientes en todos los eslabones de la cadena de valor

Personalizar productos

Gestionar la escalabilidad en costes y funcionalidad

5.2

## Movilidad inteligente y sostenible en Ceit: una estrategia coherente

La apuesta por la movilidad inteligente y sostenible como eje de la estrategia innovadora de Ceit, es el resultado de un proceso que ha avanzado en el tiempo de modo coherente. Desde nuestra histórica colaboración con empresas ferroviarias como CAF (con quien llevamos colaborando ininterrumpidamente más de 30 años) hasta los sistemas cooperativos de conducción hay un recorrido que ha sido apasionante y motivador.

Dicho recorrido sintoniza plenamente con las tendencias de electrificación que van desde la generación, el almacenamiento y la distribución de energía hasta el diseño de motores eléctricos a medida que, en un breve plazo de tiempo, impulsarán todo tipo de vehículos de carretera, barcos y aviones. Nuestra fortaleza reside en el conocimiento y en la aplicación del mismo, ajustándola a las necesidades concretas de las empresas a las que ayudamos en sus procesos de innovación y mejora permanente.

Nos apasiona complementar tecnologías y especialidades para enriquecer proyectos desde diferentes ópticas. Contamos con expertos en electrónica de potencia y almacenamiento de energía, en materiales avanzados y economía circular, en análisis de datos e inteligencia artificial, en hardware de posicionamiento e interfaces a medida. Nuestro enfoque multidisciplinar nos ha permitido logros tales como: colaborar en el diseño y desarrollo del autobús eléctrico; ser partícipes de los primeros pasos de algunas soluciones orientadas a los vehículos

cooperativos y conectados y, finalmente, trabajar activamente en el desarrollo de soluciones innovadoras para la electrificación del transporte aéreo.

Nuestra gran fortaleza consiste, asimismo, en avanzar con las empresas a las cuales apoyamos en sus procesos de innovación. Nos enorgullece contar entre nuestros clientes a grandes empresas de los sectores aeronáutico, ferroviario o de transporte eléctrico en ciudades, así como a consorcios u operadores que gestionan las infraestructuras viarias y abordan procesos de electrificación. Es un proceso de colaboración apasionante que va a ser crucial a la hora de abordar retos como la eficiencia energética, la descarbonización o el avance hacia un mundo más sostenible y habitable para todos.



**José Martín Echeverría**  
Director de la División de  
Transporte y Energía de Ceit

5.3

## Economía Circular

**N**os mueve un profundo conocimiento del mundo industrial al abordar el ciclo que va desde el diseño de los materiales hasta su reciclado y reutilización. Aguas, metales, biomasa: en Ceit cada vez somos más conscientes de que una parte importante de nuestra investigación tiene que estar orientada a dar un nuevo valor a lo que llamamos "residuos".

En esta misma línea se posiciona nada menos que la Estrategia Europa 2020, con el objetivo de generar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, en "una Europa que utilice eficazmente los recursos". Esta es la esencia de la Economía Circular, un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía) se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación neta de residuos. En un contexto como el actual, de escasez y fluctuación de los costes de las materias primas, la Economía Circular puede contribuir de manera decisiva a la seguridad del suministro y a la reindustrialización del territorio: es por tanto un sistema generador de empleo local y no deslocalizable.

Todas las divisiones de Ceit, de un modo u otro, llevan a cabo investigaciones al más alto nivel alineadas con este concepto de "circularidad" y uso sostenible de los recursos: vehículo eléctrico, transporte sostenible

(donde destacan varios proyectos de Clean Sky 2, con el objetivo de mejorar el impacto medioambiental de las tecnologías aeronáuticas europeas), recuperación de metales de alto valor añadido, desarrollo de la biorrefinería y otras temáticas similares, nos están convirtiendo en un referente del binomio "investigación aplicada" y "Economía Circular".



---

**Enrique Aymerich**  
Director de la  
División Agua y Salud



06

# Proyectos y Divisiones

Los investigadores de Ceit desarrollan su actividad trabajando en proyectos, basados en la excelencia, que contribuyen a mejorar la competitividad de las empresas. Los equipos transversales permiten obtener un resultado excelente en cada proyecto al reunir investigadores con capacidades complementarias.

