



CESGA

Centro de Supercomputación de Galicia

ANUARIO
2018

Fundación Pública Galega
Centro Tecnolóxico de Supercomputación de Galicia



CRÉDITOS

MEMORIA ANUAL CESGA 2018

DIRECTOR: Mauro Fernández Dabouza

COORDINADOR: Fernando Bouzas Sierra.

COLABORAN: Ignacio López Cabido, Andrés Gómez Tato, Carlos Fernández Sánchez, María José Rodríguez Malmierca, Francisco Landeira Vega, Raquel García Tiagonce, Emilio Abad Vidal, Ramón Basanta Cheda, Pablo Rey Mayo, Javier López Cacheiro, Aurelio Rodríguez López, Emilio Otero Mera, Juan Villasuso Barreiro, Natalia Costas Lago, Carlos Mouriño, Bárbara Gesto, Pilar Iglesias Oubiña, Rosa Fernández Acevedo, Alejandro Feijoo Fraga, Diego Nieto Caride.

COPYRIGHT: Fundación Pública Galega Centro Tecnolóxico de Supercomputación de Galicia (Fundación CESGA)

EDITA: Fundación CESGA, Avda. de Vigo, s/n (Campus Vida), 15705 Santiago de Compostela.

Tfno.: 34981569810

dixitos@cesga.gal

www.cesga.gal

La Fundación CESGA es una organización sin ánimo de lucro que está al servicio de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación desde 1993. Participan en el patronato de la Fundación CESGA personas designadas por la Xunta de Galicia y por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Las infraestructuras gestionadas por la Fundación CESGA fueron financiadas parcialmente por la Comisión Europea, a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), y por el Gobierno España, a través del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, así como por la Xunta de Galicia y el CSIC.

En 2015, la Fundación CESGA se sumó a la Instalación Científico Técnica Singular del Estado (ICTS), Red Española de Supercomputación (RES).



CONTENIDOS

MENSAJE DE LA PRESIDENTA	4
LO MÁS DESTACABLE DEL AÑO	5
CONTRIBUCIONES A LA SOCIEDAD	6
ORGÁNOS DE LA FUNDACIÓN	8
ORGANIGRAMA	9
MISIÓN	10
INFORMACIÓN FINANCIERA	13
SERVICIOS	14
SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS	15
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS USUARIOS DE COMPUTACIÓN	17
USUARIOS DE COMPUTACIÓN	18
INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN	26
ALMACENAMIENTO DE DATOS	27
APLICACIONES CIENTÍFICAS	31
RED DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE GALICIA	39
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	44
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA	50
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	55
RECURSOS DE e-LEARNING Y COLABORACIÓN	56
DIVULGACIÓN	57
PLAN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	58
PLAN DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES	59

MENSAJE DE LA PRESIDENTA



Patricia Argerey Vilar

Presidenta, Fundación CESGA
Directora de la Agencia Gallega de Innovación
(Gain) de la Xunta de Galicia

El Centro de Supercomputación de Galicia cumplió en 2018 veinticinco años de historia. A lo largo de todo este tiempo, el CESGA ha contribuido de modo significativo al avance de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, a través de la colaboración con centros de conocimiento y universidades, participando en numerosas iniciativas tanto nacionales como internacionales.

En cifras, en estos veinticinco años el Centro ha participado en 65 proyectos europeos, 24 nacionales y 91 de ámbito autonómico; ha movilizado más de 550 millones de euros y ha realizado inversiones en sus infraestructuras por más de 45 millones de euros. En cuanto a resultados, solo en el periodo 2002-2018, ha contribuido a la realización de 265 tesis doctorales y a la publicación de 3.228 artículos científicos.

Centrándonos ya en el año 2018, el CESGA puso sus servicios a disposición de nuevos usuarios, focalizándose también en disciplinas relacionadas con las humanidades y las ciencias sociales, que hasta ahora habían hecho un uso limitado de las tecnologías relacionadas con la computación de altas prestaciones, apuesta que seguirá renovando en el futuro.

Fue un año especialmente relevante en lo que al posicionamiento del CESGA en las iniciativas estatal y europea de datos se refiere. Los movimientos iniciados en este año deberán culminar a medio plazo en la consolidación de una importante infraestructura de datos abiertos para investigación en el CESGA.

Cabe destacar también que el CESGA renovó su condición de Infraestructura Científica y Técnica Singular (ICTS) tras la actualización del mapa español, como miembro de la Red Española de Supercomputación, lo que facilitará la ejecución de las acciones incluidas en el plan estratégico 2017-2020 que culminarán con la renovación del supercomputador FINISTERRAE en el año 2020, una apuesta con la que estamos profundamente comprometidos.

Así, desde la Xunta de Galicia, en estrecha colaboración con el CSIC, comprometemos todos nuestros esfuerzos para que el CESGA se mantenga como un referente en infraestructura de supercomputación a nivel nacional e internacional y también para que amplíe su posicionamiento en otras áreas de la computación de altas prestaciones, como la inteligencia artificial, el big data o el blockchain, contribuyendo así a que todas estas tecnologías sean de uso universal por las pequeñas y medianas empresas.

DESTACABLE EN 2018

En 2018, el personal CESGA realizó los esfuerzos necesarios para actualizar los elementos operativos de software del superordenador FinisTerae para facilitar su explotación por parte de la comunidad usuaria. También en 2018, la apuesta por los derechos de igualdad de oportunidades en el plano laboral, que constituye un compromiso adquirido en todas las esferas organizativas del CESGA, nos llevó a renovar el Plan de Igualdad de Oportunidades en el Empleo que ahora se extiende hasta 2021.

A fin de contribuir a una mejor gestión de los fondos, manejo de recursos energéticos y de abordar en lo que nos atañe el cambio climático, CESGA implantó en 2018, un sistema de gestión energética que le valió certificarse en la norma internacional ISO 50001.

El Plan Estratégico del CESGA 2017-2020 establece los objetivos y metas para el período, que a su vez se concretan anualmente en un plan específico de actividades. Los objetivos estratégicos del CESGA son los siguientes:

1. Consolidar el CESGA como centro de excelencia en ciencia computacional.
2. Alcanzar una presencia significativa en la industria.
3. Incrementar la actividad internacional.
4. A continuación, se describen las actividades más relevantes realizadas a lo largo del año 2018 para el cumplimiento de estos objetivos.

1.1 - ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

El CESGA participó en 17 proyectos. Así mismo, a lo largo del año se presentaron 21 nuevas propuestas de proyectos a diversas convocatorias competitivas, 6 propuestas fueron aceptadas, 11 rechazadas y 6 continuaban pendientes de decisión a 31 de diciembre de 2018. Los grupos de investigación usuarios de las universidades gallegas y del CSIC, reportaron haber publicado en 2018, 205 artículos científicos y defendido 11 tesis doctorales. Igualmente reportan haber utilizado los recursos del CESGA para la ejecución de 141 proyectos de I+D+i financiados a través de convocatorias competitivas. De acuerdo a la información facilitada por nuestros usuarios, estos proyectos movilizaron un total de más de 93M€, de los cuales los grupos usuarios captaron 47,5M€. Según reportan los grupos usuarios estos fondos sirvieron para financiar hasta 185 puestos de trabajo de personal asociado a los proyectos de I+D+i

1.2. - SERVICIO A LA COMUNIDAD USUARIA

La cifra de cuentas de usuario de computación creció un 14,4% con respecto al año anterior; así, para finales de 2018 existían 705 cuentas (incluyendo 14 cuentas de computación distribuida).

- El consumo de horas de computación alcanzó los 71,7 millones de horas al final de 2018.
- Se desarrollaron 12 actividades de formación para usuarios y personal a lo largo del año.
- A través de las convocatorias abiertas de la Red Española de Supercomputación, FinisTerae proveyó 8,6 millones de horas de CPU.

2. - TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO A LA INDUSTRIA

Durante el año se mantuvo una intensa actividad de colaboración con la industria, como prueban los 71 contratos y acuerdos de colaboración firmados. El CESGA también incrementó su presencia en la industria mediante acciones de colaboración con BIOGA, ClusterTIC y AGEINCO.

3. - INCREMENTO DE LA PRESENCIA INTERNACIONAL

El CESGA participó en 11 proyectos internacionales financiados por la Comisión Europea. Adicionalmente y como socio de la empresa española Nologin, paso a ser proveedor del servicio europeo de monitorización marina Copernicus.

CONTRIBUCIONES DEL CESGA A LA SOCIEDAD EN 2018

El florecimiento de la excelencia y el liderazgo de individuos y/o grupos en un territorio en cualquier área de actividad humana, se ve facilitado por una serie de factores tales como: la existencia de conocimientos y competencias entre la población, la disponibilidad de capital de inversión o el acceso al mismo, la presencia de infraestructuras de apoyo y la existencia de un marco jurídico que en el tiempo incorpore los cambios necesarios para mantener dicha posición de liderazgo.

En 1993, hace ya más de 25 años, la Xunta de Galicia y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) decidieron construir juntos un polo de conocimiento en Galicia dotado de una potente infraestructura de computación a fin de facilitar a los grupos de I+D+i presentes en Galicia y en el CSIC el logro y manutención de posiciones de relevancia, cuando no de liderazgo, en diversas áreas científico-técnicas.

Primeramente y ante todo, el CESGA es una infraestructura básica de la sociedad globalizada del conocimiento en la que hoy vivimos. Se trata de una infraestructura creada para permitir el liderazgo en investigación básica y desarrollo tecnológico, así como para contribuir a la innovación empresarial e industrial que se produce a través de una multitud de áreas de conocimiento y aplicación.

El CESGA está integrado por infraestructuras avanzadas de computación, almacenamiento y redes, así como por un equipo de personal científico-técnico de investigación en computación de altas prestaciones (HPC) y por personal de asistencia, desarrollo y gestión altamente especializado.

Como organización, el CESGA está concebido para asegurar que los grupos de investigación usuarios puedan disponer de las mejores herramientas para perseguir y alcanzar sus objetivos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Así, al CESGA acuden grupos de entidades públicas y privadas, tales como empresas innovadoras o de ingeniería que operan en diversos sectores de actividad.

En este sentido, en 2018, el CESGA contribuyó a la sociedad en su conjunto haciendo posible la obtención de productos de valor de nuestras industrias, de nuestras administraciones y, sobre todo, de nuestras comunidades docentes e investigadoras.

Por tanto, las infraestructuras y el personal del CESGA contribuyeron a la producción de nuevo conocimiento científico en diversas áreas y permitieron la formación de nuevos investigadores altamente especializados, ofreciendo así a los grupos de investigación españoles, y particularmente a los gallegos, una mejor oportunidad de obtener financiación a fin de proseguir con sus empeños científicos. Estas infraestructuras hicieron posible que tanto los ciudadanos como las empresas pudieran gozar de servicios innovadores de valor proporcionados por distintas administraciones y que pequeñas y medianas empresas elaboren y perfeccionen nuevos productos y servicios, y los lleven a mercado.

A lo largo de 2018, las infraestructuras ofrecieron cientos de oportunidades para que nuestras mentes mejor preparadas pudiesen contribuir al abordaje de algunos de los problemas sociales más urgentes como: tratar de predecir con mayor exactitud el comportamiento atmosférico y oceánico, buscar materiales para ayudar a combatir el cambio climático, encontrar formas y materiales para obtener, utilizar y almacenar más eficientemente la energía que producimos, elaborar métodos con los que comprender mejor el origen de diversas patologías y su tratamiento, concebir métodos y técnicas para proteger mejor nuestros recursos naturales y patrimoniales, mejorar especies animales y vegetales de interés económico, desarrollar métodos para proteger nuestro medio de especies invasoras, etc.

El personal, los servicios y las infraestructuras CESGA contribuyeron a hacer posible muchas actividades, difícil resultaría mencionarlas todas en tan breve memoria. A continuación, resumimos algunas que entendemos especialmente notables y que por tanto bien merece la pena destacar.

- **Incremento de la productividad científica de la comunidad usuaria CESGA.**

Gracias al uso de los servicios de computación y almacenamiento, los investigadores de las universidades en Galicia y de los laboratorios del CSIC fueron capaces de producir 205 artículos científicos, participar en 141 proyectos de investigación y presentar 11 tesis doctorales.

- **Incremento de la competitividad de la comunidad usuaria CESGA.**

Grupos usuarios de las Universidades en Galicia, de los centros y laboratorios CSIC y de otras instituciones usuarias reportan haber participado en 141 proyectos de investigación. De acuerdo con lo declarado por nuestros grupos usuarios, estos proyectos han movilizado un total de 93.699.831,02 euros, de los cuales nuestros grupos usuarios han conseguido captar 47.459.292,17 euros.

- **Contribución a la atracción y retención de talento científico ligado a la comunidad usuaria CESGA.**

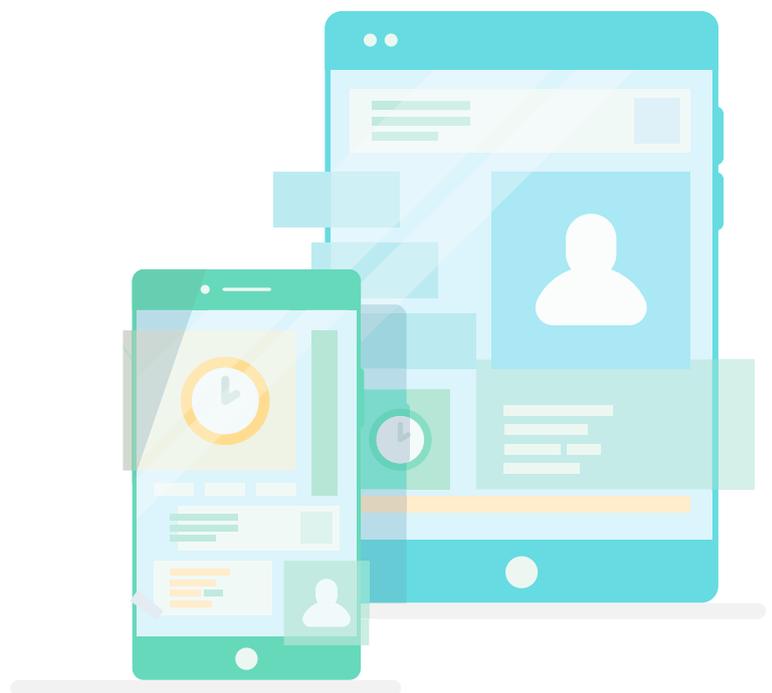
De acuerdo con los reportes de los grupos usuarios, los fondos captados para el desarrollo de proyectos a través de convocatorias competitivas han permitido a los grupos que utilizan las infraestructuras CESGA, contratar a 185 personas altamente cualificadas.

- **Conexión de grupos de investigación y comunidades docentes.**

Mediante el uso de los servicios de la red troncal de comunicaciones, las tres universidades públicas, así como todos los demás organismos públicos de investigación presentes en Galicia (CSIC, IEO, etc.), fueron capaces de interconectar estudiantes y profesores a sus comunidades globales, así como a los instrumentos y repositorios científicos más avanzados del mundo.

- **Provisión de ventajas competitivas a las empresas locales.**

Mediante el uso de la nube y de los servicios de computación de altas prestaciones, un grupo incipiente de pequeñas y medianas empresas industriales y de servicios españolas probaron y analizaron la adopción de tanto, técnicas de modelado y simulación numérica, como de aprendizaje profundo con el fin de obtener ventajas competitivas en sus mercados.



ÓRGANOS DE LA FUNDACIÓN

ÓRGANO DE GOBIERNO

PATRONATO

El patronato de la Fundación CESGA se compone de miembros designados por la Xunta de Galicia y por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Patronos designados por la Xunta de Galicia	Presidenta	Patricia Argerey Vilar	Directora Agencia Gallega de Innovación (GAIN)
	Secretaria	Patricia Iglesias Rey	Asesoría Jurídica General
	Vocal	José Alberto Díez de Castro	Secretario General de Universidades
	Vocal	Mar Pereira Álvarez	Directora Agencia de Modernización Tecnológica de Galicia (AMTEGA)
	Vocal	En trámite designación y nombramiento	En trámite designación y nombramiento
Patronos designados por el CSIC	Vicepresidente	Jesús Marco de Lucas	Vicepresidente de Investigación Científica y Tecnológica
	Vocal	Eduardo Pardo de Guevara y Valdés	Delegado Institucional en Galicia

ÓRGANO DE GESTIÓN

DIRECTOR GERENTE

Mauro Fernández Dabouza	Director Gerente	Fundación Pública Gallega Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia
-------------------------	------------------	---

ÓRGANOS CONSULTIVOS

CONSEJO ASESOR

Patricia Argerey Vilar	Presidenta	Agencia Gallega de Innovación (GAIN)
Patricia Iglesias Rey	Secretaria	Gabinete Vicepresidencia Consellería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia, Xunta de Galicia
Isabel Campos Plasencia	Vicepresidenta	Instituto de Física de Cantabria (IFCA-CSIC)
Manuel Lozano Fantoba	Miembro	Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IIM-CSIC)
Julio Rodríguez Banga	Miembro	Instituto de Ciencias Mariñas (IIM-CSIC)
Mª Jesús Tallón Nieto	Miembro	Subdirección General de Promoción Científica y Tecnológica Universitaria, Xunta de Galicia
Adrián Lence Paz	Miembro	Área de Infraestructuras y Telecomunicación, AMTEGA
Salvador Naya Fernández	Miembro	Vicerrectoría de Política Científica, Investigación, UDC
Vicente Pérez Muñuzuri	Miembro	Vicerrectoría de Investigación e Innovación, USC
Consuelo Pérez Vázquez	Miembro	Vicerrectoría de Transferencia UVIGO

COMITÉ CIENTÍFICO

Juan Touriño Domínguez	Presidente	UDC – Informática
Afredo Bermúdez de Castro	Miembro	USC – Matemática Aplicada
Otilia Mó Romero	Miembro	UAM - Química
Romualdo Romero March	Miembro	UIB – Ciencias de la Tierra
Paula Anna-Maria Eerola	Miembro	Universidad de Helsinki - Física

Datos a 31/12/2018

CERTIFICACIONES

La Fundación CESGA tiene como objetivo prioritario la mejora continua de la calidad en la prestación de servicios y en las actividades de investigación, desarrollo e innovación que lleva a cabo. Igualmente, la Fundación siente honda preocupación por el uso eficiente de los recursos cuya gestión le es confiada y por el medio ambiente. Por ello, cuenta con un sistema de gestión integrado y está certificado en la ISO 9001:2015 e ISO 50001.

PERSONAL EN 2018

Formación Académica	Hombres	Mujeres	Total
Doctores	7	0	7
Licenciaturas, Ingenierías y Máster + Grado	14	6	20
Diplomaturas o grado	3	1	4
Técnicos Superiores	5	1	6
Otros	2	0	2
Total	33	8	41

Datos a 31/12/2018

ISO 9001:2015



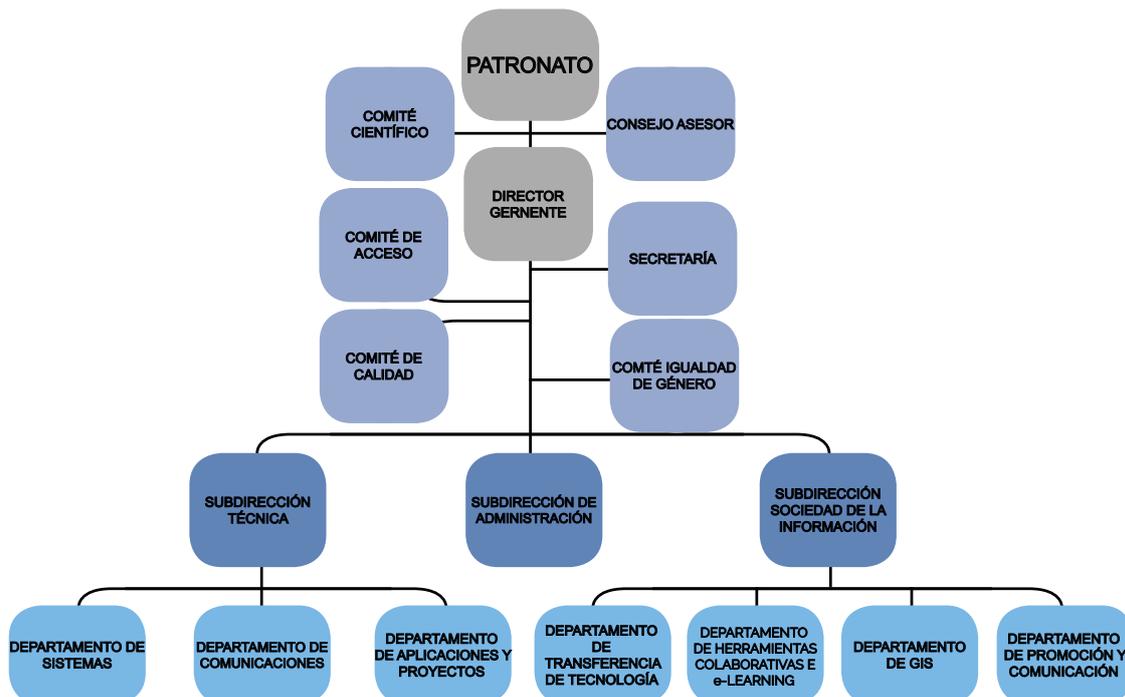
Certificate Management System n° 258094-2018-AQ-IBE-ENAC

ISO 50001:2011



Certified Energy Management System n° 256305-2018-AE-IBE-RvA

ORGANIGRAMA



MISIÓN

La Fundación CESGA tiene como misión contribuir al avance del conocimiento científico-técnico mediante la investigación y la aplicación de las comunicaciones y la computación de altas prestaciones, así como otros recursos de las tecnologías de la información, en colaboración con otras instituciones con miras a generar beneficios y ventajas para la sociedad. En general, son fines de la Fundación CESGA todos aquellos que promuevan la investigación y el uso del cálculo intensivo, las comunicaciones avanzadas y el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, como instrumento para el desarrollo económico sostenible, dedicando especial atención a las relaciones de cooperación entre los centros de investigación públicos o privados y el sector productivo. Actividades que lleva a cabo la Fundación CESGA incluyen:

- Promover la elaboración de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y participar en dichos proyectos.
- Proporcionar capacidad de cálculo, comunicaciones y asistencia técnica a sus usuarios mediante el equipamiento disponible en la Fundación.
- Colaborar en la transferencia de resultados de

investigación entre los centros públicos de investigación y las empresas privadas.