6.1

## Materiales y Fabricación



*El diputado Foral Imanol Lasa conversa con el investigador Josema Manuel Martín ante la mirada de Jon Gurrutxaga y Juan Meléndez*

### Neohire permitirá reducir las tierras raras al fabricar imanes

Centros y universidades de toda Europa han analizado, a través de este proyecto europeo liderado por Ceit, alternativas para reducir el consumo de tierras raras en la fabricación de imanes necesarios para ordenadores, motores eléctricos o aerogeneradores.

El proyecto europeo Neohire -en el que han colaborado expertos de Ceit, Indar, Fraunhofer y de otros centros y empresas europeos- ha trabajado en la búsqueda de alternativas que permitan reducir la dependencia europea respecto a China a la hora de fabricar imanes que se utilizan en múltiples aplicaciones de suma importancia en esta era tecnológica: desde generadores eléctricos hasta ordenadores, pasando por motores eléctricos, auriculares o altavoces. Todos ellos utilizan imanes para cuya fabricación se requieren tres elementos: el neodimio, el hierro y el boro, siendo China quien controla casi en su totalidad la producción del primero de ellos.

Con el crecimiento de la electromovilidad, la sensorización y la robótica, se espera que la demanda de este tipo de imanes experimente un crecimiento exponencial durante las próximas décadas. Neohire ha permitido avanzar en el diseño de máquinas eléctricas que realizan un uso más eficiente del material magnético así como en las tecnologías de producción de imanes y en su reciclado.



*Daniel Rosquete,  
Kiara Ottogalli  
y Diego Borro,  
investigadores del  
grupo de Sistemas  
Inteligentes para  
Industria 4.0.*

## Simfal consigue mejorar el ensamblaje interior de los aviones de Airbus

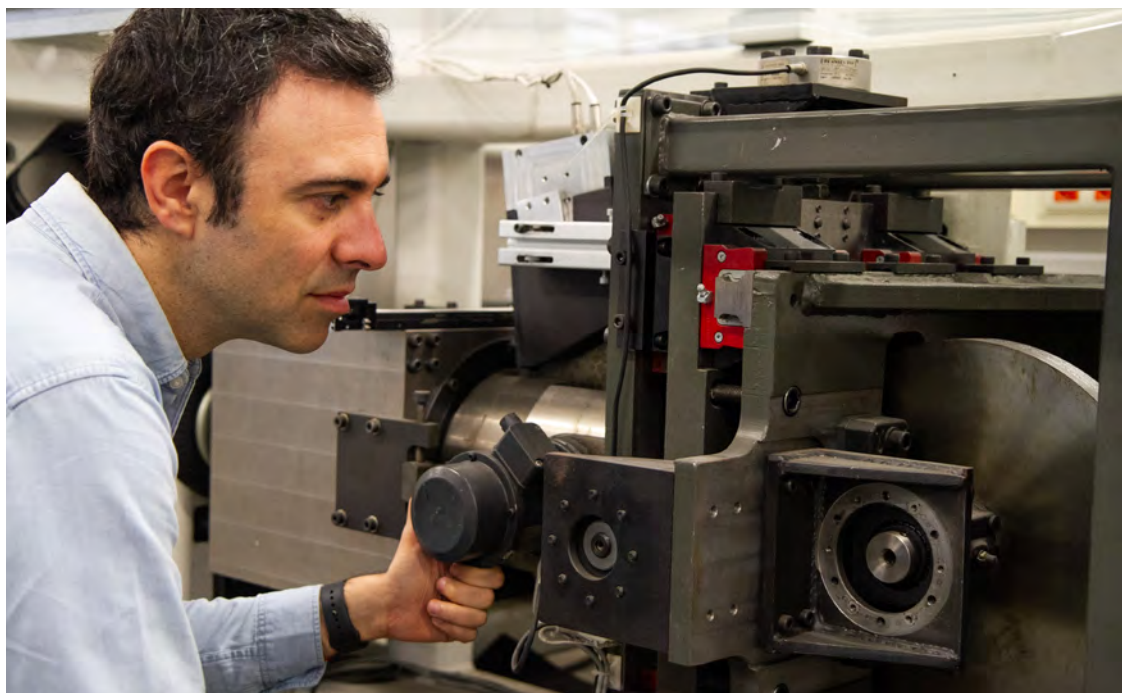
**C**eit ha liderado el proyecto Simfal que ha permitido, junto a CTIngenieros y Fraunhofer, mejorar el ensamblaje de los interiores del avión buscando alternativas automatizadas al montaje manual de la cabina y del cargo. Este proyecto, encuadrado en la iniciativa ACCLAIM, ha desarrollado un simulador genérico y flexible que permite evaluar con múltiples métricas diferentes alternativas al proceso de montaje.

Los investigadores de Simfal han aportado innovación y eficiencia al proceso de fabricación de los aviones que se verá mejorado en el ensamblado de paneles, instalaciones interiores, maleteros y botoneras sobre las cabezas de los pasajeros. La organización de estas cadenas de montaje es un proceso complejo debido a los reducidos espacios y la minuciosidad de la tarea.

En este sentido, Ceit ha utilizado técnicas de realidad virtual (VR) y aumentada (AR) a fin de conseguir el mejor modo para que robots y humanos realicen de la manera más eficiente las labores que requiere la cadena de montaje. Estas tecnologías permiten simular los diferentes escenarios de cooperación entre el robot y el operario con el fin de acercarse lo máximo posible al entorno de colaboración entre ambos.

Gracias a los resultados del proyecto europeo Simfal, Ceit ha conseguido disponer de un simulador genérico de procesos industriales (no sólo aeronáuticos) con el que se puede analizar cuál es el mejor layout y automatismo antes de tenerlo en planta. Asimismo, el gemelo digital ha permitido monitorizar el proceso en tiempo real y guiar mediante realidad aumentada el trabajo de los operarios.





Unai Alvarado, responsable del grupo de Ferrocarril.

6.2

## Transporte y Energía

### Proyecto para combatir la abrasión de la arena en el Ave a La Meca

Las empresas ArcelorMittal y Copasa, junto a los centros tecnológicos Ceit e Idonial, están desarrollando el proyecto Railsand que permitirá a los trenes que operan en el desierto superar las dificultades que ocasionan tanto la arena como los elevados cambios de temperatura. Este proyecto prevé encontrar soluciones que permitan hacer frente a los efectos que esas condiciones extremas originan en las vías.

Los investigadores que participan en Railsand están diseñando un nuevo tipo de carril endurecido, con una menor tasa de desgaste en las condiciones de abrasión por efecto de la arena que sea más resistente a la corrosión. Asimismo, trabajan en el proceso de reducción de la escoria de la fundición de hierro a fin de utilizar dicha escoria como balasto en las vías.

Este proyecto está desarrollando, asimismo, un software que permitirá calcular el coste del ciclo de vida de la infraestructura y su optimización. Este software ofrecerá información para decidir las inversiones en el carril y el balasto, los procedimientos de mantenimiento en ambos y la operativa de la línea en cuanto se refiere a velocidad, tipo de vehículos, cantidad de arena, etc.

#### Datos del AVE a La Meca

**166.000**  
pasajeros al día

**444**  
km de recorrido  
(Meca-Medina)

**35**  
trenes

**320**  
km/h de velocidad

Menos de  
**3** horas de viaje

Plazo de ejecución del  
proyecto

**2018-2020**



*Arriba: Gurutz Artetxe,  
Iván García Maestro, Borja  
Prieto, Jesús Paredes.*

*Abajo: Ibon Elósegui,  
Marco Satrustegui, Miguel  
Martínez-Iturralde.*

*Investigadores del grupo  
de Vehículos Eléctricos y  
Redes Distribuidas.*

## CompactPlatform: mejorando la generación de energía en vehículos pesados

**C**ompactPlatform está desarrollando un sistema compacto de generación de energía embarcada en vehículo de muy alta densidad de potencia, reduciendo pesos, espacio y coste de los sistemas de generación de energía adaptados a los requerimientos de las aplicaciones y al mercado.

Este proyecto –que desarrolla el consorcio constituido por Sapa, Lancor 2000, Tecnalia y Ceit– se originó tras haber conseguido los mismos agentes un sistema de generación de energía eléctrica de alta potencia capaz de convertir el vehículo de tracción en un gran grupo electrógeno que exporta energía en alta y baja tensión de alta potencia, eliminando los problemas de logística de grupos electrógenos a sitios remotos y que, simultáneamente, puede ser utilizado como complemento al sistema de propulsión.