- Fomentar y promover la cooperación entre las instituciones a nivel nacional e internacional.
- Contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad competitiva de las comunidades investigadoras gallega y del CSIC.
- Colaborar con instituciones, empresas y personas en cualquier materia relacionada con el objeto de la Fundación.
- Promover la organización de cursos, seminarios y reuniones relativos a la innovación mediante el cálculo y las comunicaciones, y colaborar en dicho proceso de organización.
- Promover y difundir aquellas actividades y resultados que se consideren de interés de la Fundación.
- Colaborar con otros centros de supercomputación para una utilización eficaz de las tecnologías.
- Procurar y obtener recursos para el desarrollo de sus actividades.
- Atender a las necesidades tecnológicas de las entidades y empresas que así lo soliciten en el área de la supercomputación.
- Cualquier otra actividad que se considere de interés para cumplir la misión de la Fundación.

ÁREAS FUNCIONALES CESGA

<p>HPC, HTC, COMPUTACIÓN CLOUD Y GRID</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RECURSOS</th> <th>SERVICIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servidores HPC, HTC Servidores Cloud, Grid Software Científico Aplicaciones</td> <td>Optimización de Código Definición de Problemas Big Data Paralelización Soporte Usuarios</td> </tr> </tbody> </table> <p>ALMACENAMIENTO DE DATOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RECURSOS</th> <th>SERVICIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servidores de Almacenamiento</td> <td>Sistemas para Almacenamiento Crítico</td> </tr> </tbody> </table> <p>RED DE COMUNICACIONES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RECURSOS</th> <th>SERVICIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RECETGA Rede de Ciencia e Tecnología de Galicia</td> <td>DNS, Hosting, Servidores y Listas Correo, Multicast, Gestión de Red, Sistemas de Seguridad, Estadísticas</td> </tr> </tbody> </table>	RECURSOS	SERVICIOS	Servidores HPC, HTC Servidores Cloud, Grid Software Científico Aplicaciones	Optimización de Código Definición de Problemas Big Data Paralelización Soporte Usuarios	RECURSOS	SERVICIOS	Servidores de Almacenamiento	Sistemas para Almacenamiento Crítico	RECURSOS	SERVICIOS	RECETGA Rede de Ciencia e Tecnología de Galicia	DNS, Hosting, Servidores y Listas Correo, Multicast, Gestión de Red, Sistemas de Seguridad, Estadísticas	<p>PROYECTOS DE I+D+I</p> <p>Análisis de Viabilidad Desarrollo de Propuestas Creación de Consorcios Negociación y Gestión de Proyectos</p> <p>FORMACIÓN</p> <p>Talleres y Cursos de Formación para Usuarios Ciencia Computacional</p> <p>DIFUSIÓN</p> <p>Web, Publicaciones, Seminarios, Conferencias Científicas</p>	<p>e-LEARNING Y HERRAMIENTAS COLABORATIVAS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RECURSOS</th> <th>SERVICIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plataforma de e-Learning, AULACESGA</td> <td>Análisis Desarrollo Implementación Hosting de Soluciones Videokonferencia MCU/Gateway</td> </tr> </tbody> </table> <p>TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RECURSOS</th> <th>SERVICIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unidad de Transferencia Tecnológica</td> <td>Análisis de Viabilidad Preparación de Proyectos Formación de Consorcios</td> </tr> </tbody> </table> <p>SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RECURSOS</th> <th>SERVICIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servidores Cartográficos Bases de Datos Geográficas</td> <td>Análisis Desarrollo Despliegue Hosting de Soluciones</td> </tr> </tbody> </table>	RECURSOS	SERVICIOS	Plataforma de e-Learning, AULACESGA	Análisis Desarrollo Implementación Hosting de Soluciones Videokonferencia MCU/Gateway	RECURSOS	SERVICIOS	Unidad de Transferencia Tecnológica	Análisis de Viabilidad Preparación de Proyectos Formación de Consorcios	RECURSOS	SERVICIOS	Servidores Cartográficos Bases de Datos Geográficas	Análisis Desarrollo Despliegue Hosting de Soluciones
RECURSOS	SERVICIOS																									
Servidores HPC, HTC Servidores Cloud, Grid Software Científico Aplicaciones	Optimización de Código Definición de Problemas Big Data Paralelización Soporte Usuarios																									
RECURSOS	SERVICIOS																									
Servidores de Almacenamiento	Sistemas para Almacenamiento Crítico																									
RECURSOS	SERVICIOS																									
RECETGA Rede de Ciencia e Tecnología de Galicia	DNS, Hosting, Servidores y Listas Correo, Multicast, Gestión de Red, Sistemas de Seguridad, Estadísticas																									
RECURSOS	SERVICIOS																									
Plataforma de e-Learning, AULACESGA	Análisis Desarrollo Implementación Hosting de Soluciones Videokonferencia MCU/Gateway																									
RECURSOS	SERVICIOS																									
Unidad de Transferencia Tecnológica	Análisis de Viabilidad Preparación de Proyectos Formación de Consorcios																									
RECURSOS	SERVICIOS																									
Servidores Cartográficos Bases de Datos Geográficas	Análisis Desarrollo Despliegue Hosting de Soluciones																									

INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICO TÉCNICA SINGULAR ESPAÑOLA PARA HPC

ACTIVIDAD DEL NODO CESGA EN LA ICTS-RES EN 2018

En el año 2014, el gobierno de España, a través de su Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación, estableció un nuevo Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS), en el cual se decidió integrar todas las infraestructuras notables del área de computación de altas prestaciones en una única ICTS, denominada Red Española de Supercomputación (RES)

La RES, coordinada por el Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), anuncia periódicamente una serie de convocatorias competitivas de proyectos a fin de proveer acceso a los grupos de investigación; así, con un único procedimiento común se facilita que cualquier investigador pueda solicitar acceso a un nodo dado de la RES.

El CESGA integró su supercomputador, FinisTerae, en estas convocatorias una vez que el servidor quedó plenamente desplegado en 2016. Desde entonces, el acceso a FinisTerae para usuarios de la ICTS RES se solicita a través de estas convocatorias. El pasado 2018, FinisTerae aportó 8.598.291 horas a un total de 11 proyectos de usuarios RES.

El CESGA también contribuyó a la Red Española de Supercomputación liderando y dirigiendo el grupo de trabajo RESxPYME, encargado de implantar en España el acceso de las PYME a los recursos de computación de altas prestaciones; participó, así mismo, en otro grupo de trabajo de la RES, este referido a los indicadores clave de rendimiento (KPI, por sus siglas en inglés) y contribuyó a un grupo de divulgación de todas las actividades de las ICTS de España. Así mismo, CESGA participó activamente en el grupo de trabajo de Datos, cuyo objetivo es implantar en España un servicio de almacenamiento para datos científicos.

En 2018, CESGA dio soporte al Seminario Científico cofinanciado por la RES, Matemática Financiera y Supercomputación, coorganizado por el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (IMATI), la Universidade da Coruña (UDC), la empresa Appentra Solutions y el CESGA.

Infraestructura Científica y Técnica Singular Española en red para HPC



PROYECTOS CONCEDIDOS RES Y EJECUTADOS EN EL NODO FINISTERRAE

CENTRO	INVESTIGADOR PRINCIPAL	PROYECTO	CONVOCATORIA	HORAS (concedidas)
Universidade da Coruña	Anne Gosset	Two-phase Large Eddy Simulation of the jet wiping process	2018-3	2.500.000
ICCRAM, Universidad de Burgos	Pablo Nieves Cordones	Novamag Database: High-throughput search for prototype structures with high magneto-crystalline anisotropy	2018-3	480.000
ICN2- Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia	Miguel Alonso Pruneda	Ionic conductivity in complex oxides	2018-3	520.000
CSIC	Octavio Roncero Villa	Reactions of complex organic molecules at the low temperatures of interstellar media	2018-2	1.875.000
CIC-nanogune	Adrià Gil Mestres	In silico nanobiosolutions: computational design of bioactive metal complexes and polyoxometalates for medical applications	2018-2	150.000
Ikerbasque - Basque Foundation for Science and Universidad del País Vasco UPV/EHU	Roberto D'Agosta	Semiconducting polymers for thermoelectric applications	2018-2	500.000
Universidad Autónoma de Madrid	Juan José Palacios Burgos	Optoelectronic properties of novel two-dimensional crystals	2018-2	450.000
Universidad Complutense de Madrid	Juan Ignacio Beltrán Fínez	Designing layered materials towards phase transitions in iridate-based superstructures	2018-2	160.000
ICREA / Universitat de Barcelona	Konstantin NEYMAN	Atomic ordering in bimetallic nanoparticles of fcc-type: Pt-Cu	2018-2	645.000
Instituto de Astrofísica de Canarias	Elena Khomenko	Production of Alfvén waves in the structured and partially ionized solar atmosphere	2018-1	1.400.000
Institut de Ciències del Mar	Daniel Dagnino Vazquez	High-resolution models of rock properties and inter-plate geometry in subduction zones: the upper plate	2018-1	614.000
			TOTAL	9.294.000

INFORMACIÓN FINANCIERA

Las principales fuentes de ingresos de explotación del CESGA en 2018 provinieron de la Xunta de Galicia, de las universidades gallegas, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de la Comisión Europea.

A continuación, se presenta una descripción resumida de las cuentas de la Fundación CESGA correspondientes al año fiscal 2018.



CUENTAS FINANCIERAS 2018

2018 INGRESOS OPERATIVOS	XUNTA DE GALICIA	CSIC	GOBIERNO DE ESPAÑA	COMISIÓN EUROPEA	EMPRESAS Y OTROS	TOTAL
Servicios a la Comunidad Usuaría	1.121.355,00	357.797,27				1.479.152,27
Proyectos Competitivos	42.415,50		27.453,51	513.780,98	227.358,03	811.008,02
Financieros					1.829,40	1.829,40
Aplicados a Amortizaciones					1.323.127,26	1.323.127,26
TOTAL	1.163.770,50	357.797,27	27.453,51	513.780,98	1.552.314,69	3.615.116,95

* ENTERPRISES + OTHERS includes income from services billed to companies, institutions, and administrations.

** Comp. Projects + 3rd Party S. includes income from the execution of competitive projects as well as from services provided to companies, institutions, and administrations.

GASTOS 2018

GASTOS 2018	
Personal	1.355.535,92
Gastos corrientes e impuestos	639.305,51
Amortizaciones	1.329.929,52
TOTAL	3.324.770,95



SERVICIOS

CESGA provee un variado catálogo de servicios a investigadores e innovadores, así como a usuarios provenientes de la industria, las administraciones e instituciones de investigación. Aquí se presenta una relación de los servicios ofertados por área.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- Diseño y gestión de proyectos SIG
- Participación en proyectos SIG
- Producción y análisis de datos georreferenciados
- Procesamiento de mapas digitales
- Desarrollo de aplicaciones SIG
- Servicios avanzados SIG
- Formación de usuarios SIG
- Plataforma SIG
- Alojamiento de servicios cartográficos

APLICACIONES CIENTÍFICAS Y PROYECTOS

- Computación científica
- Asistencia técnica (paralelización, tuning, debugging, porting, algoritmia)
- Formación
- Diseño y gestión de proyectos de I+D+i
- Participación en proyectos
- Búsqueda de financiación
- Creación de consorcios para propuestas
- Servicios avanzados HPC

TRANSFERENCIA A LA INDUSTRIA

- Servicios HPC para industria
- Participación en proyectos y búsqueda de financiación
- Promoción de la transferencia

RED DE COMUNICACIONES

- Conexión de centros: análisis y plan de conexión
- Consultoría en comunicaciones: conectividad, seguridad y servicios avanzados
- Participación en proyectos
- Alojamiento web (contenidos de interés para investigación)
- Alojamiento de servidores
- Alojamiento de servidores virtuales
- Seguridad (firewalls, IDS, IPS, etc.)
- Gestión de comunicaciones de voz y videoconferencia
- Soporte a usuarios
- Gestión de nuevos servicios (IPv6, multicast, movilidad, etc.)
- Videoconferencia
- Multicasting de eventos

SISTEMAS DE COMPUTACIÓN

- Computación de altas prestaciones (HPC)
- Computación de alta productividad (HTC)
- Computación GRID
- Computación en la nube para HPC
- Big Data
- Data Storage
- Auditoria de CPD y servicios avanzados
- Soporte técnico a usuarios
- Formación

TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y HERRAMIENTAS COLABORATIVAS

- Diseño y gestión de proyectos
- Participación en proyectos y búsqueda de financiación
- Evaluación de tecnologías educativas
- Creación de consorcios para proyectos
- Plataforma de e-Learning para cursos y eventos
- Aulas virtuales para webinars
- Servicios avanzados en e-Learning

SOLICITUDES DE SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA RECIBIDAS EN 2018

Lo más frecuente es que los usuarios se comuniquen con el personal de asistencia técnica del CESGA a través de correo electrónico o por teléfono. Sea cual sea la vía de contacto, las solicitudes se registran mediante un trazador automático de solicitudes llamado RT: cada vez que un usuario hace una solicitud se abre un ticket en la aplicación RT, lo que proporciona tanto a los usuarios como al personal técnico la posibilidad de conocer en todo momento como se está gestionando la solicitud (qué medidas se toman y cuándo respecto del problema expresado por el usuario o usuaria)

Los tickets de servicio se clasifican según el tipo de solicitud y el área técnica que participa en la provisión de la solución. En la tabla se resumen las solicitudes de servicio atendidas en 2018 agrupadas por clase de servicio.

ACTIVIDAD DE APOYO AL USUARIO 2018

AREA	NÚMERO DE SOLICITUDES
Comunicaciones	178
Aplicaciones	580
Sistemas	477
Infraestructuras	28
e-Learning	48
General	14
TOTAL	1.325

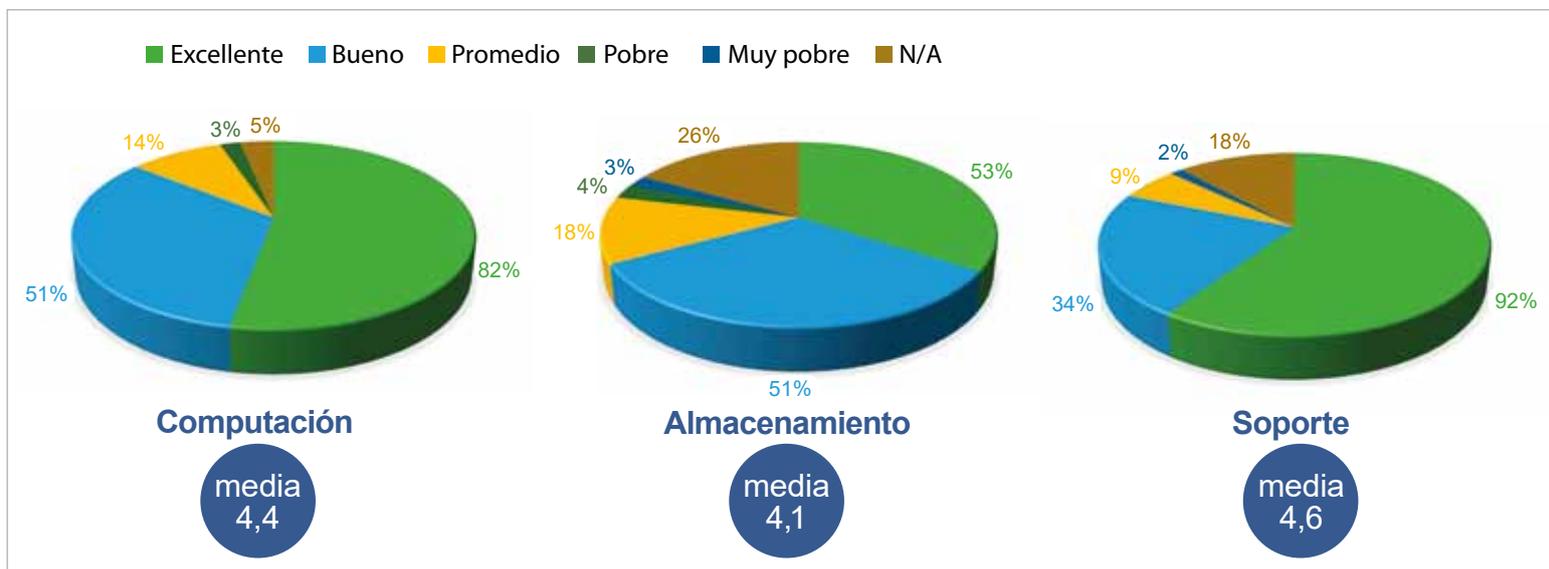
Satisfacción de la comunidad usuaria con los servicios prestados en 2018

El CESGA realiza una encuesta anual destinada a recoger información relativa a la satisfacción de los usuarios con los diferentes servicios. También se pide a los usuarios que expresen sus reflexiones sobre como mejorar los servicios que reciben. Para llevar a cabo esta encuesta, se pone a su disposición un cuestionario en línea a través del cual declaran su grado de satisfacción con los servicios y aportan sus opiniones e ideas sobre como mejorarlos. Adicionalmente, en los últimos años se hace un refuerzo de captación de información vía llamadas telefónicas. Con miras a animar a la comunidad usuaria cualquier parecer negativo que

puedan tener, las respuestas se registran automáticamente de modo anónimo. Se presentan aquí algunos resultados obtenidos en la encuesta correspondiente a 2018.

Grado de satisfacción de la comunidad usuaria con los servicios HPC

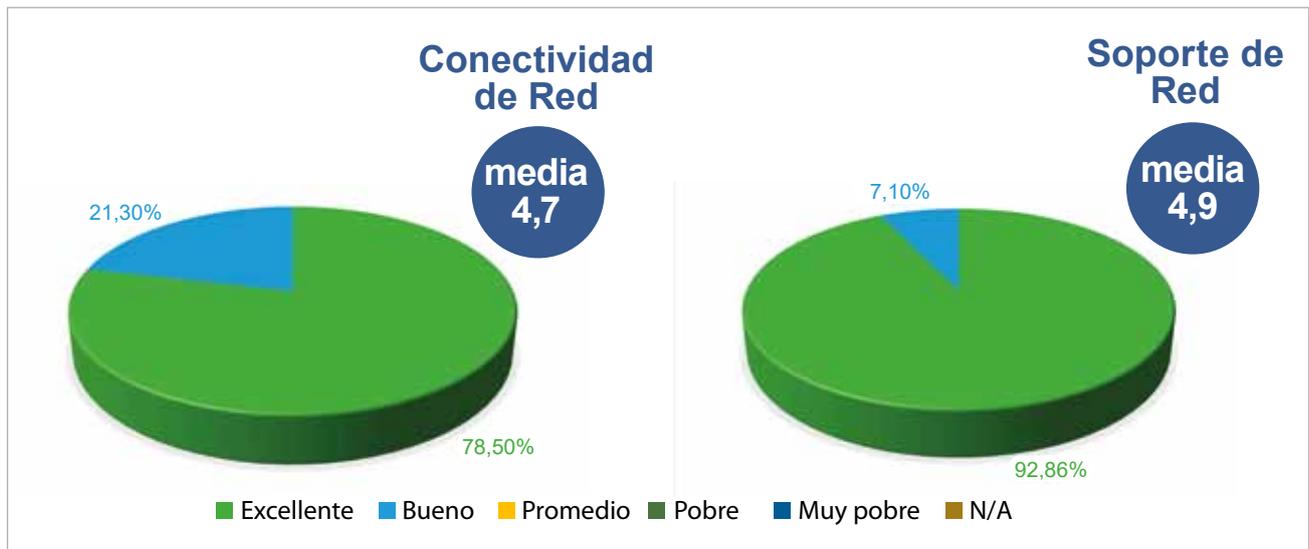
Se propusieron cuestiones relativas al grado de satisfacción con los servicios de computación, almacenamiento y la correspondiente asistencia técnica a 498 personas con cuentas activas en 2018, de los que se recibieron 155 respuestas en total (una tasa de respuesta del 31,1%). Los grados de satisfacción expresados fueron altos en todas las dimensiones; en las siguientes gráficas se resumen los resultados.



Grado de satisfacción de los usuarios con la conectividad de la red RECETGA y los servicios de asistencia técnica

Se plantearon preguntas referidas al grado de satisfacción con la conectividad de la red RECETGA y con los servicios de asistencia técnica a 36 personas de contacto procedentes de las diferentes universidades, laboratorios y centros que interconecta esta red.

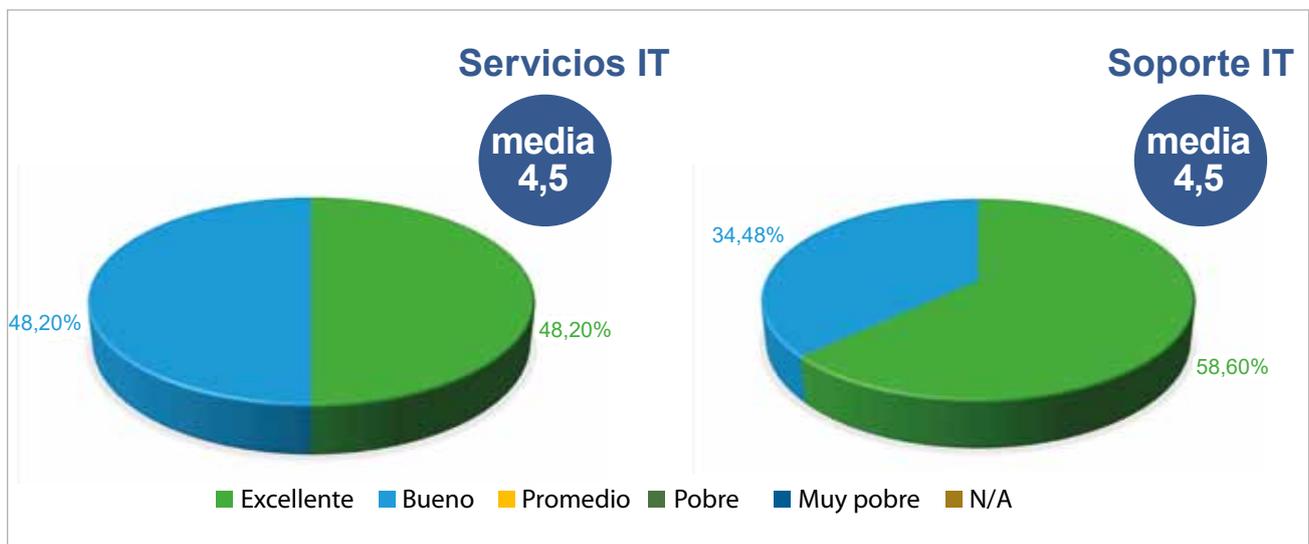
Fueron 14 las personas que cubrieron la encuesta, lo que representa una tasa de respuesta del 38,8%. En general, los usuarios expresaron un alto grado de satisfacción; en las siguientes gráficas se resumen los resultados.