Las líneas de investigación de Compactplatform van a permitir conseguir:

Una nueva máquina eléctrica compacta de alta velocidad y su sistema de refrigeración por agua glicol y por aceite

Un nuevo convertor DC/DC compacto de muy alta frecuencia a partir de transformadores DC comerciales

Un nuevo alternador AC/DC compacto que sea integrable con la máquina eléctrica

La integración secuencial de la nueva máquina eléctrica (dos tipos de refrigeración) con el AC/DC compacto y el DC/DC de muy alta frecuencia que se integraría finalmente en el nuevo sistema de generación de energía compacto



*Participantes en el kick-off del proyecto Digestair.*

6.3

## Agua y salud

### Digestair: reciclaje a bordo

**C**eit trabaja en un proyecto que permitirá transformar los residuos dentro del avión: generando un biocombustible, higienizando las aguas residuales y minimizando la huella de carbono.

Los residuos que generan los vuelos comerciales son un problema que todavía no han conseguido resolver las aerolíneas que mezclan en cada vuelo residuos de catering, aguas residuales, plásticos y otro tipo de desechos que se generan a bordo.

Conscientes de la necesidad de encontrar una solución más sostenible a este problema, Ceit está trabajando en el proyecto europeo Digestair que, a través de un diges-

tor anaerobio, permitirá valorizar los residuos en forma de biometano, higienizar las aguas residuales y minimizar la huella de carbono de los vuelos comerciales.

El proyecto Digestair permitirá transformar los residuos dentro del avión generando un biocombustible, higienizando las aguas residuales y minimizando la huella de carbono.

El sistema sobre el que están trabajando los investigadores de Ceit permitirá una disminución significativa de los residuos generados a bordo en un rango del 50 al 70% para vuelos de corto, medio y largo recorrido. Permitirá, asimismo, convertir en energía eléctrica o calor la generación de biometano del digestor anaerobio.

Este proyecto europeo, liderado por Ceit, y en el que también participa la ingeniería CITD, está en desarrollo hasta finales de marzo de 2021 y será aplicable, asimismo, a otros escenarios distintos de los aviones como barcos de transporte o cruceros.

## Biomarcadores para el diagnóstico y tratamiento de la Hipertensión Pulmonar

La Hipertensión Pulmonar (PH) consiste en el aumento anormal de la presión de la arteria pulmonar. Se trata de un trastorno de la vasculatura pulmonar con una carga significativa y creciente: el 2.6% de la población general muestra signos ecocardiográficos de su presencia. Esta dolencia se asocia, asimismo, con enfermedades del corazón izquierdo o con enfermedades respiratorias crónicas. En todos los casos, esta enfermedad grave suele ser consecuencia de la restricción en la circulación arterial pulmonar y aumento de la resistencia vascular a este nivel, y derivado de esto suele provocar, con el tiempo, fallo cardíaco derecho que produce la muerte.

El proyecto **Investigación colaborativa en biomarcadores para el diagnóstico precoz y seguimiento de tratamiento en Hipertensión Pulmonar** liderado por CIC biomaGUNE, cuenta con la colaboración de los siguientes agentes de la RVCTI: Bcam, Biodonostia, Ceit, Cidetec, Fbb y Vicomtech. Este proyecto, correspondiente al programa Elkartek, es una iniciativa que se encuadra dentro del Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del País Vasco.

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

Identificar biomarcadores novedosos de PH temprana que permitan a los profesionales detectar cualquier fenotipo de la enfermedad antes de su repercusión cardiovascular.

Mejorar la estratificación del paciente, ofreciendo herramientas para una evaluación eficiente del diagnóstico estableciendo criterios que mejoren el pronóstico del paciente.

Los principales desafíos en la PH son las tasas limitadas de supervivencia de los pacientes con los tratamientos actuales y la falta de alternativas terapéuticas para la PH asociada a trastornos cardíacos o a lesiones respiratorias. Además, una limitación importante en la gestión de esta patología es la falta de biomarcadores que informen sobre el proceso patobiológico subyacente que afecta a los vasos pulmonares y que puedan ser utilizados de manera fácil y confiable en el ámbito clínico para controlar la enfermedad y para evaluar los efectos de posibles intervenciones terapéuticas.

El cometido del Grupo de Biodispositivos y MEMS de Ceit en este proyecto será el desarrollo de una plataforma microfluidica que simule un entorno realista de las arteriolas pulmonares para, por una parte, realizar el estudio in vitro de la efectividad de los tratamientos propuestos por Cidetec y CIC biomaGUNE y, por otra, generar, en colaboración con Bcam, una plataforma virtual para la evaluación de patrones de flujo. Asimismo, junto con CIC biomaGUNE, está trabajando en la obtención de una plataforma de medidas NMR basado también en dispositivos microfluidicos y que permita determinar en un entorno más real la respuesta metabólica celular a los tratamientos propuestos.