Grado de satisfacción de los usuarios con los servicios IT y los correspondientes servicios de asistencia técnica

Se realizaron preguntas referidas al grado de satisfacción con los servicios IT y con la correspondiente asistencia técnica a 113 personas de contacto procedentes de los diferentes laboratorios, centros y organizaciones que usan los servicios IT provistos por el área de Comunicaciones.

Fueron 28 las personas que cubrieron la encuesta de satisfacción, o que representa una tasa de respuesta del 24,7%. En general, los usuarios expresaron un alto grado de satisfacción; en las siguientes gráficas se resumen los resultados.



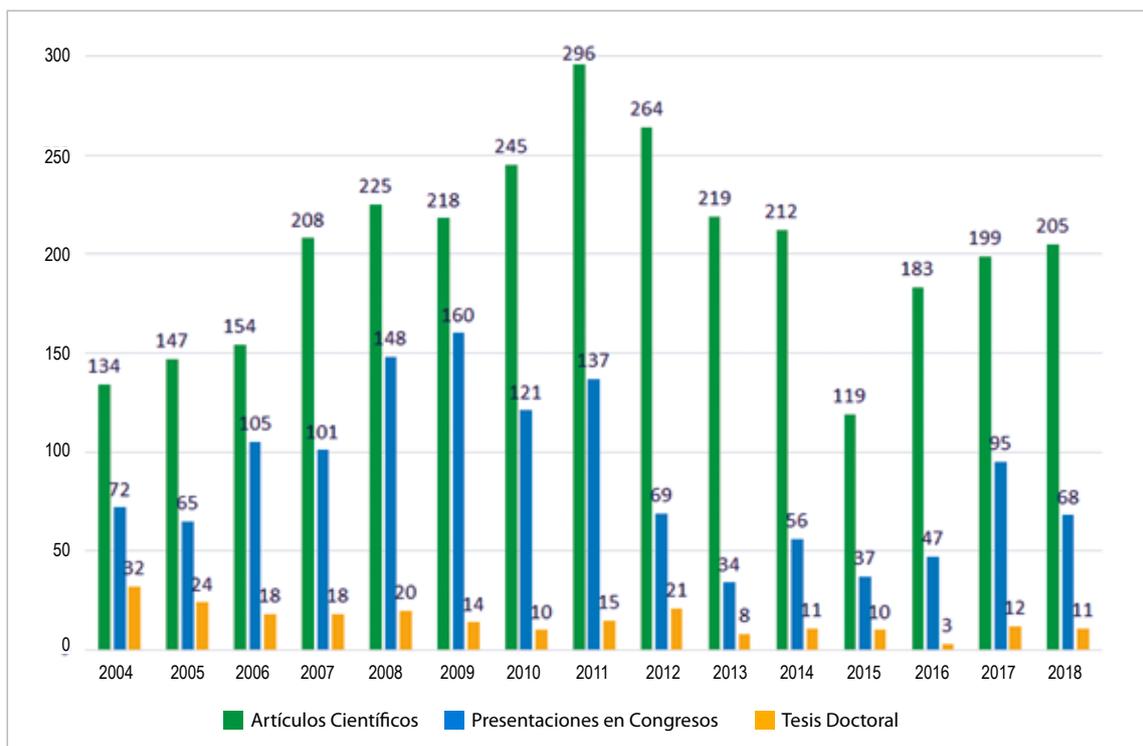
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA COMUNIDAD USUARIA

Al inicio de cada año, CESGA contacta con aquellos usuarios que en el período de los últimos tres años hayan registrado consumos de CPU superiores a las 10 horas para solicitarles información acerca de la producción científica hecha pública en el año anterior. Se incluye a usuarios de los últimos 3 años dado el largo período que puede pasar desde que se ejecutan los cálculos hasta que su realización se ve plasmada en una publicación, tesis u otro resultado de investigación. El grueso de cuentas de uso a las que se solicita esta información lo conforma personal de investigación de las universidades gallegas y del CSIC, aunque también incluye personal de otras instituciones ligadas a la actividad investigadora como FPGMX, INIA, IEO, etc. No incluye esta recogida de producción científica al personal investigador que accede vía las convocatorias competitivas de la Red Española de Supercomputación, ya que la RES dispone de sus propios mecanismos de recogida de actividad.

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DECLARADA POR USUARIOS DEL CSIC Y DE LAS UNIVERSIDADES EN GALICIA

	CSIC	UDC	USC	UVIGO
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	53	39	76	28
CONFERENCIAS	11	6	32	11
TESIS DOCTORAL	0	5	4	2

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DECLARADA POR USUARIOS CESGA 2004-2018



Incluye datos: CSIC, UDC, USC, UVIGO, IEO, INIA, PdE, U. of Novi Sad, FPGMX.

USUARIOS DE COMPUTACIÓN

NÚMERO DE CUENTAS ACTIVAS DE USUARIO

El número de cuentas de usuario activas, es decir, cuentas de usuarios que ejecutaron trabajos de computación en los servidores del CESGA a lo largo del año, aumento considerablemente en 2018, alcanzando un total de 691 cuentas activas, mientras en 2017 fueron 638.

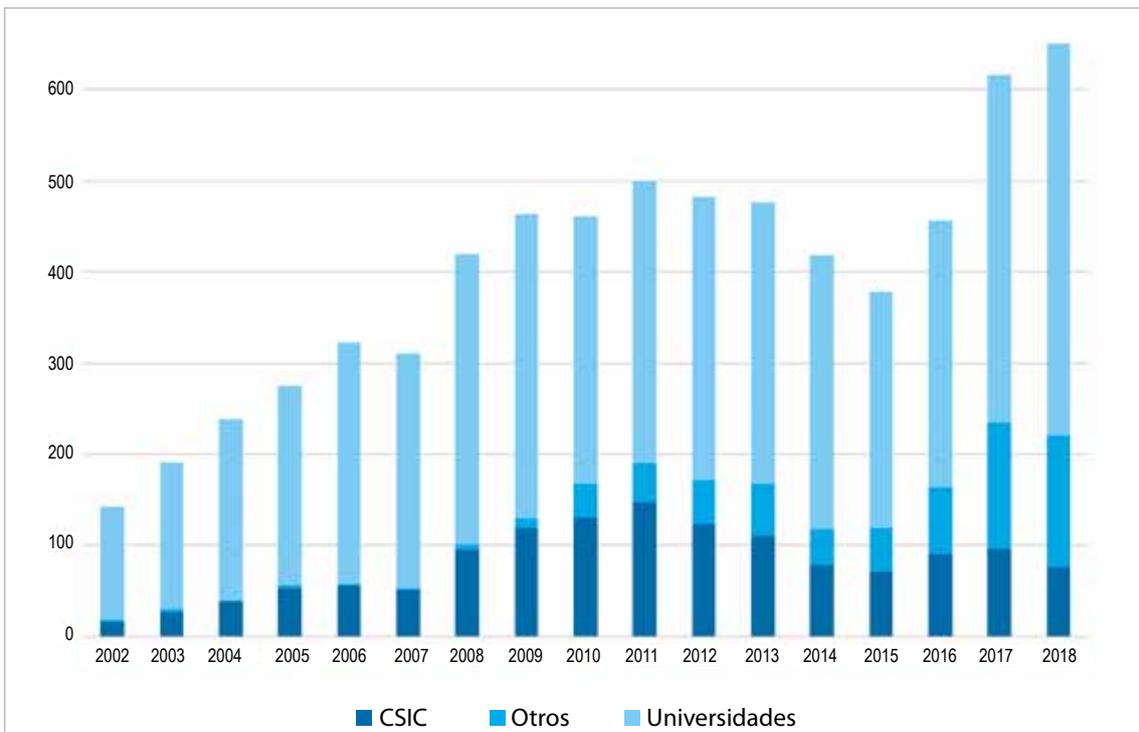
En estos datos no se reflejan las cuentas de usuario de proyectos de computación distribuida, pertenecientes a instituciones de índole nacional e internacional, de las que CESGA forma parte: IBERGRID, National GRID Initiative, EGI-Engage o EOSC-Hub.

El número de cuentas de usuario asociadas a personal de las universidades gallegas experimentó un notable crecimiento pasando de 381 en 2017 a 470 en 2018. El incremento de cuentas activas registradas por personal de las universidades gallegas explica el crecimiento global producido a lo largo del año ya que las cuentas activas asociada a grupos de investigación CSIC se vieron reducidas sensiblemente, pasando de 96 en 2017 a 76 en 2018. El número de cuentas activas ligadas a personal de otras instituciones se mantuvo estable, siendo 144 en 2017 y 145 en 2018.

691

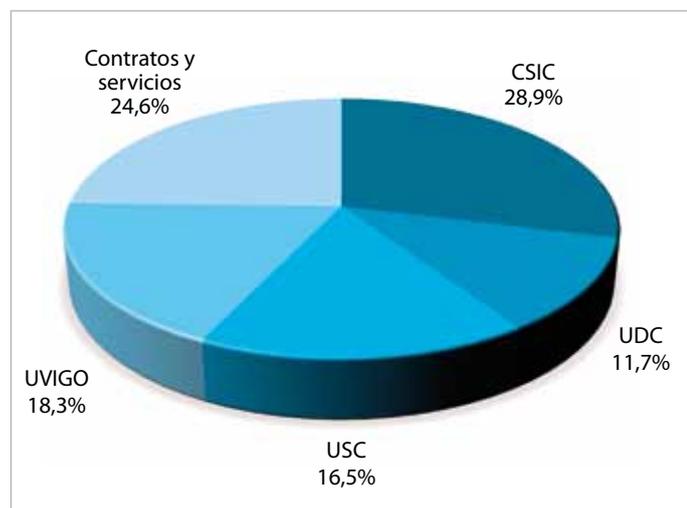
CUENTAS DE USUARIO ACTIVAS EN 2018

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CUENTAS ACTIVAS DE USUARIO POR INSTITUCIÓN Y AÑO 2002-2018

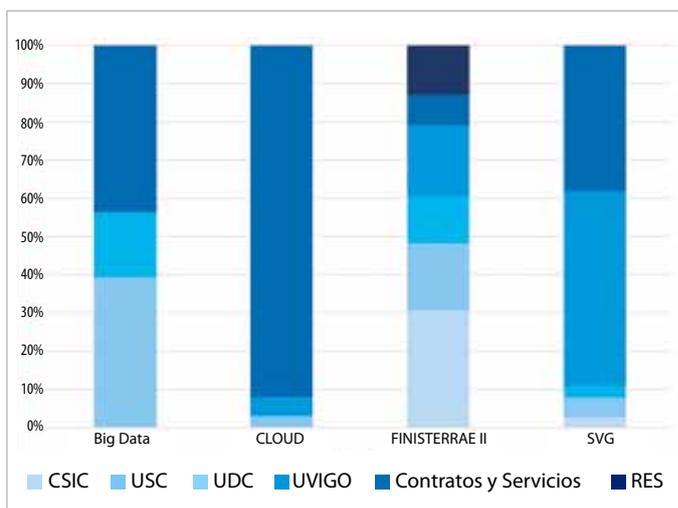


* Otros incluye a Centro Tecnológicos, hospitales, IEO, INIA, UCM, UIB, Meteogalicia, PdE, RES, Empresas, etc. (Las cuentas de usuarios GRID no están incluidas en esta gráfica).

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE CPU CONSUMIDO POR INSTITUCIÓN EN TODOS LOS SISTEMAS EN 2018



DISTRIBUCIÓN DEL USO DE CPU POR INSTITUCIÓN Y MÁQUINA EN 2018



ACTIVIDAD GRID EN 2018

El equipo técnico del CESGA participa en el desarrollo de servicios que faciliten el funcionamiento de la Infraestructura Europea de Computación Distribuida (European Grid Infraestructure [EGI]). Los técnicos del CESGA trabajan en la verificación de la Distribución Universal de Middleware (UMD), la distribución de software de EGI, y el desarrollo del middleware de computación de la infraestructura.

A través de esta y de otras actividades, CESGA contribuye al despliegue y funcionamiento de varias iniciativas de cómputo distribuido (IBERGRID, la Iniciativa GRID Nacional española, etc.), incluida la mayor infraestructura de este tipo que está en producción en la actualidad, la Infraestructura Europea de Computación Distribuida.

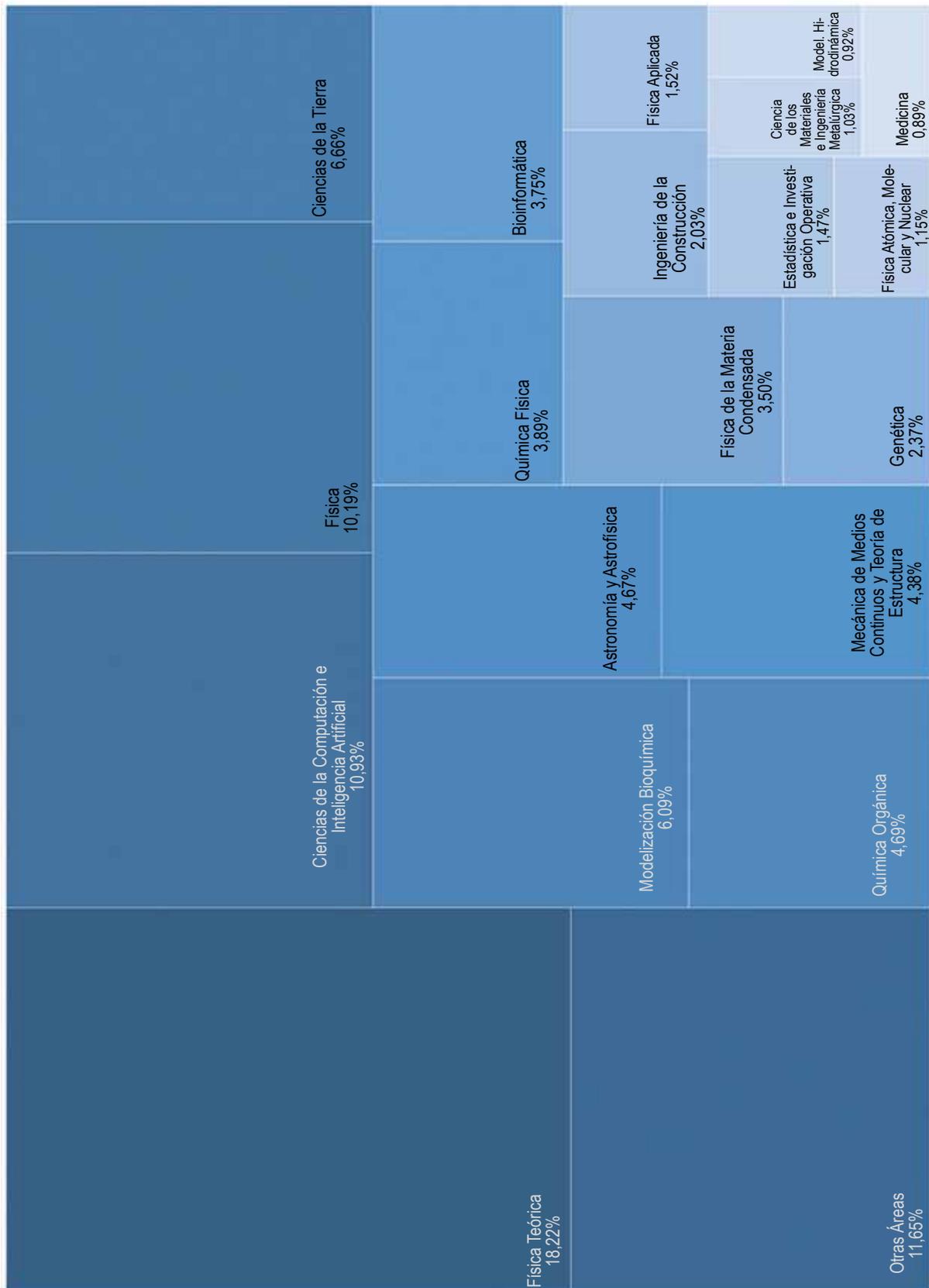
Así, en 2018, además de proveer conocimientos en computación distribuida y asistencia técnica, el CESGA concentró sus esfuerzos en la contabilidad y la supervisión, la verificación de la calidad del software, la migración a una infraestructura virtualizada en la nube y a la coordinación de operaciones en IBERGRID.

CESGA también provee al sistema de nodos de computación. En 2018 hubo 14 cuentas de usuario de computación distribuida ejecutando trabajos en el nodo correspondiente del CESGA. A estos usuarios se les ofreció una cantidad de horas de cómputo que ascendió a 3.608.251.

Los usuarios de cuentas CESGA se beneficiaron del consumo de 2.868.008 horas en otros nodos de esta infraestructura distribuida, que, en conjunto, proveyó servicios de computación correspondientes a más de 55.729 millones de horas.



DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE CPU CONSUMIDO POR ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN 2018



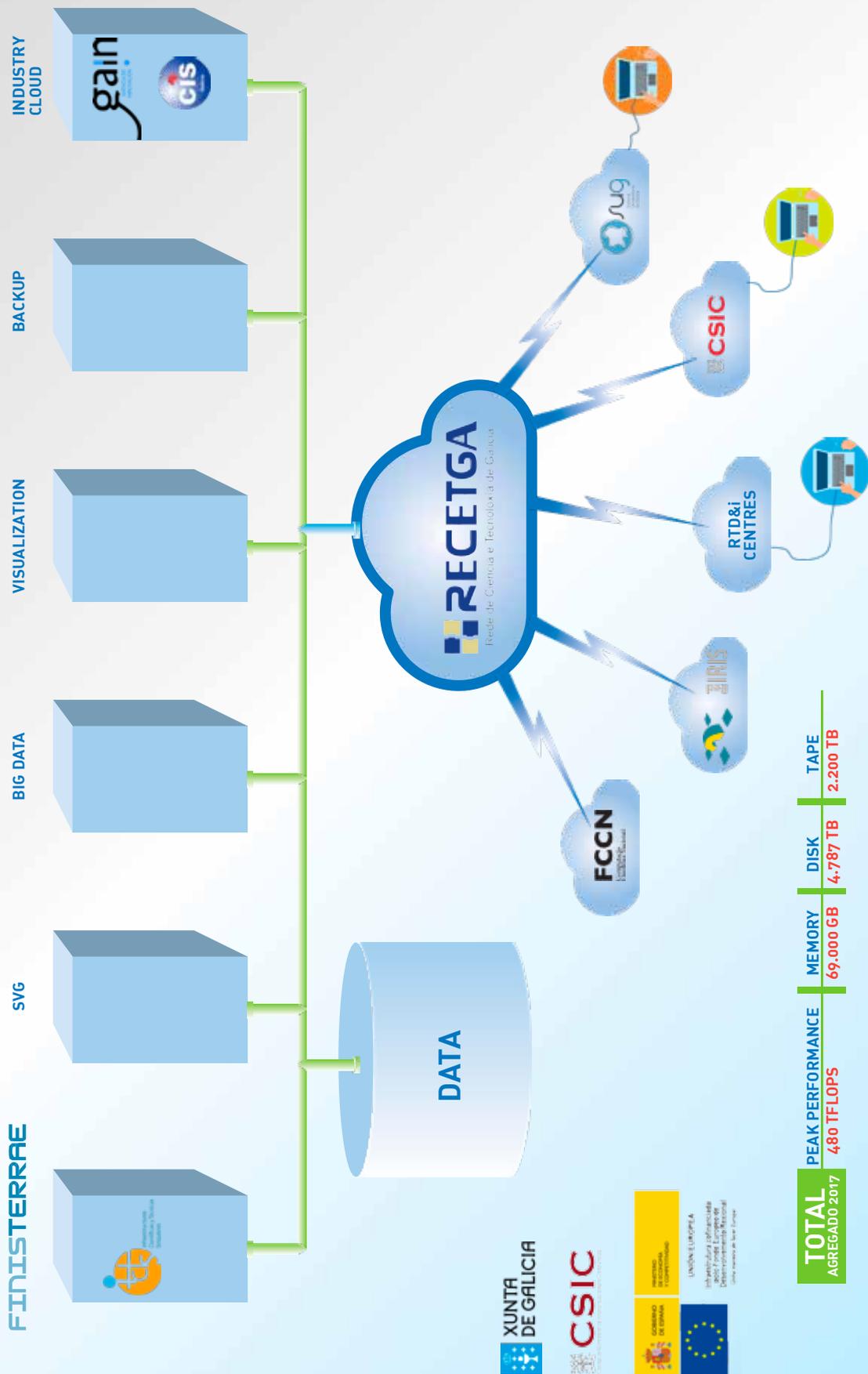
COMUNIDAD USUARIA 2016 - 2018 CENTRO DE PROCECENCIA	Nº CUENTAS ACTIVAS			HORAS DE CPU CONSUMIDAS		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
CSIC - CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS						
Centro de Física de Materiales de San Sebastián	1	1	1	107.399,60	122,30	1.284,50
Centro de Investigaciones Biológicas	4	3	0	1.119.909,80	73.033,60	0,00
Centro de Investigaciones sobre Desertificación	0	3	2	0,00	11.199,90	24.269,00
Centro Nacional de Biotecnología	1	1	0	273.931,10	66.935,80	0,00
Centro Técnico de Informática	0	1	0	0,00	529,50	0,00
Estación Biológica de Doñana	9	7	5	527.116,00	883.467,00	612.238,30
Institute for Cross-Disciplinary Physics and Complex Systems (IFISC)	1	0	0	99,30	0,00	0,00
Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT)	1	1	1	10.856,50	4.775,20	12.883,90
Instituto Biofísica	0	0	1	0,00	0,00	298.744,00
Instituto Cajal	2	1	0	82.245,80	1.376,00	0,00
Instituto de Astrofísica de Andalucía	0	1	0	0,00	58,00	0,00
Instituto de Astrofísica de Canarias	1	1	0	3.586,60	291,40	0,00
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica	2	2	0	236.103,70	45.717,50	0,00
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid	2	4	4	168.027,80	121.981,10	364.465,30
Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona	8	9	13	710.283,90	563.455,80	1.223.520,20
Instituto de Ciencias del Espacio (CSIC-IEEC)	1	0	0	37.310,30	0,00	0,00
Instituto de Ciencias de Materiales de Sevilla	1	1	0	797,20	23,70	0,00
Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía	1	1	1	46.119,40	1.278,10	839,80
Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT)	0	0	1	0,00	0,00	47,60
Instituto de Estructura de la Materia	7	6	7	220.396,20	343.749,80	576.581,30
Instituto de Física Corpuscular (IFIC)	0	2	3	0,00	356.590,90	10.424.268,00
Instituto de Física de Cantabria	1	2	1	2.247.21,80	1.131.456,60	132,30
Instituto de Física Fundamental (IFF)	9	9	8	362.286,50	2.185.847,60	1.677.941,10
Instituto de Física Teórica	7	7	4	7.745.333,70	8.645.430,80	4.428.299,30
Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos	0	3	2	0,00	51.505,30	349.511,90
Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia	0	1	0	0,00	601,50	0,00
Instituto de Investigaciones Marinas	1	3	2	19.561,80	18.945,60	6.723,30
Instituto de Investigaciones Químicas	6	8	8	242.769,50	466.980,40	453.787,00
Instituto de Química Orgánica General	3	2	1	510.267,40	948.920,70	58.587,40
Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea	11	10	4	182.170,60	70.871,80	38.3671,10
Instituto de Tecnología Química	0	0	1	0,00	0,00	93.113,00
Instituto Pirenaico de Ecología	0	0	1	0,00	0,00	713,00
Museo Nacional de Ciencias Naturales	2	1	0	20.669,50	117,90	0,00
Unidad Asociada CSIC-Tecnalia	1	1	0	119.378,70	2.400,10	0,00
Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad (UO-CSIC-PA)	0	0	1	0,00	0,00	686,40
UDC - UNIVERSIDADE DA CORUÑA						
Centro de Investigacións Tecnolóxicas (CIT)	0	1	1	0,00	8,00	9,80
Escola Politécnica Superior	4	4	4	1.986.620,90	705.279,00	356.950,80
Escola Técnica Superior de Arquitectura	1	0	0	46,00	0,00	0,00
Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos	7	13	8	2.867.320,80	7.142.767,60	4.693.549,40
Facultade de Ciencias	29	26	29	1.898.704,40	1.482.626,70	524.470,40
Facultade de Informática	22	30	29	5.508.603,50	2.789.166,90	2.750.845,20

COMUNIDAD USUARIA 2016 - 2018 CENTRO DE PROCECENCIA	Nº CUENTAS ACTIVAS			HORAS DE CPU CONSUMIDAS		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
UDC - UNIVERSIDADE DA CORUÑA						
Facultade de Ciencias do Deporte e a Educación Física (INEF Galicia)	0	1	0	0,00	66,90	0,00
UDC Genérico	0	18	44	0,00	13.874,80	35.366,80
USC - UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA						
Centro de Investigacións Biolóxicas (CiBUS)	0	0	1	0,00	0,00	14.084,80
Centro Singular de Investigación en Medicina Molecular e Enfermedades Crónicas (CIMUS)	0	0	12	0,00	0,00	178.628,20
Centro Singular de Investigación en Química Biolóxica e Materiais Moleculares (CIQUS)	0	0	3	0,00	0,00	329.771,20
Centro Singular de Investigación en Tecnoloxías da Información (CiTIUS)	2	16	11	1.446,50	285.706,00	281.431,80
Escola Politécnica Superior	0	2	3	0,00	30.862,40	118.429,70
Escola Técnica Superior de Enxeñaría	5	6	4	25.00,90	90.886,50	71.510,00
Facultade de Administración e Dirección de Empresas	2	1	1	2.667,70	17.520,00	15.462,20
Facultade de Bioloxía	4	5	5	37.170,50	43.950,60	26.726,50
Facultade de Ciencias	1	1	1	5.866,00	10.391,80	44.915,60
Facultade de Farmacia	0	1	1	0,00	7,70	115.018,40
Facultade de Física	33	36	37	1.643.617,40	3.192.643,10	3.682.355,00
Facultade de Xeografía e Historia	1	2	1	1.933,90	9.075,20	8.760
Facultade de Informática	1	1	1	38.439,90	161.026,50	513.568,40
Facultade de Matemáticas	9	14	14	466.552,50	3.142.816,20	1.134.425,10
Facultade de Medicina	0	3	3	0,00	537.102,20	876.315,60
Facultade de Química	30	25	27	3.354.598,20	3.423.863,90	2.548.461,80
Facultade de Veterinaria	4	4	5	129.223,10	108.246,60	75.986,30
Instituto de Estudos e Desenvolvemento de Galicia (IDEGA)	1	1	1	18.958,40	35.053,20	34.964,10
Instituto de Investigacións Tecnolóxicas	1	1	2	469,40	5.485,90	775.577,20
Instituto de Matemáticas (IMAT)	0	0	1	0,00	0,00	10.638,80
Instituto de Medicina Legal	4	3	4	37.480,20	115.687,90	27.073,70
Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE)	0	0	1	0,00	0,00	882.459,30
Observatorio Astronómico Ramón María Aller	1	0	0	5.383,70	0,00	0,00
Unidade de Medicina Molecular	0	2	3	0,00	1.573,90	32.916,10
USC Genérico	44	63	59	8.451,10	174.486,50	23.827,30
UVIGO - UNIVERSIDADE DE VIGO						
Centro de Investigacións Biomédicas (CINBIO)	1	4	3	0,30	1.727,60	13.135,60
Escola de Enxeñaría Industrial	1	1	3	0,80	778,20	282.572,00
Escola Superior de Enxeñaría Informática	1	1	0	1.423,50	2.092,60	0,00
E.T.S de Enxeñaría de Minas	0	0	2	0,00	0,00	423,80
E.T.S. de Enxeñaría de Telecomunicacións	1	3	2	120,40	19.165,80	68.723,10
Facultade de Bioloxía	13	26	27	2.875.970,30	4.148.473,50	4.179.176,70
Facultade de Ciencias do Mar	11	14	10	7.721.305,60	913.392,00	1.182.893,80
Facultade de Ciencias (Ourense)	2	0	2	9.583,30	0,00	10.857,10
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais	1	1	1	128,60	359.439,20	73.338,90

COMUNIDAD USUARIA 2016 - 2018 CENTRO DE PROCECENCIA	Nº CUENTAS ACTIVAS			HORAS DE CPU CONSUMIDAS		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
UVIGO - UNIVERSIDADE DE VIGO						
Facultade de Química	23	28	22	5.040.370,40	7.937.692,00	7.179.940,20
UVIGO Genérico	0	0	8	0,00	0,00	1.543,30
METEOGALICIA - XUNTA DE GALICIA						
MeteoGalicia	5	6	7	488.525,00	892.406,60	1.273.348,70
IEO - INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA						
Centro Oceanográfico de A Coruña	2	4	3	6.918,60	114.777,50	645.306,90
Centro Oceanográfico de Vigo	1	1	0	65,40	0,10	0,00
INIA - INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA						
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)	0	12	13	0,00	347.919,90	194.599,60
FPGMX - FUNDACIÓN PÚBLICA GALEGA DE MEDICINA XENÓMICA / SERGAS						
Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica	4	2	2	9.766,40	1.217,10	1.661,30
Hospital Clínico Universitario de Santiago	1	1	2	397,00	7.541,40	50.441,50
COPERNICUS / PUERTOS DEL ESTADO						
Nologin	5	3	3	642.925,80	1.695.491,50	1.476.958,20
RES - RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN						
Centro Nacional de Supercomputación (CNS)	0	9	0	0,00	624.379,70	0,00
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	0	0	5	0,00	0,00	2.406.760,70
Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)	0	0	2	0,00	0,00	281.606,00
Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)	0	0	1	0,00	0,00	1.469.271,90
Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA)	0	0	3	0,00	0,00	301.962,40
Institutos IMDEA	0	1	1	0,00	312.488,40	758.337,90
Institut Catala de Nanociencia i Nanotecnología (ICN2)	0	0	1	0,00	0,00	102.401,60
Instituto de Investigación Biomédica (IRB)	0	0	2	0,00	0,00	637.171,50
Nanoscience Cooperative Reserch Center (CIC nanoGUNE)	0	0	1	0,00	0,00	102,10
Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	4	0	0	527.748,70	0,00	0,00
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	0	2	3	0,00	158.109,60	300.182,10
Universidad de Barcelona (UB)	0	11	2	0,00	2.886.929,20	737.770,90
Universidad Complutense de Madrid (UCM)	0	0	1	0,00	0,00	138.119,00
Universidad de A Coruña (UDC)	0	0	1	0,00	0,00	192.709,80
Universidad de Girona (UDG)	0	1	0	0,00	32.619,60	0,00
Universitat de les Illes Balears (UIB)	4	6	0	113.163,30	1.139.330,50	0,00
Universidad de Burgos (UBU)	0	0	2	0,00	0,00	40.135,80

COMUNIDAD USUARIA 2016 - 2018 CENTRO DE PROCECENCIA	Nº CUENTAS ACTIVAS			HORAS DE CPU CONSUMIDAS		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
RES - RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN						
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	4	7	4	2.359.804,40	3.575.790,70	1.231.759,40
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	2	0	0	167.904,30	0,00	0,00
Universitat de València (UV)	0	1	0	0,00	775.595,40	0,00
Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVIC)	1	0	0	582.747,40	0,00	0,00
PRACE - PARTNERSHIP FOR ADVANCED COMPUTING IN EUROPE						
Cyprus University of Technology	0	1	0	0,00	1.059.001,60	0,00
OTRAS UNIVERSIDADES Y CENTROS TECNOLÓGICOS Y DE INVESTIGACIÓN						
Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescado (ANFACO-CECOPECA)	0	1	1	0,00	1.611,70	17.520,00
Associação Regional para o Desenvolvimento da Investigação Tecnologia e Inovação (ARDITI)	0	2	4	0,00	6.531,20	771.923,70
Asociación de Investigación Metalúrgica del Noroeste (AIMEN)	3	7	0	7.254,30	74.602,70	0,00
École internationale des sciences du traitement de l'information (EISTI)	0	9	13	0,00	256,10	1.712,80
Centro Tecnológico EnergyLab	0	0	1	0,00	0,00	87.998,50
Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia (GRADIANT)	1	2	0	11.718,40	33.157,40	0,00
Instituto de Biología Molecular y Celular (IBMC)	0	1	0	0,00	1.000,80	0,00
Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI)	0	6	2	0,00	6.380,70	2.308,80
Mathematical Modelling, Simulation and Optimization for Societal Challenges with Scientific Computing (MSO4SC)	1	9	15	0,70	38.924,70	280.569,70
Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP)	0	2	3	0,00	8.249,10	21.144,90
Understanding Traffic Flows to Improve Air quality (TRAFAIR)	0	0	1	0,00	0,00	12.007,20
Universidad de Alcalá de Henares	0	1	1	0,00	88.763,20	5.798,90
Universitat Autònoma de Barcelona	1	1	1	11.048,10	1.179,50	2.663,90
University of Minho	1	1	1	0,00	637,50	17.772,30
University of Novi Sad	2	1	1	51.088,70	6,70	235,80
Universidad de Zaragoza	1	1	0	357.533,40	140.465,60	0,00
OTROS PROYECTOS Y SERVICIOS						
Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)	89	92	92	2.593.389,40	2.666.317,00	2.938.058,10
PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA - INDUSTRIA						
PYME y otros usuarios de la industria	22	15	16	560.255,70	594.190,50	747.139,20

SCIENTIFIC & TECHNICAL INFRASTRUCTURES



INFRAESTRUCTURA COMPUTACIONAL

SERVIDORES EN PRODUCCIÓN EN 2018 (parcialmente financiados con fondos del FEDER)

Resource	Nodes	Cores/node	Proc/node	Accel/node	RAM/node	Network	Storage/node	Shared storage
FinisTerra II	306	24	2 Xeon E5-2680v3	-	128GB	InfiniBand FDR GbE	1TB	Lustre 768TB NetApp FAS9000 600TB
	4	24	2 Xeon E5-2680v3	2 NVIDIA Tesla k80	128GB	InfiniBand FDR GbE	1TB	
	2	24	2 Xeon E5-2680v3	2 Xeon Phi 7120P	128GB	InfiniBand FDR GbE	1TB	
	1	128	8 Xeon E7-8867v3	-	4096GB	InfiniBand FDR	28,8TB	
	4	24	2 Xeon E5- 2680v3	-	128GB	InfiniBand FDR 10GbE	2TB	
SVG Cloud	68	20	2 Xeon E5-2650v3	-	64GB	GbE	900GB	NetApp FAS9000 600TB
	4	20	2 Xeon E5- 2650v3	-	64GB	10GbE	3,8TB	
SVG Big Data	34	12	2 Xeon E5-2620v3	-	64GB	10GbE	24TB	
	4	12	2 Xeon E5-2620v3	-	64GB	10GbE	3,8TB	
Visualization	4	20	2 Xeon E5-2650v3	NVIDIA Grid K2	256GB	InfiniBand FDR 10GbE	1,8TB	
SVG Industry	8	20	2 Xeon E5-2650v3	NVIDIA Grid K2	128GB	GbE	4TB	
SVG	18	24	2 Xeon E5-2680v3	-	64GB	InfiniBand FDR GbE	2TB	NetApp FAS9000 600TB
	10	40	Xeon E5-1240	-	32GB	GbE	2TB	
	8	16	2 Xeon E5-2670v2	-	64GB	GbE	2TB	
	2	32	4 Xeon E5-4620	-	512GB	GbE	6TB	
	46	24	2 AMD 6174	-	32GB	GbE	500GB	
	4	24	2 AMD 6174	-	64GB	GbE	2TB	



SERVICIO DE COMPUTACIÓN EN CLOUD

El CESGA dispone de un servicio de computación en Cloud para HPC accesible por su comunidad de usuarios que proporciona una infraestructura virtual dotada de una configuración dinámica según las defina el usuario final (sistema operativo, número de procesadores, memoria, disco y cantidad de nodos). Para la gestión del sistema se utiliza el software OpenNebula, que tiene un interfaz web de usuario para lanzar los servidores virtuales.

El servicio en la nube constituye una de las áreas de investigación y producción del CESGA, como demuestran la cantidad de proyectos relacionados activos durante el año 2018, como es el caso de Fortissimo, EGI-Inspire FedCloud de EGI-InSPIRE y RuralSchoolCloud, así como el soporte provisto por esta infraestructura a la Iniciativa Civil UAV y a la European Open Science Cloud (EOSC).

Dentro de la EOSC, en 2018, se ha dado servicio a las siguientes iniciativas de diversas áreas de conocimiento: CLARIN (Humanidades – Lingüística), D4Science (Machine learning y data mining para datos biológicos), AoD (Aplicaciones bajo demanda), Terradue Geohazards Exploitation Platform (Observación de la Tierra), y EMSO (Observación Oceánica).

SERVICIO DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

CESGA provee diversos servicios de almacenamiento y gestión de datos que van desde sistemas de almacenamiento de altas prestaciones a servicios de backup a plataformas para Big Data basados en tecnologías Apache Hadoop.

En 2018, el sistema de almacenamiento permanente utilizado para proveer servicio a la comunidad usuaria fue un NetApp FAS 9000HA con 1,3 Petabytes de capacidad. Este sistema provee almacenamiento de altas prestaciones y disponibilidad ya que cuenta con una conectividad con anchos de banda superiores a 240 Gbps y sistemas basados en tecnologías SSD y NVMe. Adicionalmente la aplicación de tecnologías de compresión de datos y deduplicación ha permitido unos ratios de eficiencia de 1.5:1, es decir, que por cada 1.5TB de datos almacenados sólo son necesarios 1TB en disco físico.

TIPO DE ALMACENAMIENTO	CAPACIDAD (TB)
Big Data	816
Scratch	484
Scratch Paralelo	1.127
Home + Almacenamiento Masivo de Datos	1.000
Cinta LTO-4	1.360
TOTAL	4.787

SERVICIO BIG DATA

La infraestructura Big Data del CESGA permite el procesado de grandes volúmenes de información en paralelo, utilizando la potencia de modernas herramientas que son desarrolladas y utilizadas por grandes compañías como Yahoo, Facebook o Twitter.

La plataforma dispone de dos entornos diferenciados para así poder satisfacer las necesidades de todos los usuarios:

1. Entorno Hadoop

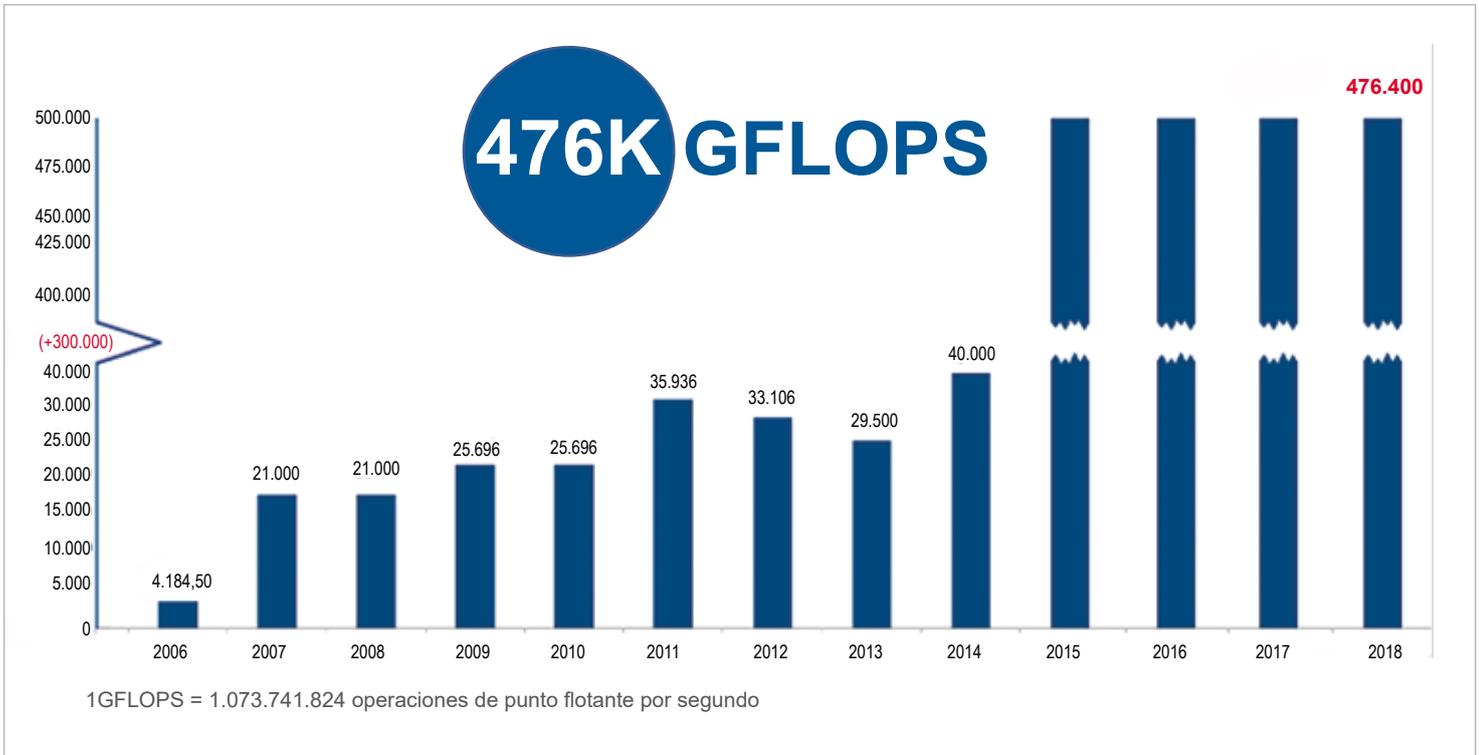
Ofrece una plataforma que soporta todos los componentes del ecosistema de Hadoop desde las tradicionales aplicaciones MapReduce hasta las más recientes aplicaciones utilizando Spark.

Se trata de una plataforma estable que ofrece una solución probada y estable que cubre la mayor parte de los casos de uso, incluyendo herramientas de alto nivel como Hive o Pig, bases de datos como HBase y sistemas de mensajería como Kafka.

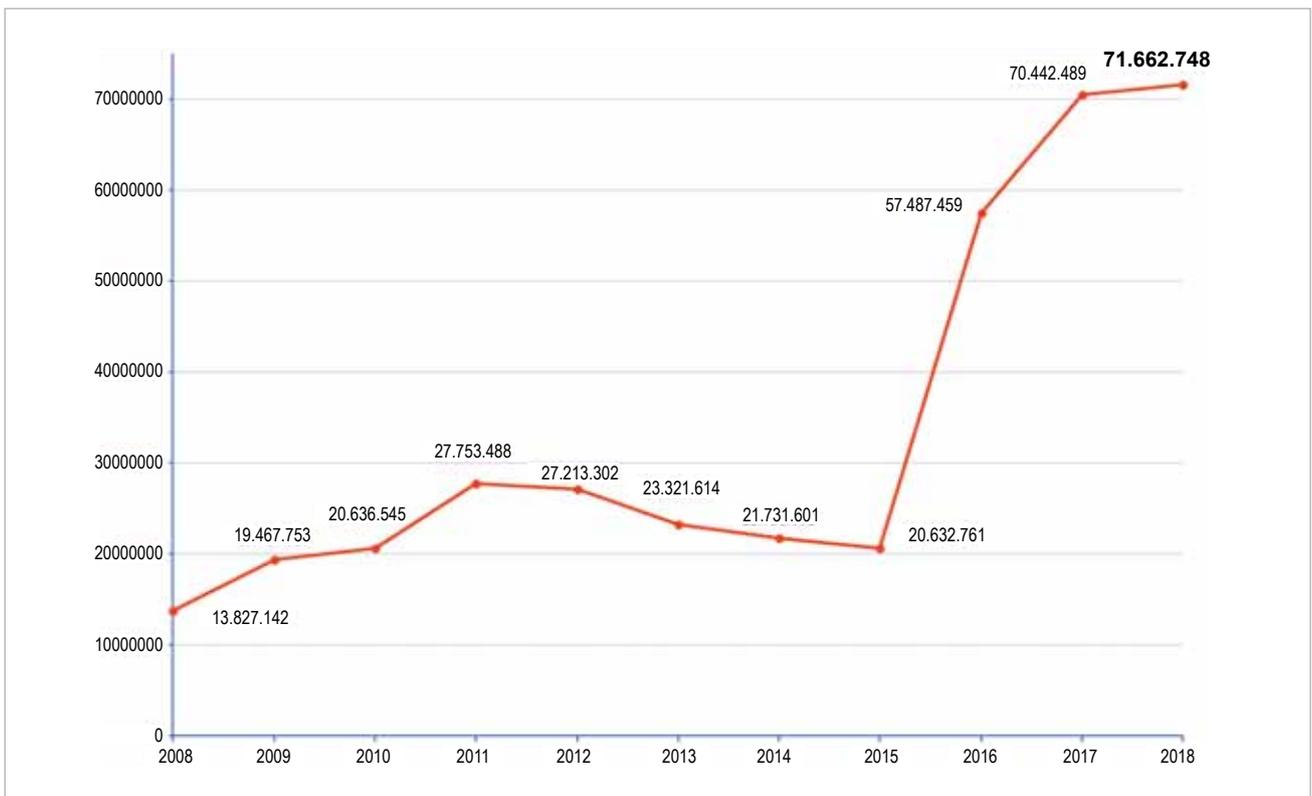
2. Entorno Platform as a Service (PaaS)

Para casos donde se necesita ir más allá de lo que ofrece el ecosistema de Hadoop, el entorno PaaS ofrece una plataforma donde desplegar clusters Big Data basados en contenedores Docker sobre un scheduler global basado en Mesos. Virtualmente esta plataforma permite desplegar cualquier tipo de servicio.

EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD PICO DE CÓMPUTO EN CESGA 2006-2017 (EN GFLOPS)



EVOLUCIÓN DEL TIEMPO DE CPU CONSUMIDO 2008-2018 (EN HORAS)



ESTADÍSTICAS DE USO DE APLICACIONES EN 2018

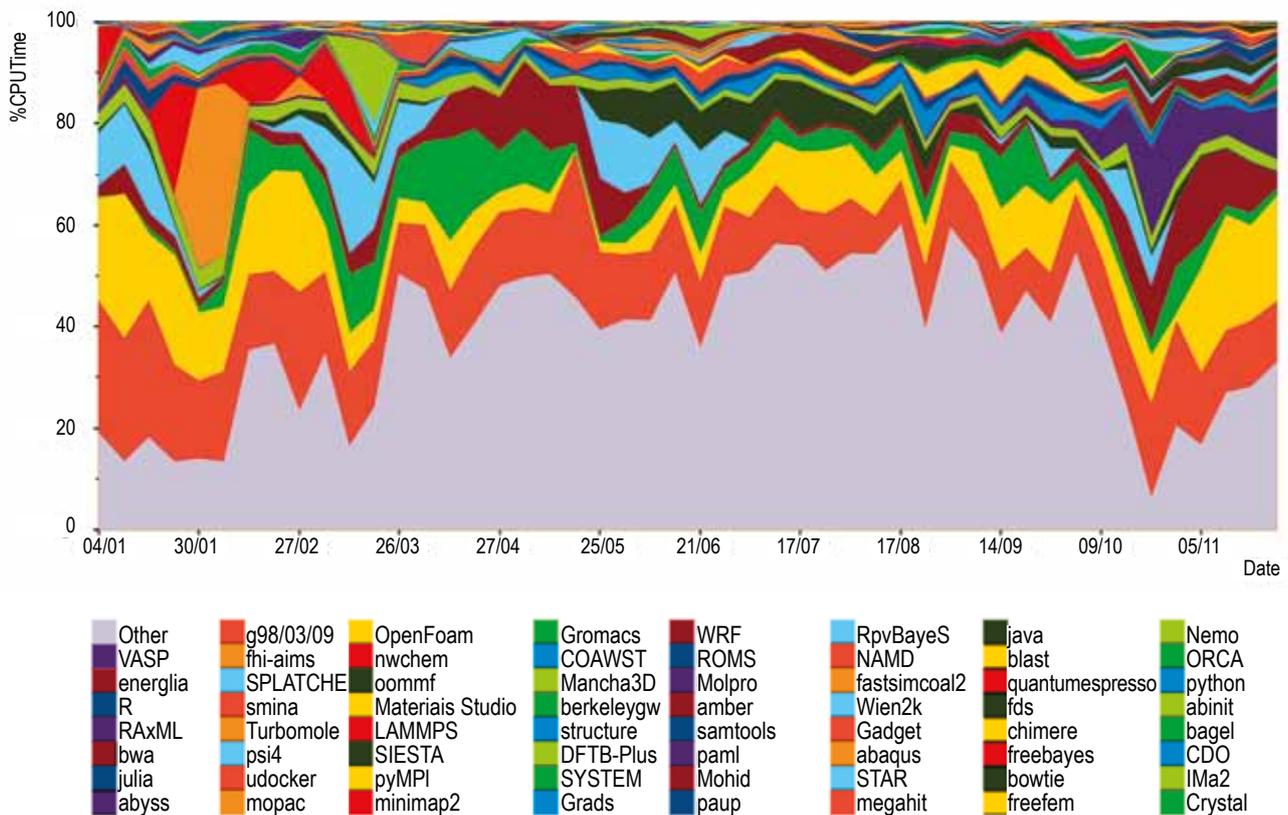
Estas estadísticas, tomadas de los registros contables, resumen el uso de las aplicaciones entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de ese mismo año. Los datos aquí presentados incluyen solamente aquellas entradas con tiempos de ejecución superiores a 30 segundos de tiempo (tanto de sistema como de usuario) para evitar saturar el sistema. No se incluyen aquí aplicaciones explícitamente marcadas que tuviesen un límite más bajo, debido a que los intervalos de tiempo que emplean estas aplicaciones son mucho más cortos.

Las setenta y dos aplicaciones más usadas se presentan en la figura inferior, en la cual "Otros" da cuenta de las aplicaciones no clasificadas, fundamentalmente aquellas instaladas o desarrolladas por los propios usuarios. La etiqueta "Sistema" se refiere a los ejecutables de gestión de los sistemas.

10 APLICACIONES MÁS DEMANDADAS EN 2018

	Horas de CPU	% sobre el total de CPU utilizado
Otras	18.321.925	37,33
g98/03/09	6.823.179	13,90
OpenFoam	5.062.578	10,32
Gromacs	2.771.117	5,65
WRF	2.428.048	4,95
RpvBayeS	1.660.967	3,38
java	1.323.686	2,70
VASP	1.165.740	2,38
Nemo	1.051.352	2,14
fhi-aims	733.517	1,49

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE CPU CONSUMIDO POR APLICACIÓN EN 2018



CATÁLOGO DE APLICACIONES Y HERRAMIENTAS Y SUS VERSIONES DISPONIBLES EN LOS SERVIDORES DE CÓMPUTO EN 2018

Bioinformática

Herramientas de software interdisciplinares que combinan biología, ciencia computacional, ingeniería de datos, matemática y estadística para analizar e interpretar información biológica.

Aplicación	Versión
abyss	2.1.5
allelecount	3.3.1
ascatngs	4.2.1
augustus	3.3
bam-readcount	0.8.0
bamsurgeon	1.1-python-2.7.15
bamtools	2.5.1
battenberg	2.2.6-R-3.5.1 2.2.8-R-3.5.1
bayescan	2.1
bbmap	38.26
bcftools	1.9
bcl2fastq2	2.20.0
beagle-lib	2.1.2 3.0.2
beast	2.5.1
bedtools	2.27.1
bioconductor	3.7-R-3.5.1
bioperl	1.7.2
blast	2.2.26-Linux_x86_64
blat	3.5
bowtie2	2.3.4.1
bowtie	1.1.2
busco	3.0.2-python-2.7.15
bwa	0.7.17
bx-python	0.8.1-python-2.7.15
canu	1.8
canvas	1.39.0.1598.master
cap3	10.2011-1-intel-x86_64
caveman	1.13.8
cd-hit	4.6.8
cellprofiler-analyst	2.2.1-python-2.7.15
cellprofiler	3.1.8-python-2.7.15
cgpbbattenberg	3.3.0-R-3.5.1
cgpbigwig	1.0.2
cgpvcf	2.0.4
chap	0.9.1
circos	0.69-6
cutadapt	1.18-python-2.7.15 1.18-python-3.7.0
delly	0.7.9
diamond	0.9.22

Aplicación	Versión
eagle	2.5.1
eagle_hap	2.4.1
exonerate	2.4.0
fastqc	0.11.7
fastx-toolkit	0.0.14
gatk	3.7-0-gcfedb67 4.0.10.0
gd	2.68
gdc-client	1.3.0-python-2.7.15
hapmuc	1.0
hisat2	2.1.0
hmmer	3.1b2
htseq	0.10.0-python-2.7.15
htslib	1.9
hyphy	2.3.14
igv	2.4.17
illumina-utils	2.6-python-3.7.0
impute2	2.3.2_x86_64_static
jellyfish	2.2.6 2.2.9
kat	2.4.2-python-3.7.0
last	963
libgtextutils	0.7
lumpy	0.2.13
mach	1.0.18
mafft	7.407-with-extensions
magicblast	1.4.0
megahit	1.1.3
migrate-n	4.2.14
minimac3	1.0.14
minimac4	1.0.0
minimap2	2.14
monovar	140316-python-2.7.15
mothur	1.40.5
mrBayes	3.2.6
multisnv	2.3
multisnv_r_deps	2.3-R-3.5.1
nanosv	1.2.3-python-3.7.0
ncbi-blast	2.2.28+ 2.2.29+ 2.7.1+-python-2.7.15 2.8.1+-perl-5.28.1-python-2.7.15 2.8.1+-python-2.7.15
ncbi-vdb	2.9.2-1
ngs	2.9.2
pcap-core	3.5.0
picard	2.18.14
pindel	0.2.5b9-20170508

Aplicación	Versión
platypus	0.8.1-python-2.7.15
plink	1.07-x86_64
porechop	0.2.4-Python-3.7.0
preseq	2.0.3
prodigal	2.6.3
prokka	1.12
pysam	0.15.1-python-2.7.15
racon	1.3.1
raxml-ng	0.5.1b
	0.6.0
	0.8.1
raxml	8.2.12-hybrid-avx2
	8.2.12-pthreads-avx2
rsem	1.3.1
rseqc	2.6.4-python-2.7.15
salmon	0.11.0
sambamba	0.6.6
samblaster	0.1.24
samtools	1.8
	1.9
sccaller	1.2-python-2.7.15
sciphi	0.1.2
	0.1.3
seqan	2.4.0
seqkit	0.8.0-linux-x86_64
seqtk	1.3
sifit	20180227
sniffles	1.0.10
snooper	0.03
spades	3.13.0-python-2.7.15
spruce	20180607
sra-toolkit	2.9.2-centos_linux64
stacks	1.48
	2.0
star-fusion	1.5.0
star	2.6.1b
	2.7.0e
stringtie	1.3.5
structure	2.3.4
svtyper	0.7.0-python-2.7.15
tarean	0.3.1-python-3.7.0
tarean_r_deps	.0.3.1-R-3.5.1
tophat	2.1.1
transrate	1.0.3
trimmomatic	0.38
trinityrnaseq	2.6.6
	2.8.4
vardict	1.5.7
vcftools	0.1.15
velvet	1.2.10
vg	1.6.0
vsearch	2.9.1
xssp	3.0.5
zinbwave	1.2.0-R-3.5.1

Química y Materiales

Dinámica Molecular, modelización de estructura electrónica o software y programas de química cuántica ab initio para la producción eficiente de simulaciones de alta precisión de gran variedad de propiedades moleculares y modelización de materiales.

Aplicación	Versión
amber	16-at-17-patchlevel-10-15-cuda
bagel	1.2.2
chemps2	1.8.3
cp2k	6.1
dft-d3	3.2.0
elpa	2018.11.001
g03	e1
g09	e1
g16	b1-avx2
	5.0.7
gromacs	5.1.5
	2016.1
	2018.3
lammps	1Feb2019
	12Dec2018
	16Mar2018
	22Aug2018
libint	1.1.6
	1.2.0
	1.2.1
libxc	3.0.0
	4.0.24PSI
	4.2.3
	4.3.4
molden	5.8.2
namd	2.13-gpu
	2.13
openmm	7.1.1-python-3.7.0
plumed	2.4.0
psi4	1.2.1-python-2.7.15
quantumespresso	6.3
shengbte	v1.1.1-8a63749
siesta	4.1-b3
spglib	1.12.2.post0-python-2.7.15
	1.12.2
thirdorder	v1.1.1-8526f47-python-2.7.15

Compiladores

Compiladores de lenguajes de programación, interpretadores y “runtimes”.

Aplicación	Versión
cuda	8.0.44
	8.0.61
	9.1.85
	9.2.148
	10.0.130
cython	0.27.3-python-2.7.15
	0.28.5-python-2.7.15
	0.28.5-python-3.6.8
	0.28.5-python-3.7.0
0.29.5-python-2.7.15	
dotnet-core-runtime	2.0.7
dotnet-sdk	1.1.13
	2.2.101
	2.2.104
gcc	6.4.0
glibc	2.28
intel	2016.4.258
	2018.3.222
	2018.5.274
jdk	8u181
	10.0.2
julia	0.6.4
	1.0.1
llvm	3.9.1-forJulia
	6.0.1
miniconda2	4.5.11
	4.5.12
miniconda3	4.5.11
mono	5.16.0.220
	5.18.0.240
nasm	2.13.03
perl	5.28.0
	5.28.1
pgi	18.4
	18.10
php	7.2.12
	2.7.15
python	3.6.8
	3.7.0
rust	1.30.1
tcl	8.6.7
	8.6.8
tk	8.6.7
	8.6.8

Editores

Editores de texto y código.

Aplicación	Versión
atom	1.35.1
emacs	26.1
nano	4.0
nedit	5.7
vim	8.1-python-2.7.15

Herramientas de propósito general "Shells" generales de sistema, librerías y "runtimes".

Aplicación	Versión
ant	1.10.1
antlr	2.7.7-python-2.7.15
apr-util	1.6.1
apr	1.6.5
autoconf	2.69
autogen	5.18.16
automake	1.16.1
autotools	cesga
bash	4.4
bazel	0.11.1
bc	1.07.1
binutils	2.31.1
bison	2.7.1
	3.1
cget	0.1.7-python-2.7.15
	0.1.7-python-3.7.0
clustershell	1.8-python-2.7.15
cmake	3.10.2
	3.10.3
coreutils	8.30
cromwell	31
cunit	2.1-3
curl	7.61.1
cyrus-sasl	2.1.27-rc8
cytoolz	0.9.0.1-python-2.7.15
db	4.8.30
	18.1.25
deepdiff	3.3.0-python-2.7.15
doxygen	1.8.14
ed	1.14.2
enum34	1.1.6-python-2.7.15
	1.1.6-python-3.7.0
expat	2.2.6
file	5.34
findutils	4.6.0

Aplicación	Versión
firefox	63.0.3
	65.0
	65.0.1
	66.0
flex	2.5.39
	2.6.4
gawk	4.2.1
gc	7.6.0
	7.6.4
gcp	2.02
gdb	8.2-python-2.7.15
gdbm	1.16
gettext	0.19.8.1
gflags	.2.2.1
git-lfs	2.6.1
glog	.0.3.5
gnutls	3.4.7
	3.5.19
gperf	3.1
grep	3.1
guile	1.8.8
	2.2.4
help2man	1.47.6
hwloc	1.11.11
icu	63.1
intltool	0.51.0-perl-5.28.0
	5.8.0-python-2.7.15
ipython	7.2.0-python-3.7.0
	2.0.5
itstool	2.0.5
jansson	2.11
junit	4.12
kernelheaders	4.18.8
lemon	1.3.1
leveldb	1.20
lftp	4.8.4
libdap	3.20.0
libedit	20181209
libevent	2.1.8
libfabric	1.6.1
libffi	3.2.1
libgcrypt	1.8.3
libgpg-error	1.32
libiconv	1.15
libidn2	2.0.5
libidn	1.32
	1.35
libpipeline	1.5.1
libreadline	7.0
libsodium	1.0.16
libtasn1	4.12
libtirpc	1.1.4
libtool	2.4.6
libunistring	0.9.7
	0.9.10
libuuid	1.0.3

Aplicación	Versión
libxdg-basedir	1.2.0
libxml2	2.9.7-icu-63.1
	2.9.7-python-2.7.15
	2.9.7-python-3.7.0
	2.9.7
libxslt	1.1.32-icu-63.1
	1.1.32
libyaml	0.2.1
libzeep	3.0.3
linux-pam	1.3.1
lmbd	0.9.22
lzip	1.20
m4	1.4.18
mahotas	1.4.5-python-2.7.15
make	4.2.1
mako	1.0.7-python-2.7.15
	1.0.7-python-3.7.0
mariadb-connector-c	2.3.5
	2.3.7
	3.0.8
mercurial	4.7.2-Python-2.7.15
meson	0.47.2-python-3.7.0
mysql-connector-c	6.1.11
mysql	5.7.25-clientonly
mysqlclient	1.4.1-python-2.7.15
nccl	2.3.7
ncurses	6.1-libtinfo
	6.1
nettle	3.4
networkx	2.2-python-2.7.15
ninja	1.8.2
nspr	4.20
nss	3.41-nspr-4.20
numactl	2.0.12
openldap	2.4.46
openpgm	5.2.122
openssl	1.1.0i
p11-kit	0.23.12
pandas	0.23.4-python-2.7.15
	0.23.4-python-3.7.0
parallel	20180922
patch	2.7.6
patchelf	20180509
pcre2	10.32
pcre	8.42
pip	18.1-python-2.7.15
	18.1-python-3.6.8
	18.1-python-3.7.0
pkg-config	0.29.2
proj	5.2.0
protobuf-python	3.4.0-python-2.7.15
	3.6.1-python-2.7.15
protobuf	3.4.0
	3.6.1
py	1.7.0-python-2.7.15

Aplicación	Versión
pybind11	2.2.4-python-2.7.15
pyrserve	0.9.1-python-2.7.15 0.9.1-python-3.7.0
pytest	4.0.0-python-2.7.15
pyyaml	3.13-python-2.7.15 3.13-python-3.6.8 3.13-python-3.7.0
pyzmq	17.1.0-python-2.7.15-zmq4 17.1.0-python-3.7.0-zmq4
raptor2	2.0.15
requests	2.19.1-python-2.7.15 2.19.1-python-3.7.0
rpmrebuild	2.14
ruby	2.5.1
saga-python	0.50.3-python-2.7.15
scons	3.0.1-python-2.7.15
sed	4.5
serf	1.3.9
setuptools	40.4.3-python-2.7.15 40.4.3-python-3.6.8 40.4.3-python-3.7.0
shared-mime-info	1.10
shc	4.0.1
singularity	2.5.2
sip	4.19.13-python-2.7.15 4.19.13-python-3.7.0
six	1.11.0-python-2.7.15
slurm	cesga
sparsehash	2.0.3
statsmodels	0.9.0-python-2.7.15
subversion	1.11.0
swig	3.0.12-python-2.7.15 3.0.12-python-3.7.0
szip	2.1.1
tar	1.30
tbb	2018.2.199 2018.4.222
tcsh	6.20.00
texinfo	6.5
tree	1.7.0
trousers	0.3.14
udunits	2.2.26
unbound	1.8.1
unixodbc	2.3.7
util-linux	2.32
vis	cesga
wget	1.19.5
wheel	0.31.1-python-2.7.15 0.31.1-python-3.6.8 0.31.1-python-3.7.0
xerces-c++	3.2.2
xterm	337
yaxt	0.6.0
zeromq	4.2.5

MPI stacks

Message Passing Interface software.

Aplicación	Versión
impi	5.1.3.223 2018.3.222 2018.4.274
mpi4py	3.0.0-python-2.7.15
openmpi-runtime	1.10.7 2.1.5 2.1.1
openmpi	1.10.7 2.1.1 2.1.5 2.1.6-cuda-9.2.148

Aprendizaje Máquina

Frameworks y librerías para Machine Learning.

Aplicación	Versión
caffe2	0.8.2-python-2.7.15
cuda	7.1.3-CUDA-9.1.85 7.4.1-CUDA-9.2.148 7.4.1-CUDA-10.0.130
dlib	19.16
keras	2.2.3-python-2.7.15 2.2.4-python-2.7.15-cuda-9.1.85 2.2.4-python-2.7.15 2.2.4-python-3.6.8
scikit-learn	0.20.2-python-2.7.15 0.20.2-python-3.7.0
tensorflow	1.7.0-python-2.7.15-cuda-9.1.85 1.7.0-python-2.7.15 1.7.0-python-3.6.8
weka	3.6.12

Librerías Matemáticas

Librerías y herramientas para análisis matemático, numérico y simbólico.

Aplicación	Versión
arpack-ng	3.6.2
boost	1.61.0
	1.63.0-python-2.7.15
	1.64.0-python-2.7.15
	1.66.0-python-2.7.15
	1.66.0-python-3.6.8
	1.68.0-python-3.7.0
cgall	4.12-python-2.7.15
	4.12.1-python-2.7.15
eigen	3.3.5
fftw	3.3.8
glpk	4.65
gmp	6.1.2
gsl	1.16
	2.4
	2.5
imkl	11.3.4.258
	2018.3.222
	2018.5.274
kiwisolver	1.0.1-python-2.7.15
	1.0.1-python-3.7.0
libcerf	1.5
libmatheval	1.1.11
libxsmm	1.8.3
lpsolve	5.5.2.5
metis	5.1.0
mpfr	4.0.1
numpy	1.15.2-python-2.7.15
	1.15.2-python-3.6.8
	1.15.2-python-3.7.0
openblas	0.3.1
parmetis	4.0.3
qhull	2015.2
qrupdate	1.1.2
scalapack	2.0.2-openblas-0.3.1
scipy	1.1.0-python-2.7.15
	1.1.0-python-3.6.8
	1.1.0-python-3.7.0
scotch	6.0.6
splinter	3.0-python-2.7.15
suitesparse	4.5.6

Multifísica y CFD

Software para dinámica computacional de fluidos o CFD, tecnología que simula el flujo de líquidos y gases a través de la ejecución de millones de cálculos numéricos. La Multifísica es CFD avanzado incorporando múltiples físicas acopladas para imitar el comportamiento real con tanta precisión como sea posible.

Aplicación	Versión
almabte	1.3.2
fds	6.7.0
freefem++	3.61-1
	3.62
gmsh	4.0.7-python-2.7.15
mesquite	2.3.0
openfoam-extend	4.0
openfoam	v1712
	2.3.1
	3.0.1
	5.0-20180606
parmgridgen	1.0
pyfoam	0.6.9-python-2.7.15
smv	6.6.1
swak4foam	changeset_3609-openfoam-v1712
	changeset_3609-openfoam-5.0-20180606
tetgen	1.5.0

Herramientas de profiling y performance

Software para el profiling y optimización de aplicaciones.