Este proyecto es una iniciativa que se encuadra dentro del Plan de Ciencia Tecnología e Innovación del País Vasco y se enmarca en la prioridad de las **biociencias / salud**.



*Sergio Arana, Oihane Mitxelena y Maite Mujika, investigadores del grupo de Biodispositivos y MEMS.*

6.4

TICs



*Javier Añorga, Saioa Arrizabalaga y Santiago Figueroa, investigadores del grupo de Análisis de Datos y Gestión de la Información.*

## Ciberseguridad que protege las máquinas conectadas de la Industria 4.0

**E**l objetivo del proyecto Cyberprest ha sido prevenir ataques y proteger el negocio de las industrias del País Vasco, conscientes de que la Industria 4.0 requiere una interconectividad creciente entre sistemas industriales de diferentes compañías y del riesgo de ataques y amenazas que ello genera.

Este proyecto ha fomentado la ciberseguridad a fin de proteger el negocio de las industrias vascas, garantizando la competitividad y excelencia de los agentes de la Red Vasca de Investigación, en torno a tecnologías punteras de ciberseguridad. Asimismo, ha complementado la estrategia del Basque Cybersecurity Centre a través del laboratorio distribuido en el que han participado varios miembros del proyecto.

Dentro de Cyberprest, Ceit ha investigado en la ciberseguridad de tecnologías IoT y, como parte del trabajo, ha realizado un estudio exhaustivo de más de 1300 vulnerabilidades asociadas a 33 tecnologías/protocolos IoT para analizar, a su vez, el impacto de las vulnerabilidades en distintos entornos: el IT más tradicional, y el OT industrial. Ceit ha trabajado, asimismo, en el desarrollo de aplicaciones IoT seguras y eficientes sobre blockchain, que están siendo también utilizadas en el contexto de proyectos industriales en la temática de gestión de residuos.

Han colaborado en Cyberprest los centros tecnológicos Ceit, Ikerlan, Tecnalia y Vicomtech junto a las universidades Tecnun-Universidad de Navarra, UPV/EHU, Mondragón Unibertsitatea y el BCAM (centro de investigación en matemáticas aplicadas).

## Propart busca la mejora en el posicionamiento de vehículos autónomos

**E**l objetivo principal del proyecto Propart ha consistido en desarrollar un sistema de posicionamiento basado en las señales de Galileo, combinadas con otras tecnologías de posicionamiento –por ejemplo, el sistema basado en IR-UWB desarrollado por Ceit– así como mediante la mejora de una solución de software RTK (Real Time Kinematic), que recibía datos de corrección de las estaciones base de referencia, siendo capaz de ofrecer una precisión de centímetros con respecto a su ubicación real.

Este proyecto, enmarcado dentro de la estrategia H2020 y financiado por la Agencia Europea de Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GSA), ha trabajado la mejora del posicionamiento de vehículos autónomos, así como de los sistemas avanzados de asistencia a la conducción.



Los vehículos autónomos y los sistemas avanzados de asistencia a la conducción contribuyen a la "Visión Cero", es decir, a conseguir un futuro en el que ningún ser humano muera o se vea afectado

por un accidente. Las predicciones indican que estas tecnologías también contribuirán a reducir la densidad del tráfico a través de una mayor eficiencia vial y crearán nuevos modelos de negocio en el ámbito de la movilidad.

Las aplicaciones de vehículos conectados y automatizados, actualmente en desarrollo, se basan en la cooperación entre diferentes soluciones para determinar tanto la posición absoluta del vehículo en la ruta como la relativa con respecto a un punto de referencia. Ninguna tecnología puede resolver todas estas situaciones y, cuando se combinan diferentes tecnologías, es vital comprender la integridad de la información disponible. El proyecto Propart ha demostrado que la solución de posicionamiento desarrollada para el camión autónomo permite realizar un cambio de carril de manera totalmente autónoma facilitando la incorporación de vehículos por la derecha en autopista.

Los socios de Propart han sido los siguientes: Ceit, Rise, AstaZero, Scania, Waysure, Fraunhofer IIS, Baselabs y Commsignia. Empresas y centros ubicados en Suecia, Alemania, España y Hungría.