Aplicación	Versión
gperftools	2.7
libunwind	1.2.1
pwanalyzer	0.6.1-1903251404-315ad7b41
pwtrainer	1.1.0
	1.2.0-RC5

Análisis Científico

Software de propósito general para análisis numérico y estadístico.

Aplicación	Versión
R	3.5.1
	3.5.3
octave	4.2.2

Simulación

Modelos para simulación en diversas áreas y ramas de la ciencia.

Aplicación	Versión
fairroot	17.10d-python-2.7.15
fairsoft	oct17p3-python-2.7.15
hepmc2	06.09
oommf	1.2b1
pythia6	4.16
pythia8	2.40
root	6.10.08-python-2.7.15
sumo	1.0.1
wrf	3.8.0-dmpar 3.9.1.1-dmpar

Visualización y formatos de datos

Librerías, herramientas y software para visualización científica, interfaces gráficas de usuario y gestión de formatos de datos.

Aplicación	Versión
adwaita-icon-theme	3.31.91
ansifilter	2.13
at-spi2-atk	2.30.0
at-spi2-core	2.30.0
atk	2.30.0
bzip2	1.0.6
cairo	1.14.12
cdo	1.9.5
cfitsio	3.45
cftime	1.0.1-python-2.7.15 1.0.1-python-3.7.0
dbus-glib	0.110
dbus	1.13.6
dconf	0.30.1
dunst	1.3.2
eccodes	2.9.0
ffmpeg	4.0.2 4.1
ftk	1.3.4
fontconfig	2.13.1
fox-toolkit	1.6.57
freelut	3.0.0-gl 3.0.0
freetype	2.9.1
fribidi	1.0.4
ftgl	2.1.3-rc5
gconf	3.2.6

Aplicación	Versión
gdal	2.2.3-python-2.7.15
gdk-pixbuf	2.36.12
geos	3.6.3-python-2.7.15
ghostscript	9.23
giflib	5.1.4
gl2ps	1.4.0
glib	2.58.0 2.58.2
gmt	5.4.3
gnome-terminal	3.30.2
gnuplot	5.2.4
gobject-introspection	1.58.0
graphicsmagick	1.3.28
graphviz	2.40.1
grib_api	1.27.0
gsettings-desktop-schemas	3.28.1
gst-plugins-base	0.10.36 1.14.3
gstreamer	0.10.36 1.14.3
gtk+	2.24.32 3.24.1
gzip	1.9
h5py	2.8.0-python-2.7.15 2.8.0-python-3.6.8 2.8.0-python-3.7.0
harfbuzz	1.9.0
hdf5	1.8.21 1.10.3
hicolor-icon-theme	0.17
icewm	1.4.2
imagemagick	7.0.8-12
jasper	1.900.1 2.0.14
libarchive	3.3.3
libcrococo	0.6.12
libdrm	2.4.94
libepoxy	1.5.2
libgd	2.2.5
libglade	2.6.4
libglu	nvidia 9.0.0
libjpeg-turbo	2.0.0
libnotify	0.7.7
libpng	1.2.59 1.6.35
libsvg	2.42.2
libtiff	4.0.9
libwebp	1.0.0
littlecms	2.9
lz4	1.8.3
lzo	2.10
matplotlib	2.2.3-python-2.7.15 2.2.3-python-3.7.0

Aplicación	Versión
mesa	18.2.1 18.3.3
motif	2.3.8
nco	4.7.7
ncview	2.1.8
netcdf-c++4	4.3.0
netcdf-fortran	4.4.4
netcdf4-python	1.4.1-python-2.7.15 1.4.1-python-3.7.0
netcdf	4.1.3 4.6.1
nvidia-driver-cuda-libs	410.72-1.el7 410.79-1.el7
opencv	3.4.1-python-2.7.15
opus	1.3
p4vasp	0.3.30-python-2.7.15
pango	1.42.1
paraview	5.4.1-mpi
pillow	5.3.0-python-2.7.15
pixmap	0.34.0
pnetcdf	1.7.0 1.10.0
pycairo	1.16.3-python-2.7.15 1.16.3-python-3.7.0
pygobject	2.28.7-python-2.7.15
pygtk	2.24.0-python-2.7.15
pyopengl	3.1.0-python-2.7.15
pyqt5	5.11.3-python-3.7.0
qt5	5.11.2
qt	4.8.7
rstudio	1.1.463
scikit-image	0.14.1-python-2.7.15
seaborn	0.9.0-python-2.7.15
snappy	.1.1.7
sqlite	3.24.0 3.26.0
sqlitebrowser	3.10.1
texlive	2018
turbovnc	2.1.2 2.2.1
utf8proc	2.2.0
vala	0.42.3
vmd	1.9.3-text 1.9.3-python-2.7.15
vte	0.54.2
wordcloud	1.5.0-python-2.7.15
wxpython	3.0.2.0-Python-2.7.15
x11	20180604
x264	20180923
xauth	1.0.10
xbitmaps	1.1.2
xcrysden	1.5.60
xfe	1.43.1
xkbcomp	1.4.2

Aplicación	Versión
xkeyboardconfig	2.25
xorg-x11-drv-nvidia-libs	396.44-1.el7
xprop	1.2.2
xrandr	1.5.0
xz	5.2.4
zenity	3.28.1
zlib	1.2.11

RED DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE GALICIA, RECETGA

CESGA gestiona y opera RECETGA, la red de ciencia y tecnología de Galicia. RECETGA es una infraestructura avanzada de comunicaciones que provee conectividad a la totalidad de agentes públicos en el sistema de investigación, desarrollo e innovación en Galicia.

Tras los esfuerzos de implantación y mejora realizados en años previos, en 2018 la comunidad usuaria de RECETGA continuó disfrutando de la alta calidad y excelente fiabilidad de la troncal basada en fibra óptica oscura. El nivel de madurez de la nueva red se considera muy alto. La migración acometida en años anteriores de la mayoría de los viejos enlaces de acceso basados en microondas a circuitos provistos a través de operadores de red comerciales ha impactado muy positivamente en la disponibilidad del servicio, alcanzando o superando ésta cotas del 99% en la mayor parte de los centros conectados.



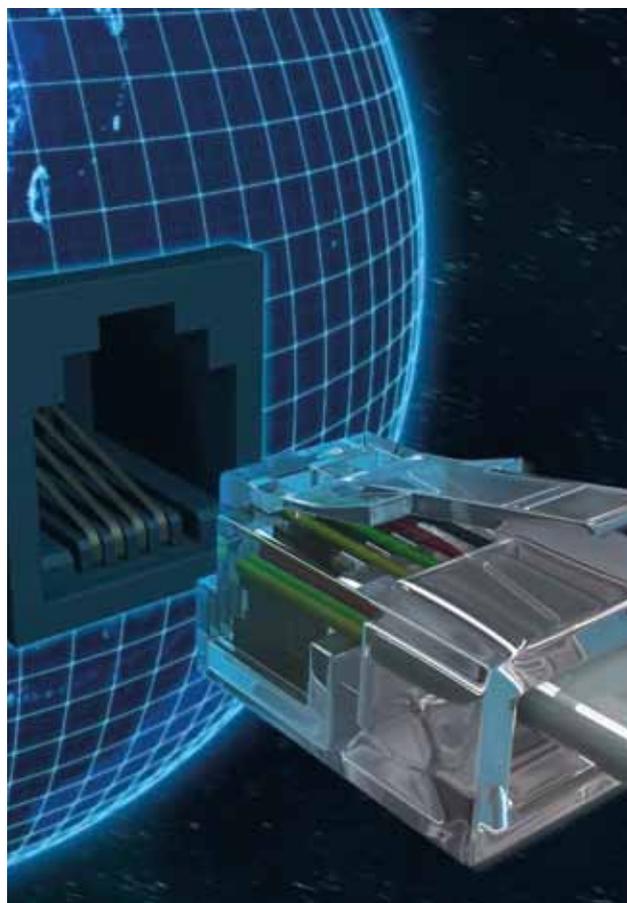
El equipo de red se financió parcialmente con fondos del FEDER

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECETGA

RED TRONCAL	Basada en Fibra Óptica Oscura 10 Gigabit Ethernet y Enlaces Gigarouters JUNIPER MX480 Switches JUNIPER EX4500, EX4300 Y EX4200 10G
RED DE ACCESO	Basada en Fibra Óptica y tecnologías WIFI Hasta 10 Gigabit Ethernet Gigarouters JUNIPER
GESTIÓN DE RED	Zabbix, Nagios y desarrollos propios
CONEXIÓN A RedIRIS	Cuatro enlaces a 10 Gbps
RED INTERNA CESGA	Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet Switches JUNIPER, CISCO, Lenovo, Netgear, HP y Alcatel

DESTACADOS DEL AÑO 2018 EN LA RED

Resulta especialmente destacable de 2018 en lo que respecta a la red, que este fue un año de gran estabilidad. Tras los despliegues realizados en el período 2008-2015, no se produjeron cambios destacables en la red troncal en 2018.

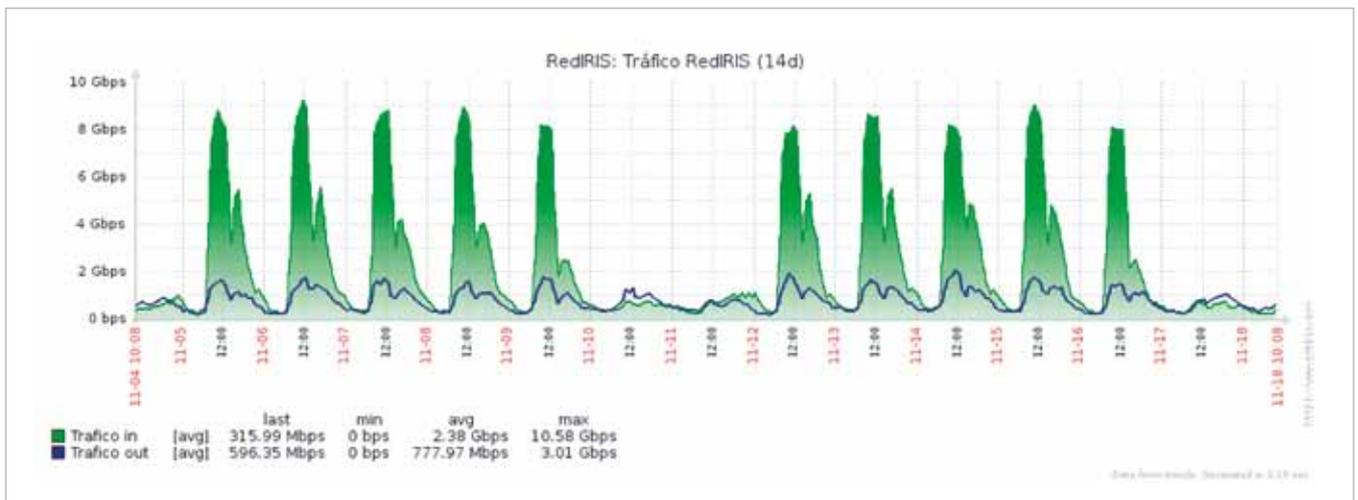


RECETGA - REDIRIS TRÁFICO

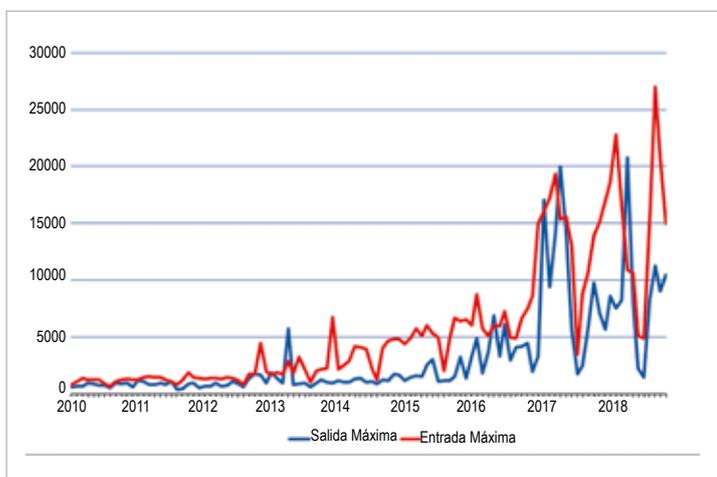
El tráfico de entrada y salida en las instituciones académicas y de investigación en Galicia ha crecido constantemente desde el lanzamiento inicial de RECETGA en 1993. Incrementos significativos en los volúmenes de tráfico han sido registrados cada vez que nuevas inversiones en la red troncal han permitido mayores anchos de banda.

El tráfico intercambiado entre RECETGA y RedIRIS durante 2018, con frecuencia, alcanzó picos que exceden los 10,58 Gbps de tráfico de entrada y los 3,01 Gbps de tráfico de salida. Los registros pico de tráfico de red se registran de modo consistente entorno a las doce del medio día de los días laborables. En ocasiones, estos picos han alcanzado hasta 16,55 Gbps en tráfico de entrada y 6,93 Gbps en tráfico de salida. Los volúmenes medios de tráfico registrados en 2018 muestran un crecimiento significativo debido a la influencia del tráfico generado por el sistema público de educación primaria y secundaria, que da cuenta de una media aproximada de tráfico de entrada de 6 Gbps. En global, el tráfico de entrada medio en 2018 creció en un 8,58% con respecto al de 2017, mientras el tráfico de salida medio lo hizo en un 10,43%.

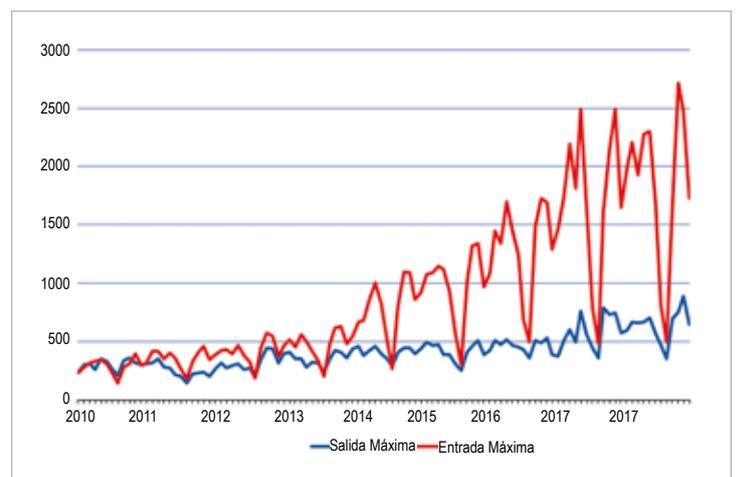
PATRÓN DE TRÁFICO INTERCAMBIADO RECETGA – REDIRIS EN 2018 (Muestra de dos semanas)



TRÁFICO INTERCAMBIADO RECETGA – REDIRIS. TRÁFICO MÁXIMO DE SALIDA Y ENTRADA EN Mbps. 2010-2018

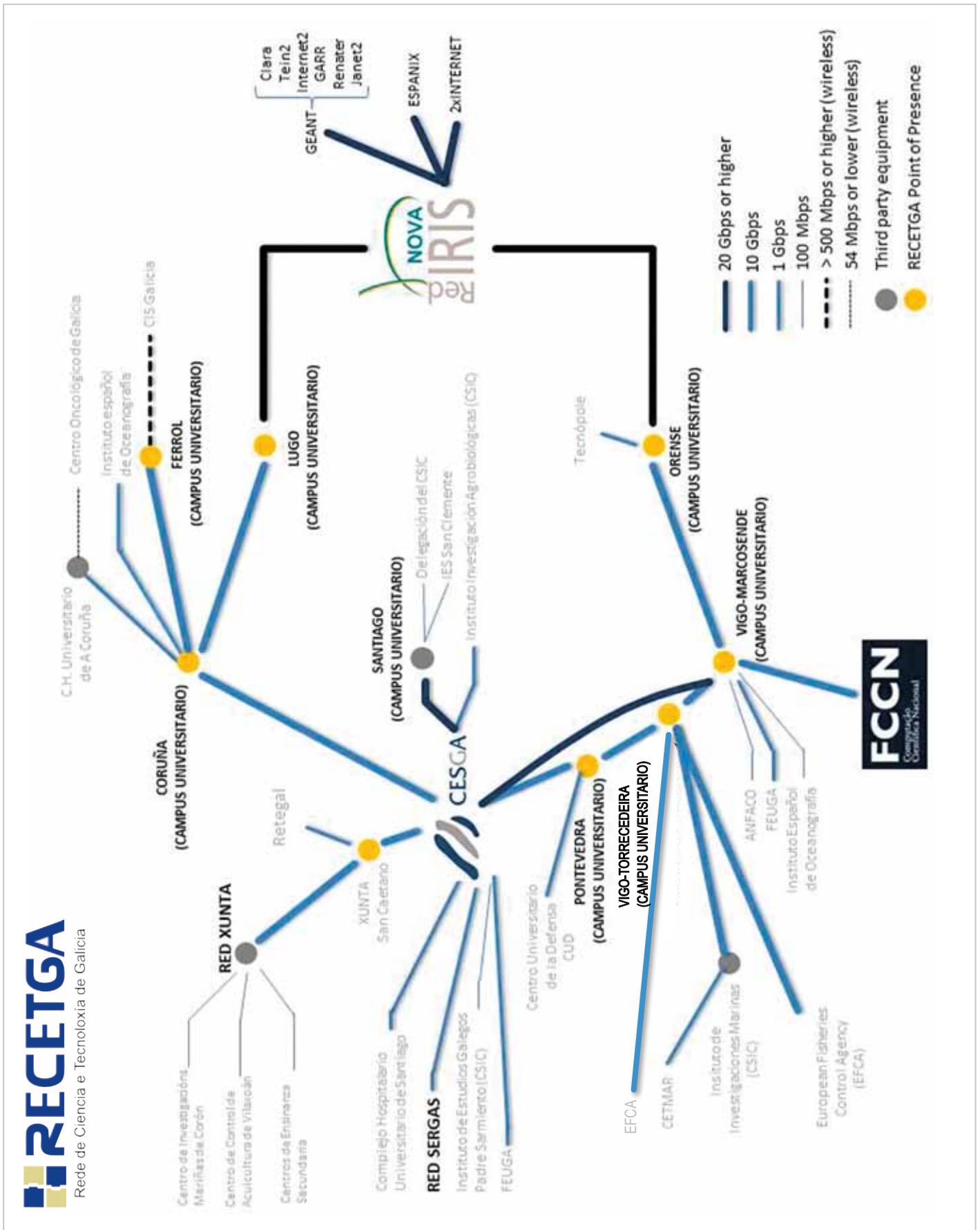


TRÁFICO INTERCAMBIADO RECETGA – REDIRIS. TRÁFICO MEDIO DE SALIDA Y ENTRADA EN Mbps. 2010-2018

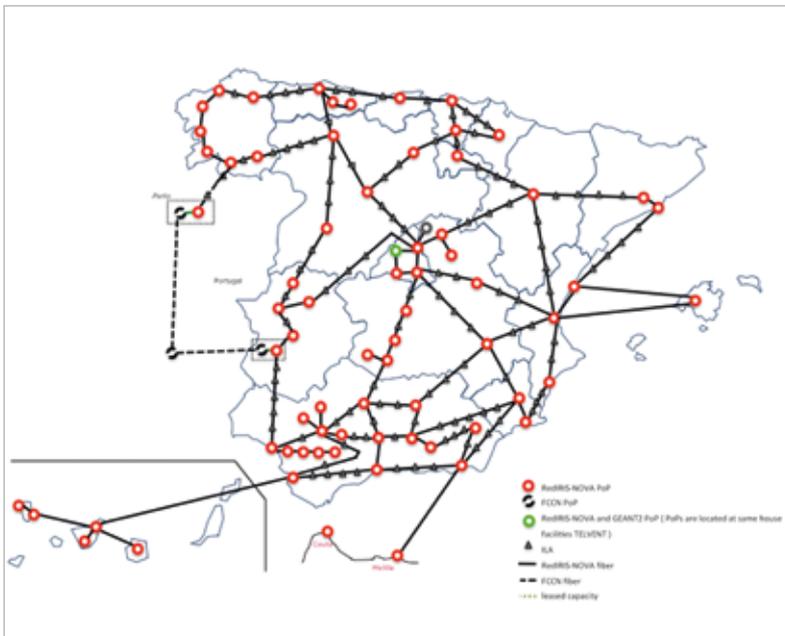


INSTITUCIONES Y CENTROS CONECTADOS A RECETGA		
INSTITUCION/CENTRO	ENLACE	DISPONIBILIDAD
UNIVERSIDADES		
Universidade da Coruña (UDC)	Ethernet (2x10Gbps)	99,969%
Universidade de Santiago de Compostela (USC)	Ethernet (2x10 Gbps)	99,995%
Universidade de Vigo (UVIGO)	Ethernet (2x10 Gbps)	99,986%
CENTROS DE I+D+I		
Centro Técnico Nacional de Conservación de Productos de la Pesca (ANFACO–CECOPECA)	Ethernet (100 Mbps)	99,995%
Fundación Centro Tecnolóxico do Mar (CETMAR)	Ethernet (1 Gbps)	99,966%
Centro de Innovación e Servizos do Deseño e a Tecnoloxía de Galicia (CIS Galicia)	2 x Radio Link (750 Mbps)	99,662%
Centro Tecnolóxico da Carne (CETECA)	Ethernet (1 Gbps)	99,918%
Parque Tecnolóxico de Galicia (TECNOPOLE)	Ethernet (1 Gbps)	99,918%
Instituto Tecnolóxico para o Control do Medio Mariño de Galicia (INTECMAR)	Wireless Link	100,000%
Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)	Ethernet (4x10 Gbps)	99,992%
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)		
Instituto de Estudos Galegos Padre Sarmiento (IEGPS)	2x Ethernet (100 Mbps)	99,767%
Instituto de Investigacións Agrobiolóxicas (IIAG)	Ethernet (1 Gbps)	99,992%
Instituto de Investigacións Mariñas (IIM)	Ethernet (10 Gbps)	99,980%
Instituto de Ciencias do Patrimonio (INCIPIT)	Ethernet (1 Gbps)	99,992%
Delegación CSIC en Galicia	Ethernet (100 Mbps)	99,971%
INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO)		
Instituto Español de Oceanografía de A Coruña	Ethernet (1 Gbps)	99,934%
HOSPITALES		
Fundación Centro Oncolóxico de Galicia (COG)	Wireless (11/22 Mbps)	100,000%
Complexo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS)	Ethernet (1 Gbps)	100,000%
Complexo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC)	Ethernet (100Mbps)	99,814%
Instituto de Investigación Biomédica (INIBIC)	Ethernet (100 Mbps)	99,814%
COMISIÓN EUROPEA		
European Fisheries Control Agency (EFCA)	Fibra Oscura	99,999%
ENTIDADES DE TRANSFERENCIA DE I+D		
Fundación Empresa Universidade Galega (FEUGA)		
- Sede Santiago de Compostela	Ethernet (1 Gbps)	100,00%
- Sede de Vigo	Ethernet (1Gbps)	99,995%
- Sede de A Coruña	Ethernet (1Gbps)	99,969%
CENTROS DE EDUCACIÓN (no superior)		
Sistema Público Educativo Galego	Ethernet (10 Gbps)	99,672%
Instituto de Ensinanza Secundaria San Clemente	Ethernet (100 Mbps)	99,969%
CONEXION CON REDES EXTERNAS		
RedIRIS	Ethernet (4x10Gbps)	99,992%
Xunta de Galicia	Ethernet (10 Gbps)	99,672%
Servizo Galego de Saúde (SERGAS)	Ethernet (1 Gbps)	100,000%
OTRAS CONEXIONES		
Enlace óptico Galicia – Norte de Portugal	Fibra oscura	