*Ainhoa Cortés y Leticia Zamora, investigadoras del grupo de Sistemas Electrónicos y Comunicaciones.*



## 07

# Spin Offs y patentes

7.1

**LinqCase  
comienza su  
andadura**



**L**INQcase se constituyó como spin-off de Ceit para la transferencia de su tecnología en técnicas de inspección así como para la digitalización de procesos industriales. Para ello, cuenta con un equipo directivo senior de cuatro personas altamente experimentado en el sector de la máquina herramienta.

El principal objetivo de 2019 era obtener las primeras referencias como proveedor de soluciones de inspección, basadas en NDT (Non-Destructive Testing) y Visión, y también como ingeniería de servicios digitales; ambos en sectores industriales muy diversos.

En el ámbito de la inspección nos hemos enfocado en problemáticas del sector automoción, en concreto, en la inspección de calidad de ejes (cigüeñales o árboles de levas). Asimismo, estamos consolidando líneas de desarrollo para la inspección de engranajes, piezas de chapa plana o cables de elevación con proyectos y clientes de sectores diferentes.

En cuanto a la digitalización de servicios, 2019 nos ha permitido poner en valor nuestra capacidad para la captura y extracción de datos de sistemas industriales en tiempo real. Gracias a ello, y a lo largo del ejercicio 2020, prevemos concretar los primeros proyectos de servicio y herramientas digitales y, de esta forma, comenzar a construir imagen de marca en este ámbito.

Por tanto, 2019 ha permitido a LinqCase asentar las bases de sus dos líneas de negocio. Como proveedor de soluciones de inspección se han comenzado distintos proyectos de validación de la tecnología de la mano de clientes relevantes. A destacar: un sistema de inspección de temple de cigüeñales en Ford, trabajando con la planta de motores de Valencia y también con el departamento de Ingeniería de Manufactura Avanzada global, en Livonia, USA. O sirva también como



*Javier Pérez, Ángel Iglesia, Ibon Iribarren y Alberto Vaqueriza.*

ejemplo, una solución de inspección de temple de bloques motor para General Motors USA. De igual modo, pero con menor intensidad, se han realizado también pruebas preliminares para Renault en su planta de motores de Valladolid y Fiat Chrysler en USA.

En la línea de negocio de digitalización y servicios a planta se han ejecutado varios proyectos, de los que destacamos el realizado para Renault Valladolid de una conexión a máquinas herramienta para la captura de datos. Y se ha iniciado además una intensa acción comercial con empresas de alta producción industrial como Fort, Entrepinares o CAF MiiRA, que esperamos den sus frutos a medio plazo.

Finalmente, quisiera destacar la elección de LinqCase como una de las start-ups participantes en la cuarta edición del programa Bind 4.0. Gracias a ello, se ha obtenido un pedido de Danobat para la transformación digital de sus procesos de formación, proyecto en el que nos encontramos actualmente inmersos.

---

**Ibon Iribarren**  
Ceo de LinqCase



# Spin-Offs

La generación de spin-offs ha sido una constante en la actividad de Ceit desde la creación de ATM en 1996. Desde entonces, quince proyectos que se transformaron en empresas han visto la luz en Ceit. Su trayectoria ha sido heterogénea pero es de destacar que han generado más de 300 empleos de alto valor añadido y que algunos de los spin off han sido adquiridos por grandes grupos empresariales que cotizan en diferentes Bolsas del mundo.




 08

# Resultados económicos

Activo	Notas de la memoria	31/12/2019	31/12/2018
<b>Activo no corriente</b>		<b>15.728.444,33</b>	<b>17.865.027,77</b>
I. Inmovilizado intangible	5	88.995,84	101.021,84
5. Aplicaciones informáticas		88.995,84	101.021,84
III. Inmovilizado material	6	9.847.481,34	9.372.711,42
1. Terrenos y construcciones		6.701.893,43	7.090.804,43
2. Inst. técnicas y otro inmovilizado material		1.560.459,83	1.761.740,46
3. Inmovilizado en curso		1.585.128,08	520.166,53
V. Inversiones en entidades del grupo y asociadas a largo plazo	9	513.652,96	1.031.173,95
1. Instrumentos de patrimonio		498.440,25	1.031.173,95
2. Créditos a empresas		15.212,71	0,00
VI. Inversiones financieras a largo plazo	8 y 10	78.109,39	72.599,11
1. Instrumentos de patrimonio		64.071,95	70.748,70
5. Otros activos financieros		14.037,44	1.850,41
VIII. Otros créditos con Administraciones públicas a largo plazo.	11	5.200.204,80	7.287.521,45
<b>Activo corriente</b>		<b>19.815.029,72</b>	<b>15.024.014,54</b>
IV. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar	8 y 11	14.510.629,44	10.847.508,63
1. Clientes por ventas y prest. Servicios		5.125.373,79	3.260.787,71
2. Clientes, entidades del grupo y asociadas		124.623,24	253.476,07
3. Deudores varios		44.769,00	44.769,00
4. Personal		0,00	3.762,50
6. Otros créditos con Administraciones públicas		9.215.863,41	7.284.713,35
VII. Periodificaciones a corto plazo	12	97.121,15	84.345,56
VIII. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	8 y 13	5.207.279,13	4.092.160,35
1. Tesorería		5.207.279,13	4.092.160,35
<b>TOTAL ACTIVO (A+B)</b>		<b>35.543.474,05</b>	<b>32.889.042,31</b>