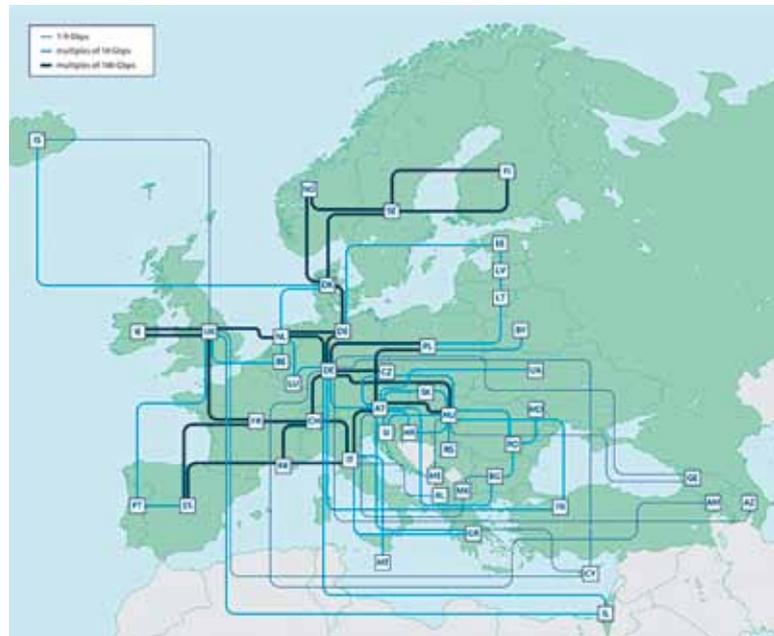
RECETGA CENTRES LINKS



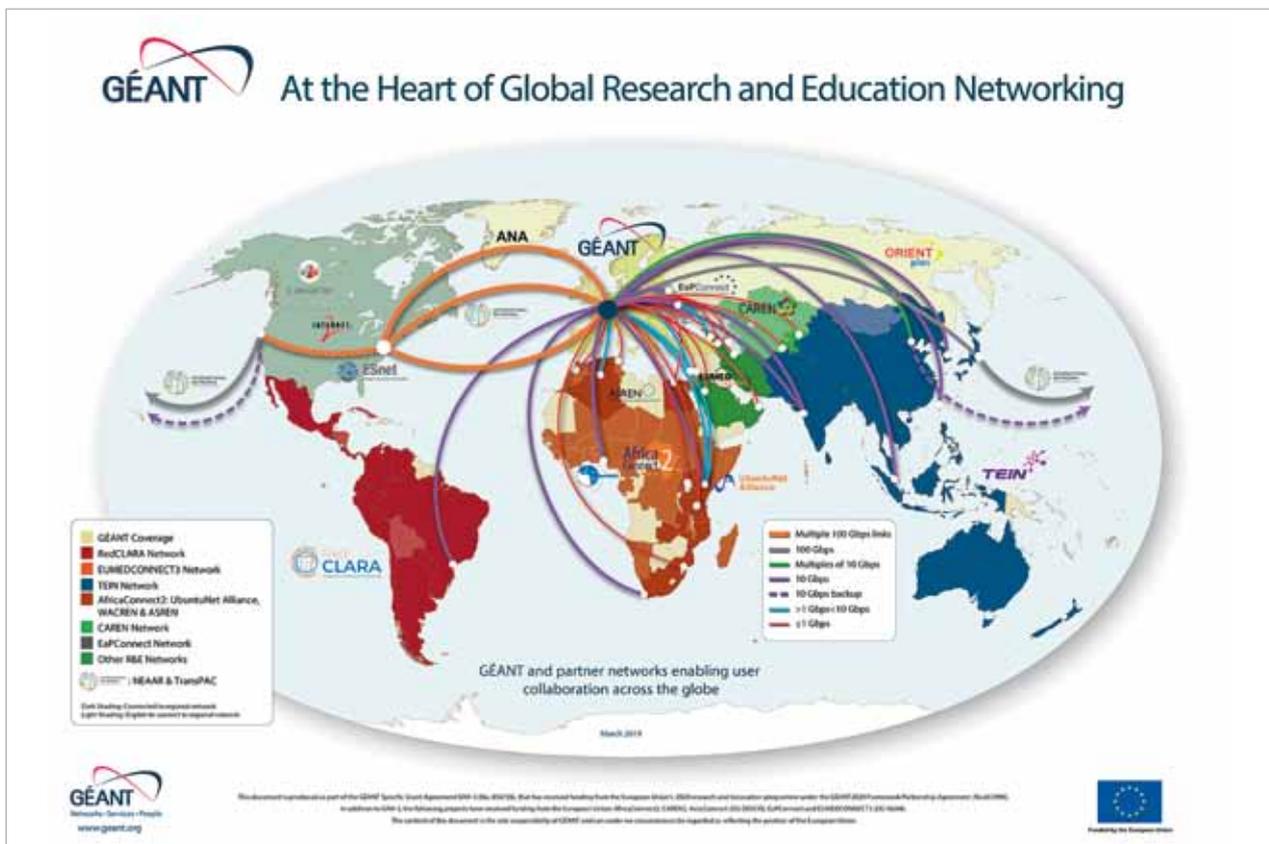
TOPOLOGÍA REDIRIS



TOPOLOGÍA GÉANT



CONEXIONES CON OTRAS REDES A TRAVÉS DE GÉANT



PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

La presentación de propuestas de proyecto a las convocatorias financiadas por la Unión Europea constituyó una de las principales actividades del CESGA en 2018. Sin embargo, tanto en el número de solicitudes presentadas como proyectos conseguidos, se muestra la dificultad creciente de realizar propuestas ganadoras en los diferentes programas, tanto de H2020 como de otras convocatorias. Aunque también hay que indicar que la reducción del número de proyectos activos, sobre todo en el área de computación, es debido a la progresiva finalización de los experimentos de uso de simulación y de HPDA por pequeñas y medianas empresas dentro del proyecto global FORTISSIMO.

Por otro lado, el tipo de convocatorias y de financiación nacional, ha seguido teniendo un impacto importante, habiéndose reducido de forma muy importante durante los últimos años, la capacidad de presentar propuestas y de obtener financiación, lo cual está en línea con la reducción nacional en la inversión en I+D+i.

Parte de esta reducción se ha compensado con la contratación de investigación directa con empresas, que han apostado por los conocimientos y buen hacer de los investigadores y técnicos del CESGA.

NUEVOS PROYECTOS Y PROPUESTAS EN 2018

	Propuestas presentadas	Aceptados	En evaluación	Denegadas
Convocatorias Públicas Competitivas				
- Internacional	15	3	3	11
- Nacional	4	2	2	0
- Ofertas realizadas a empresas	2	1	1	0
Total proyectos	21	6	6	11

PROYECTOS EN EJECUCIÓN POR AÑO (2009-2018)

ÁREA/AÑO	NÚMERO DE PROYECTOS									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Computación	19	18	17	15	13	23	27	26	17	13
Comunicaciones	3	3	1	-	1	3	3	1	1	1
e-Learning	9	5	5	6	6	8	5	6	5	2
GIS	3	3	3	4	2	5	2	3	3	1
Otras investigaciones	10	8	7	4	2	1	1	1	1	0
TOTAL	44	37	33	29	24	40*	38	37	27	17

FUENTE/AÑO	NÚMERO DE PROYECTOS									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Europea e Internacional	10	8	3	9	15	23	28	29	19	11
Gobierno de España	13	9	9	7	3	6	3	4	6	3
Xunta de Galicia	19	17	13	11	3	6	4	2	1	1
Industria	2	3	3	2	3	5	3	2	1	2
TOTAL	44	37	33	29	24	40*	38	37	27	17

* Los totales de 2014 incluyen proyectos industriales sujetos a acuerdos de confidencialidad

- **Nombre del Proyecto:** European Open Science Cloud HUB
- **Nombre Abreviado:** EOSC-HUB
- **ID del Proyecto:** 777536
- **Fuente de Financiación Comisión Europea**
- **Convocatoria / Programa:** H2020 RIA
- **Presupuesto Global:** 30.000.000,00€
- **Presupuesto CESGA:** 172.546,00€
- **Fecha Inicio:** 01/01/2018
- **Fecha Fin:** 31/12/2020
- **Descripción:** EOSC (European Open Science Cloud) es una de las futuras grandes infraestructuras de investigación e innovación impulsadas por la Comisión Europea. Consistirá en un entorno virtual en nube para que todos los grupos de investigación europeos puedan almacenar, gestionar, analizar y reutilizar datos para propósitos de investigación, innovación y educativos. Esta infraestructura virtual, prevista para 2020, contribuirá a desarrollar y apoyar la ciencia e innovación abiertas.

- **Nombre del Proyecto:** Developing and Testing Innovative Blended work-based Learning in VET
- **Nombre Abreviado:** BLEND
- **Fuente de Financiación:** Comisión Europea
- **Convocatoria / Programa:** ErasmusPlus
- **Presupuesto Global:** 263.067,00€
- **Presupuesto CESGA:** 30.578,00€
- **Fecha Inicio:** 01/09/2015
- **Fecha Fin:** 31/08/2018
- **Descripción:** En este proyecto se va a elaborar un modelo flexible de formación semipresencial en el que se utilizarán las nuevas tecnologías de aprendizaje para producir paquetes de aprendizaje interactivos. El proyecto tiene por objetivo la inserción y normalización de la innovación y la adaptación del aprendizaje basado en la práctica, al tiempo que se siguen haciendo progresos y a adquirir más conocimientos en lo que se refiere a los enfoques pedagógicos aplicables en el lugar de trabajo, las oportunidades que suscita el aprendizaje colaborativo y los avances que se pueden hacer en la aplicación de las nuevas tecnologías del aprendizaje.

- **Nombre del Proyecto:** Boats4Schools
- **Nombre Abreviado:** Boats4Schools
- **ID del Proyecto:** 2017-1-PT01-KA201-035868
- **Fuente de Financiación Comisión Europea**
- **Convocatoria / Programa:** ErasmusPlus
- **Presupuesto Global:** 23.0281,00€
- **Presupuesto CESGA:** 32.421,00€
- **Fecha Inicio:** 01/10/2017

- **Fecha Fin:** 31/03/2020
- **Descripción:** Boats4Schools pretende crear una metodología educativa y divertida a través de la cual llamar la atención de jóvenes estudiantes y despertar vocaciones en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de cara al futuro. Boats4Schools tiene el compromiso de producir experiencias educativas excitantes y retadoras para estudiantes de entre 12 y 17 años trabajando en equipo para construir barcos miniatura bajo reglas muy estrictas. Esto llevará a los estudiantes a entrar en contacto y aprender sobre tecnologías como, modelado 3D, manufactura aditiva, manufactura cloud, herramientas de computación para ingeniería, CAD, la innovación, creatividad.

- **Nombre del Proyecto:** Circulación Estratosférica en Modelos: Generación, Diagnóstico e Impactos
- **Nombre Abreviado:** clima-2 zexmod
- **Fuente de Financiación Ministerio ID**
- **Convocatoria / Programa:** Ministerio I D
- **Presupuesto Global:** 135.157,00€
- **Fecha Inicio:** 01/01/2016
- **Fecha Fin:** 31/12/2018
- **Descripción:** El objetivo es comprender los procesos que llevan a comportamientos anómalos de la circulación y estudiar sus impactos directos tanto en el casquete polar como en el vórtex. También se estudiarán las claves de los diferentes comportamientos del vórtex (mayor vs. menor, desplazamiento vs. rotura) y las diferencias con el calentamiento al final de la estación fría, cuando el acoplamiento dinámico estratosfera troposfera ya no es posible. Igualmente, se estudiarán los impactos de la circulación Brewer Dobson, la recuperación de ozono estratosférico polar, la tropopausa polar y la corriente de chorro polar. Finalmente, se estudiará la intensidad y frecuencia de estos fenómenos en múltiples escenarios de cambio climático.

- **Nombre del Proyecto:** DIGESTER 2.0
- **Nombre Abreviado:** ff2-Digester2.0
- **Fuente de Financiación Comisión Europea**
- **Convocatoria / Programa:** H2020 IA
- **Presupuesto Global:** 174.590,00€
- **Presupuesto CESGA:** 43.281,00€
- **Fecha Inicio:** 01/05/2017
- **Fecha Fin:** 31/10/2018
- **Descripción:** El sector ganadero europeo produce anualmente entorno a 1.400 millones de toneladas de estiércol. Las estrategias tecnológicas para su gestión dependen de múltiples factores relacionados con condiciones locales y regionales. La producción de

Biogás a través de procesos de digestión anaeróbica (AD) es una práctica común para el manejo de este tipo de residuos. Sin embargo, AD presenta retos principalmente debido al bajo contenido orgánico y a la pobre biodegradabilidad de los sólidos, que hace que el proceso sea económicamente desfavorable. Más aún, los costes de inversión en un digestor son muy altos, en parte debido a instalaciones sobredimensionadas y en parte por un acoplamiento no optimizado de los sistemas hidráulicos y biológicos. El experimento Digester 2.0 intenta encontrar una solución al bajo rendimiento de CH₄ del estiércol desarrollando códigos computacionales avanzados que sirvan de ayuda al diseño óptimo de digestores anaeróbicos de escala industrial.

- **Nombre del Proyecto:** Enhancing Manufacturing cost efficiency through the utilization of PC for the estimation of freight

- **Nombre Abreviado:** FF2-FREIGHPC

- **Fuente de Financiación Comisión Europea**

- **Convocatoria / Programa:** H2020 IA

- **Presupuesto Global:** 208.819,00€

- **Presupuesto CESGA:** 52.015,00€

- **Fecha Inicio:** 01/11/2016

- **Fecha Fin:** 30/04/2018

- **Descripción:** Las empresas manufactureras necesitan prestar particular atención a los costes, tanto los de envío de sus productos a sus clientes, como los de envío de materias primas o productos semi-tratados desde sus proveedores. En el caso particular de portes marítimos, que pueden representar hasta el 90% del coste total de transporte, resulta de la máxima importancia encontrar la opción óptima de transporte teniendo en cuenta coste, planificación temporal y congestión portuaria.

Encontrar la opción óptima puede resultar computacionalmente intensivo por el número de parámetros en juego. Este experimento tiene por fin desarrollar una aplicación de computación de altas prestaciones basada en cloud disponible como SaaS que pueda combinar datos históricos, tanto del usuario como del mercado, y parámetros externos obtenidos en el momento que sean requeridos, para realizar planificación logística detallada. Un servicio de este tipo debe reflejar una clara demanda de compañías operando en el sector de la logística marítima.

- **Nombre del Proyecto:** FF2-Oteares

- **Nombre Abreviado:** Oteares 2

- **Fuente de Financiación Comisión Europea**

- **Convocatoria / Programa:** H2020 IA

- **Presupuesto Global:** 213.340,00€

- **Presupuesto CESGA:** 13.188,00€

- **Fecha Inicio:** 01/05/2017

- **Fecha Fin:** 31/10/2018

- **Descripción:** El objetivo del experimento Oteares es desplegar una herramienta predictiva que facilite la detección de incidencias de mantenimiento antes de que estas se produzcan, basándose en datos históricos y de monitorización en tiempo real a través de la plataforma de gestión remota de instalaciones, OTEA. La herramienta implantada aplicará algoritmos matemáticos y estadísticos para obtener información de mantenimiento predictivo fiable, mejorando así la eficiencia del actual sistema, alargando el ciclo de vida del equipamiento y permitiendo una gestión más inteligente de los recursos. Además, se espera obtener un incremento en el valor de la plataforma OTEA ya que esta ofrecerá un servicio más completo a sus clientes mientras contribuye a reducir los costes de mantenimiento.

- **Nombre del Proyecto:** Factories of the Future Resources, Technology, Infrastructure and Services for Simulation and Modelling 2

- **Nombre Abreviado:** FORTISSIMO2

- **ID del Proyecto:** 680481

- **Fuente de Financiación Comisión Europea**

- **Convocatoria / Programa:** H2020 IA

- **Presupuesto Global:** 9.990.775,00€

- **Presupuesto CESGA:** 390.359,38€

- **Fecha Inicio:** 01/11/2015

- **Fecha Fin:** 31/12/2018

- **Descripción:** El proyecto Fortissimo 2 forma parte de la iniciativa de innovación en TIC para PYME manufactureras (I4MS, www.i4ms.eu) y es continuación del proyecto Fortissimo. Fortissimo 2 es un proyecto colaborativo que va a permitir a las PYME europeas ser más competitivas internacionalmente mediante el uso de dispositivos de simulación puestos en funcionamiento en una infraestructura de computación de altas prestaciones (HPC) en la nube. Está coordinado por la University of Edinburgh y en él participan empresas fabricantes, creadores de aplicaciones, expertos de diversas áreas, proveedores de soluciones en TIC, proveedores de servicios HPC en la nube y centros de HPC. Fortissimo 2 impulsará la aceptación de los sistemas avanzados de modelado, simulación y análisis de datos por parte de PYME y empresas de mediana capitalización europeas que trabajan en el ámbito de la ingeniería y la fabricación, lo cual permitirá aportar soluciones innovadoras a los problemas de fabricación e desembocará, así, en la creación y mejora de procesos de diseño, productos y servicios. Una característica fundamental de Fortissimo 2 es la adaptación del

Mercado Fortissimo en función de los comentarios que suscite la experimentación con las aplicaciones.

-
- **Nombre del Proyecto:** Innovative Solutions for Knowledge Application and Transfer towards a Sustainable European Fishing
 - **Nombre Abreviado:** iSEAS
 - **Fuente de Financiación Comisión Europea**
 - **Convocatoria / Programa:** LIFE plus
 - **Presupuesto Global:** 2.078.965,00€
 - **Presupuesto CESGA:** 124.000,00€
 - **Fecha Inicio:** 01/07/2014
 - **Fecha Fin:** 30/06/2018
 - **Descripción:** El principal objetivo del proyecto LIFE iSEAS consiste en demostrar que es posible llegar a un escenario sostenible para las pesquerías de la UE mediante una mejor aplicación real, en el sector pesquero, de los conocimientos y las soluciones innovadoras existentes con miras a reducir y gestionar los descartes.
-
- **Nombre del Proyecto:** Mathematical Modelling, Simulation and Optimization for Societal Challenges with Scientific Computing
 - **Nombre Abreviado:** MSO4SC
 - **Fuente de Financiación Comisión Europea**
 - **Convocatoria / Programa:** H2020 RIA
 - **Presupuesto Global:** 2.435.064,50€
 - **Presupuesto CESGA:** 322.500,00€
 - **Fecha Inicio:** 01/11/2016
 - **Fecha Fin:** 30/09/2018
 - **Descripción:** MSO4SC tiene por misión concebir, crear, probar y ofertar una infraestructura virtual de almacenamiento, elaborando y proveyendo para este fin, previa solicitud, paquetes de software que permitan la realización de operaciones matemáticas de alto rendimiento, así como aplicaciones para el usuario final, basados todos ellos en la computación de altas prestaciones y en la nube. Para cumplir esta misión, MSO4SC va a perseguir los siguientes objetivos: primeramente, va a elaborar una tecnología que acepte marcos de desarrollo de aplicaciones matemáticas (MADF, por sus siglas en inglés), como FEniCS-HPC, Feel++ y OPM, puestos en funcionamiento en diversas nubes y mediante computación de altas prestaciones simultáneamente a través de la explotación de contenedores y la mejora de la implantación automática de estas aplicaciones, de modo que a su distribución por los nodos se pueda ver beneficiada de la existencia de mecanismos de envío de mensajes y de compartición de memoria según sea preciso en cada caso. MSO4SC dará acceso sencillo a la nube y a computación de

altas prestaciones al usuario que desee aprovechar los MADF. Para acelerar la obtención y la difusión de los MADF, se va a establecer un mercado de productos que disponga de un catálogo y de una interfaz gráfica de usuario

-
- **Nombre del Proyecto:** Developing Ocean Literacy through Creative Digital Pedagogies
 - **Nombre Abreviado:** OCEANS
 - **ID del Proyecto:** 2018-1-UK01-KA201-047947
 - **Fuente de Financiación Comisión Europea**
 - **Convocatoria / Programa:** ErasmusPlus
 - **Presupuesto Global:** 364.763,00€
 - **Presupuesto CESGA:** 58.188,00€
 - **Fecha Inicio:** 01/10/2018
 - **Fecha Fin:** 30/06/2021
 - **Descripción:** El proyecto Oceans tiene como objetivo realizar un análisis del uso de pedagogías creativas y uso de herramientas de Realidad Aumentada y Virtual en educación en ciencias, para producir un entorno para nuevas aproximaciones para lograr la alfabetización sobre temas marinos a estudiantes de primaria y secundaria. En este proyecto participan 11 socios de Gran Bretaña, Dinamarca y España entre universidades, acuarios, y escuelas. Nuestro papel es de socio tecnológico, experimentando con las tecnologías RA/RV. Además del CESGA, también en la parte española/gallega están el Acuario Finis Terrae y el CPI O Cruce.
-
- **Nombre del Proyecto:** Spatial Data Analysis and Mobile Learning for Schools
 - **Nombre Abreviado:** PhenoloGIT
 - **Fuente de Financiación Comisión Europea**
 - **Convocatoria / Programa:** ErasmusPlus
 - **Presupuesto Global:** 258.930,00€
 - **Presupuesto CESGA:** 80.537,00€
 - **Fecha Inicio:** 01/09/2015
 - **Fecha Fin:** 31/08/2018
 - **Descripción:** En el marco de PhenoloGIT se va a elaborar, construir y probar una plataforma de educación ambiental para el aprendizaje colaborativo, compatible con la tecnología móvil de última generación y con las tecnologías de información geográfica (TIG), destinada a su utilización por parte de profesorado y alumnado de centros de primaria y secundaria.
-
- **Nombre del Proyecto:** PRACE 5th Implementation Phase Project
 - **Nombre Abreviado:** PRACE-5IP
 - **ID del Proyecto:** 730913