## Patrimonio neto y pasivo

	Notas de la memoria	31/12/2019	31/12/2018
<b>A. Patrimonio neto</b>		<b>8.992.396,89</b>	<b>9.110.760,54</b>
A-1 Fondos propios	14	4.193.422,39	3.851.403,25
III. Excedente de ejercicios anteriores		3.653.238,89	4.471.389,17
1. Remanente		3.653.238,89	4.471.389,17
IV. Excedente del ejercicio		540.183,50	(619.985,92)
A-3 Subvenciones, donaciones y legados recibidos	15	4.798.974,50	5.259.357,29
<b>B. Pasivo no corriente</b>		<b>11.924.793,46</b>	<b>13.764.076,13</b>
I. Provisiones a largo plazo	16	1.253.911,00	1.247.790,00
1. Obligaciones por prestación a largo plazo al personal		1.253.911,00	1.247.790,00
II. Deudas a largo plazo	8 y 17	10.670.882,46	12.516.286,13
2. Deudas con entidades de crédito		2.000.000,00	2.000.000,00
5. Otros pasivos financieros		8.670.882,46	10.516.286,13
<b>C. Pasivo corriente</b>		<b>14.626.283,70</b>	<b>10.014.205,64</b>
II. Provisiones a corto plazo		486.767,00	207.516,13
III. Deudas a corto plazo	8 y 17	10.306.518,22	8.188.446,43
2. Deudas con entidades de crédito		30.497,71	4.842,01
5. Otros pasivos financieros		10.276.020,51	8.183.604,42
VI. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar	8 y 18	3.206.238,62	1.362.714,41
1. Proveedores		2.412.508,52	546.830,24
3. Acreedores varios		213.796,69	141.881,72
4. Personal (remuneraciones pendientes de pago)		53.886,46	57.453,39
6. Otras deudas con las Administraciones Públicas		526.046,95	616.549,06
VI. Periodificaciones a corto plazo	19	626.759,86	255.528,67
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO</b>		<b>35.543.474,05</b>	<b>32.889.042,31</b>

## Cuenta de resultados

	Notas de la memoria	2019	2018
<b>A. EXCEDENTE DEL EJERCICIO</b>			
1. Ingresos de la entidad por la actividad propia	27 .a	9.552.192,43	9.559.421,32
d) Subvenciones imputadas al excedente del ejercicio		9.552.192,43	9.559.421,32
2. Ventas y otros ingresos ordinarios de la actividad mercantil	27 .a	6.835.763,04	5.893.409,47
6. Aprovisionamientos	27 .b	(864.862,53)	(934.109,87)
7. Otros ingresos de la actividad	27 .c	77.781,71	18.509,01
8. Gastos de personal	27 .d	(11.765.655,23)	(11.935.435,42)
a) Sueldos, salarios y asimilados		(9.614.091,08)	(9.883.481,60)
b) Cargas sociales		(2.151.564,15)	(2.051.953,82)
9. Otros gastos de la actividad	27 .e	(3.427.419,13)	(2.551.755,93)
a) Servicios exteriores		(3.350.844,29)	(2.400.554,59)
b) Tributos		(19.487,51)	(25.235,34)
c) Pérdidas, deterioro y variación de las provisiones por operaciones comerciales		(57.087,33)	(125.966,00)
10. Amortización del inmovilizado	5 y 6	(900.790,73)	(895.687,75)
11. Subvenciones, donaciones y legados de capital y otros afectos a la actividad mercantil traspasados a resultados del ejercicio	15. a	527.869,79	377.105,32
a) Subvenciones de capital traspasadas al excedente del ejercicio		527.869,79	377.105,32
13. Otros resultados	27.f	557.317,51	(109.069,01)
a) Deterioros y pérdidas		(609.238,21)	0,00
b) Resultados por enajenaciones y otras		1.166.555,72	(109.069,01)
A.1 EXCEDENTE DE LA ACTIVIDAD (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13)		592.196,86	(577.612,86)
14. Ingresos financieros	27.g y 27.h	3,19	0,00
b) De valores negociables y otros instrumentos financieros		3,19	0,00
b2) De terceros		3,19	0,00
15. Gastos financieros	27.g y 27.h	(50.230,81)	(50.965,07)
b) Por deudas con terceros		(50.230,81)	(50.965,07)
17. Diferencias de cambio		(1.785,74)	8.592,01
A.2) EXCEDENTE DE LAS OPERACIONES FINANCIERAS	27.g	(52.013,36)	(42.373,06)
A.3) EXCEDENTE ANTES DE IMPUESTOS (A.1 + A.2)		540.183,50	(619.985,92)
19. Impuestos sobre beneficios	22	0,00	0,00
A.5) VARIACIÓN DE PATRIMONIO NETO RECONOCIDA EN EL EXCEDENTE DEL EJERCICIO (A.3 + 19)		540.183,50	(619.985,92)
<b>C) INGRESOS Y GASTOS IMPUTADOS DIRECTAMENTE AL PATRIMONIO NETO</b>			
3. Subvenciones recibidas	15.a	0,00	0,00
C.1) Variación del patrimonio neto por ingresos y gastos reconocidos directamente en el patrimonio neto		0,00	0,00
<b>D) RECLASIFICACIONES AL EXCEDENTE DEL EJERCICIO</b>			
3. Subvenciones recibidas	15.a	(527.869,79)	(377.105,32)
D.1) Variación del patrimonio neto por reclasificaciones al excedente del ejercicio		(527.869,79)	(377.105,32)
E) VARIACIONES DE PATRIMONIO NETO POR INGRESOS Y GASTOS IMPUTADOS DIRECTAMENTE AL PATRIMONIO NETO (C.1+D.1)		(527.869,79)	(377.105,32)
J) RESULTADO TOTAL, VARIACIÓN DEL PATRIMONIO NETO EN EL EJERCICIO (A.5+E)		12.313,71	(997.091,24)

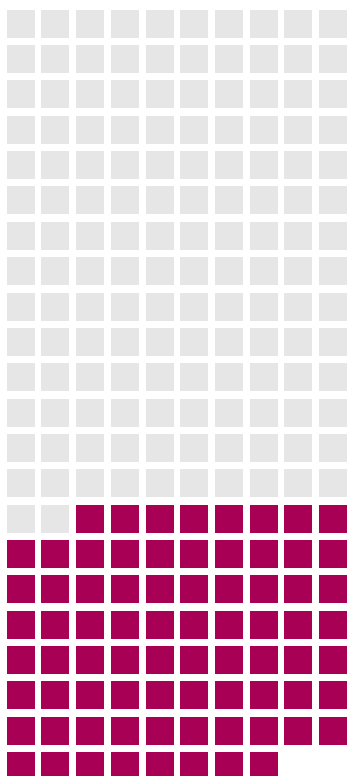
09

# Magnitudes no financieras

Presentamos en este capítulo los indicadores referidos a las personas y los resultados académicos de sus investigaciones. El factor humano hace posible, día a día, que Ceit sea un centro tecnológico de primer nivel que aspira a convertirse en un centro de referencia internacional.

## 218 Personal

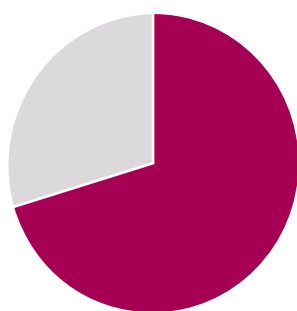
142 hombres 76 mujeres



## Doctores y Doctorandos

### 144 Total

50 Doctorandos



95 Doctores

### 13

Tesis defendidas



## 148

Publicaciones comunicaciones



## 30

Artículos Q1 (JCR)



## 69

Artículos ISI



## 83

Comunicaciones Congresos



## 4

Capítulos libros internacionales



## 2

Libros

**ceit**

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