- **Fuente de Financiación Comisión Europea**
 - **Convocatoria / Programa:** Europeo I3
 - **Presupuesto Global:** 15.000.000,00€
 - **Presupuesto CESGA:** 48.125,00€
 - **Fecha Inicio:** 01/01/2017
 - **Fecha Fin:** 01/05/2019
 - **Descripción:** Prace-5IP está diseñado para construir sobre los éxitos de la iniciativa de supercomputación europea PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) iniciando nuevas e innovadoras actividades en colaboración. Estas actividades incluyen: apoyar la transición hacia PRACE2, reforzar la marca internacionalmente reconocida PRACE, preparar estrategias y mejores prácticas hacia la computación exaescala, coordinar y mejorar la operación de sistemas HPC multi-tier y dar soporte y formación a usuarios para que mejor exploten sistemas masivamente paralelos y arquitecturas novedosas.
-
- **Nombre del Proyecto:** TRAF AIR - Understanding Traffic Flows to Improve Air quality
 - **Nombre Abreviado:** TRAF AIR
 - **Fuente de Financiación:** Comisión Europea
 - **ID Proyecto:** 2017-EU-IA-0167
 - **Convocatoria / Programa:** CEF Telecom
 - **Presupuesto Global:** 2.197.530€
 - **Fecha Inicio:** 01/11/2018
 - **Fecha Fin:** 31/10/2020
 - **Descripción:** El proyecto tiene como objetivo principal desarrollar un servicio de predicción de calidad del aire urbano basado en las predicciones meteorológicas y los flujos de tráfico rodado utilizando tecnologías HPC. TRAF AIR producirá beneficios concretos para ciudadanos, empresas y administraciones europeas a través de un servicio que elevará los niveles de conciencia sobre la calidad del aire que respiramos a diario y proveerá a las administraciones públicas una herramienta fundamental con la que abordar los retos de la calidad del aire en entornos urbanos.
-
- **Nombre del Proyecto:** REDE DE TECNOLOXÍAS CLOUD E BIG DATA PARA HPC (II)
 - **Nombre Abreviado:** RedeBigDataII
 - **Fuente de Financiación Xunta de Galicia**
 - **Convocatoria / Programa:** Red de Investigación
 - **Presupuesto Global:** 100.000,00€
 - **Fecha Inicio:** 01/12/2016
 - **Fecha Fin:** 28/12/2018
 - **Descripción:** Esta red temática está focalizada en la convergencia de las tecnologías cloud, Big Data y HPC (High Performance Computing o Computación de Altas Prestaciones) con la finalidad de promover la colaboración interdisciplinar de grupos de investigación de Galicia, expertos y demandantes de dichas tecnologías, a través de diversas acciones de I+D, formación y difusión.
-
- **Nombre del Proyecto:** Rede Tecnolóxica de Matemática Industrial
 - **Nombre Abreviado:** Rede TMATI-2
 - **Fuente de Financiación Xunta de Galicia**
 - **Convocatoria / Programa:** Red de Investigación
 - **Presupuesto Global:** 120.000,00€
 - **Fecha Inicio:** 01/12/2016
 - **Fecha Fin:** 31/12/2018
 - **Descripción:** Bajo esta red temática se aglutinan grupos de investigación en matemática industrial, matemática aplicada, estadística e investigación operativa fundamentalmente para explorar aproximaciones a problemas industriales.
-

SERVICIOS AVANZADOS DE INVESTIGACIÓN PROVISTOS EN 2018 ASOCIADOS A INFRAESTRUCTURAS DE COMPUTACIÓN / ALMACENAMIENTO

► GENOMICA 2018

Acuerdo de colaboración entre a Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica (FPGMX) y CESGA.

Objetivo: Proveer soporte e infraestructuras de cómputo y almacenamiento a la FPGMX para la ejecución de sus servicios clínicos y de investigación.

► IBI-MFC COPERNICUS

Centro de Monitorización y Predicción Oceanográfica para la zona Iberia-Biscay-Irish para el servicio paneuropeo Copernicus, en colaboración con Puertos del Estado, Mercator-Ocean, AEMET, MétéoFrance, Marine Institute y la empresa Nologin.

Objetivo: Desarrollo, optimización, operación y gestión del Centro de Monitorización y Predicción Operativa.

► METEOGALICIA 2018

Predicción Meteorológica Operativa para Galicia

Objetivo: Proveer soporte e infraestructuras de cómputo y almacenamiento a MeteoGalicia para la producción diaria y puntual de la simulación numérica requerida por los predictores.

► IEO – INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Objetivo: Proveer soporte e infraestructuras de cómputo y almacenamiento al IEO, así como alojamiento de sus servidores de almacenamiento.

► INIA – INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

Objetivo: Proveer soporte e infraestructuras de cómputo y almacenamiento a investigadores y tecnólogos del INIA.

► BABCOCK – CIVIL UAV INNIATIVE

Contrato de servicios con la empresa Babcock

Objetivo: Proveer máquinas virtuales para servicios relacionados con gestión territorial.

REDES DE INVESTIGACIÓN, PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS Y CLUSTERES INDUSTRIALES EN LOS QUE CESGA PARTICIPÓ EN 2018

► **SESAME NET.** Supercomputing Expertise for Small & Medium Enterprise Network.
<http://sesamenet.eu>

► **REDE CLOUD BIGDATA HPC.** Rede de tecnoloxías Cloud e Big Data para HPC
<http://ghpc.udc.es>

► **CAPAP-H.** Red de Computación de Altas Prestaciones sobre Arquitecturas Paralelas Heterogéneas.
<http://capap-h.uji.es/>

► **OPEN EDUCATION EUROPA**
<http://openeducationeuropa.eu/>

► **TELGalicia.** Technology Enhanced Learning Galicia. Rede de E-learning Galicia
<http://redetelgalicia.es/>

► **Rede TMATI.** Rede Tecnolóxica de Matemática Industrial.

► **REGICC.** Rede Galega de Investigación en Cáncer Colorrectal
<http://www.regicc.ime.dir.udc.es>

► **REGID.** Rede Galega de Investigación e Desenvolvemento de Medicamentos.
<http://regid.cesga.es/>

► **CLAG.** Clúster Audiovisual Galego.
<http://www.clag.es/>

► **CLUSTER TIC GALICIA.** Clúster das Tecnoloxías da Información e das Comunicacións en Galicia.
<http://www.clusterticgalicia.com/>

► **BIOGA.** Clúster Tecnolóxico Empresarial de Ciencias de la Vida
www.bioga.org

Rede de Tecnoloxías Cuánticas

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA

Los estatutos de la Fundación CESGA mencionan específicamente la transferencia de conocimiento y tecnología tanto a las empresas como a las administraciones públicas como uno de sus objetivos. De este modo, el CESGA busca activamente colaborar en la transferencia de resultados de investigación en el área de la computación, el almacenamiento y las comunicaciones a otros centros de investigación, tecnología e innovación, así como a las empresas y a las administraciones públicas.

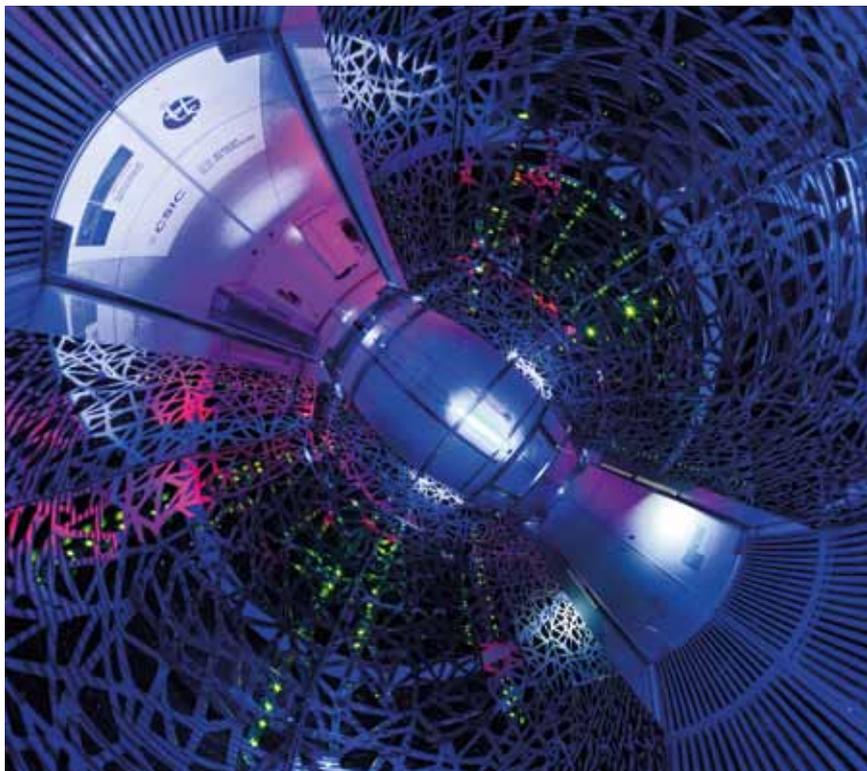
Otro mandato explícitamente recogido en los estatutos del CESGA es el de colaborar con otras instituciones y empresas privadas para mejor satisfacer sus necesidades tecnológicas en el área de la supercomputación.

También se promueven a través del Plan Estratégico del CESGA diversas actividades de transferencia: cada vez más, las infraestructuras del CESGA se van adaptando para satisfacer las necesidades de las PYME, así como las de sus usuarios académicos. Estos trabajos de adaptación tienen como resultado una mayor colaboración entre los departamentos del Centro a fin de superar los retos empresariales e industriales.

En general, todas las actividades de transferencia están destinadas a satisfacer la misión de la Fundación tal y como la recogen sus estatutos: contribuir al avance de la ciencia y de la tecnología mediante la investigación y la aplicación de la computación de altas prestaciones y las comunicaciones avanzadas, en colaboración con otras instituciones que buscan beneficios y ventajas para la sociedad.

DESTACABLE EN 2018

En el año 2018 se amplió la colaboración con empresas en los campos de ingeniería, patrimonio, sector alimentario, genética y biotecnología, realizando talleres específicos sobre tecnologías de computación y Big Data para las empresas del sector.



ALGUNAS ENTIDADES QUE SE HAN BENEFICIADO DE LOS SERVICIOS A TRAVÉS DE CONTRATOS O ACUERDOS DE COLABORACIÓN CON CESGA EN 2018

EMPRESAS

ALLGENETICS	AllGenetics & Biology	www.allgenetics.eu
AMPHOS21	Amphos 21 Conultoría, S.L.	https://www.amphos21.com
ANFACO-CECOPECA	Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescados	www.anfaco.es
Appentra	Appentra Automatic Software Acceleration	www.appentra.com
BABCOCK	Babcock Mission Critical Services España SAU	www.babcockinternational.com
BIOGA	Clúster Tecnolóxico Empresarial Das Ciencias Da Vida	www.bioga.org
BIOTECH SERVICE	Biotech Service	www.biotech-service.com
CARTOGALICIA	Cartogalicia S.L.	www.cartogalicia.com
CLAG	Cluster Audiovisual galego	www.clag.es
CTAG	Centro Tecnolóxico de Automoción de Galicia	www.ctag.com
EDIT VALUE	Edit Value Capital Humano	www.editvalue.com
EPTISA	Eptisa Servicios de Ingeniería	www.eptisa.com
FINSA	Financiera Maderera, S.A.	www.finsa.com
GDI	Gdincor	www.gdincor.es
GRADIANT	Centro Tecnolóxico de Telecomunicaciones de Galicia	www.gradient.org
HARMATTAN	Harmattan International SL	harmattaninternational.com
HIDROMOD	Hidromod - Modelação em Engenharia, Lda	https://hidromod.com
HINDT	HINTD - Business consulting	www.hintd.net
IMATIA	Imatia Innovation	www.imatia.com
NOLOGIN	Nologin Consulting S.L.	www.nologin.es
S4SD	Software for Science Developments / Affinimeter	www.affinimeter.com
SERESCO	Soluciones de Software para empresas	www.seresco.es
SINTEF	Stiftelsen for Industriell og Teknisk Forskning	www.sintef.no
SRM	SRM Consulting	srmconsulting.es
TELTEK	TELTEK Video Research, S.L.	www.teltek.es
CORU.NET	Diseñador de sitios web	http://coru.net

ADMINISTRACIONES

ACSUG	Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia	www.acsug.es
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología	www.aemet.es
CCG	Consello da Cultura Galega	www.consellodacultura.gal
CEGEN	Centro Nacional de Genotipado	www.usc.es/cegen
CETECA	Centro Tecnolóxico da Carne	www.ceteca.net
CHUAC	Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña	hospitalcoruna.sergas.es
CHUS	Complejo Hospitalario Universida de Santiago	https://xxisantiago.sergas.es
CIS-GALICIA	Centro de Innovación e Servizos Tecnolóxicos de Galicia	www.cis.org
CIS-MADEIRA	Centro de Innovación e Servizos Tecnolóxicos da Madeira de Galicia	www.cismadeira.es
EFCA	European Fisheries Control Agency	www.efca.europa.eu
EGAP	Escola Galega de Administración Pública	https://egap.xunta.gal
F. R. DOMINGUEZ	Fundación Ramón Domínguez I+D+i Biosanitaria	www.fundacionramondominguez.es
FBGS	Fundación Biomédica Galicia Sur	www.fundacionbiomedica.org
FIDIS	Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago	fundacionisantiago.es
FPGMX	Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica	fundacion.xenomica.org
IEM	Instituto de Estudios Miñoranos	https://iem.gal
IEO Coruña	Instituto Español de Oceanografía (Coruña)	www.ieo.es/coruna
IEO Vigo	Instituto Español de Oceanografía (Vigo)	www.ieo.es/vigo
IIAG-CSIC	Instituto de Investigacións Agrobiolóxicas de Galicia	www.iiag.csic.es
INIA	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria	www.inia.es
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial	www.inta.es
INTECMAR	Instituto Tecnolóxico para o Control do Medio Mariño	www.intecmar.org
IITC	Centre for Information Technologies in Education	www.itc.smm.lt
KPEDU	Federation of Education in Central Ostrobothnia	www.kpedu.fi
LEPIDA	Lepida SpA	www.lepida.it

MERCATOR-OCEAN	Mercator Océan	www.mercator-ocean.fr
METEOFRENCE	Météo France	www.meteofrance.com
METEOGALICIA	Servizo de Predición Meteorolóxica da Xunta de Galicia	www.meteogalicia.es
MODENA	Information Comune di Modena	www.comune.modena.it
OOM	Oceanic Observatory of Madeira	oom.arditi.pt
PdE	Puertos del Estado	www.puertos.es
REDEMPRENDIA	Red Universitaria Iberoamericana de Incubación de Empresas	www.redemprendia.org
SANTIAGO DE COMPOSTELA	Concello de Santiago de Compostela	santiagodecompostela.gal
SERGAS	Servicio Galego de Saúde	www.sergas.es
T211	Transferimento Tecnolóxico Innovazione	www.t2i.it
TECNOPOLE	Parque Tecnolóxico de Galicia	www.tecnopole.es
TOSCANA	Regione Toscana	www.regione.toscana.it
XUNTA DE GALICIA	Consellería de Educación e Ordenación Universitaria	www.edu.xunta.gal
XUNTA DE GALICIA	Consellería de Política Social	www.xunta.gal/politica-social

ACADÉMICAS

AGC CCT	Asociación Galega de Comunicación de Cultura Científica e Tecnolóxica	http://divulgacion.org
BCAM	Basque Center for Applied Mathematics Asociacion	www.bcamath.org/es/
BCPV	GI-1291 Biodiversidade e Conservación de Plantas Vasculares	www.usc.es/gl/investigacion/grupos/bcpv/
BIFI-UNIZAR	Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos	www.bifi.es
BIOFARMA	Membrane biology and signal transduction mechanisms in applied pharmacology Research Group	www.usc.es/biofarma/
BUGALICIA	Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Galicia	www.bugalicia.org
CAMPUS TERRA	Campus Terra USC	www.usc.es/campusterra/gl
CATIM	Centro de Apoio Tecnolóxico à Indústria Metalomecânica	www.catim.pt
CATRO	Catro Bulgaria	www.catrobg.com
CEER	Fundación Centro de Estudios Euro-Regionales	www.fceer.org
CEIDA	Centro de Extensión Universitaria e Divulgación Ambiental de Galicia	www.ceida.org
CIMUS	Centro de Investigación en Medicina Molecular y Enfermedades Crónicas	www.usc.es/cimus/gl
CINECA	Consorzio Interuniversitario	www.cineca.it
CIQUS	Centro Singular en Química Biolóxica e Materiais Moleculares	www.usc.es/ciqus/es
CITIC	Centro de Investigación en Tecnologías de la Información – UDC	www.citic-research.org
CITIUS	Centro Singular de Investigación en Tecnoloxías da Información	www.citius.usc.es
CIUG	Comisión Interuniversitaria de Galicia	ciug.cesga.es
EISTI	l'Ecole Internationale des Sciences du Traitement de l'Information	eisti.fr
EPCC	University of Edinburgh	www.epcc.ed.ac.uk
EPHYSLAB	Environmental Physics Laboratory	ephyslab.uvigo.es/
FEUGA	Fundación Empresa Universidad Gallega	www.feuga.es
FRD/FIDIS	Fundación Ramón Domínguez/Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela	www.fundacionidisantiago.es/
GEFIL	Grupo Galego de Estudos para a Formación e a Inserción Laboral	www.usc.es/gl/institutos/ice/grupos/gefil.html
HLRS	High Performance Computing Center Stuttgart	www.hlrs.de
IEGPS-CSIC	Instituto de Estudos Galegos Padre Sarmiento	www.iegps.csic.es
IGFAE	Instituto Galego de Física de Altas Enerxías	www.igfae.usc.es
IMDEA	Instituto Madrileño de Estudios Avanzados	www.imdea.org
INIBIC	Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña	www.inibic.es/
ITMATI	Instituto Tecnolóxico de Matemática Industrial	www.itmati.com
KTH	Royal Institute of Technology	www.kth.se/en
MBG (CSIC)	Misión Biolóxica de Galicia	www.mbg.csic.es
MC	Myerscough College	www.myerscough.ac.uk
Novi Sad U.	Novi Sad University	www.uns.ac.rs
PIEP	Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros.	www.piep.pt
PU	Plymouth University	www.plymouth.ac.uk
RAGC	Real Academia Galega de Ciencias	www.ragc.cesga.es
RATGA	Rede de Animais Tranxénicos de Galicia	www.ratga.org
REDEMPRENDIA	Red Universitaria Iberoamericana de Incubación de Empresas	www.redemprendia.org
ROF CODINA	Fundación Rof Codina	www.rofcodina.org
RSME	Real Sociedad Matemática Española	www.rsme.es

SEIO	Sociedad de Estadística e Investigación Operativa	www.seio.es
SGAPEIO	Sociedade Galega Promoción da Estatística e Investigación Operativa	www.sgapeio.es
SGO	Sociedade Galega de Ornitología	www.sgosgo.org
SURFSARA	Surfsara	www.surf.nl
SZE	SZECHENYI ISTVAN UNIVERSITY	uni.sze.hu
TUB	Technical University Berlin	www.tu-berlin.de
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona	www.uab.cat
UAH	Universidad de Alcalá de Henares	www.uah.es
UAM	Universidad Autónoma de Madrid	www.uam.es
UB	Universitat de Barcelona	www.ub.edu
UBU	Universidad de Burgos	www.ubu.es
UDC	Universidade da Coruña	www.udc.es
UHU	Universidad de Huelva	www.uhu.es
UMINHO	Universidade do Minho	www.uminho.pt
UNIA	Universidad Internacional de Andalucía	www.unia.es
UNIFI	Università degli Studi di Firenze	www.unifi.it
UNIMORE	Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia	www.unimore.it
UNISTRA	Université de Strasbourg	www.unistra.fr
UNIZAR	Universidad de Zaragoza	www.unizar.es
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya	www.upc.cat
US	Universidad de Sevilla	www.us.es
USC	Universidade de Santiago de Compostela	www.usc.es
UVIGO	Universidade de Vigo	www.uvigo.es
VIA U.	VIA University College	www.viauc.com
ZIB	Konrad-Zuse-Zentrum Für Informationstechnik Berlin	www.zib.de

ALGUNAS EMPRESAS, ASOCIACIONES Y CENTROS TECNOLÓGICOS PRIVADOS QUE SE HAN BENEFICIADO DE SERVICIOS CESGA A TRAVÉS DE PROYECTOS COMPETITIVOS FINANCIADOS EN 2018

ADIVINA	Adivina Producciones	www.adivina.com/
ALLGENETICS	AllGenetics & Biology	www.allgenetics.eu
ANFACO-CECOPESCA	Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescados	www.anfaco.es
ARCTUR	Arctur Racunalniski Inzeniring Doo	www.arctur.si
ÁREA5.1	Área5.1 Factoría audiovisual	areacinco.es/
ATOS	ATOS Spain S.A.	www.atos.net/es/spain
BIOGA	Clúster Tecnolóxico Empresarial Das Ciencias Da Vida	www.bioga.org/
BULL	BULL SAS	www.bull.com
CINFO	Contenidos Informativos Personalizados, S.L.	www.cinfo.es/
CLAG	Cluster Audiovisual galego	clag.es
CRITICAL MATERIALS	Critical Materials	www.critical-materials.com
CTV	CTV S.A.	www.ctv.gal
ECOMT	Ecomanagement Technology, S.L.	www.ecomt.net
ENERGYLAB	Centro tecnologico de eficiencia y sostenibilidad energetica	www.energylab.es
FORMATO	Formato Producciones	www.formato.net
GOMPUTE	GridCore AB	www.gompute.com
HINDT	HINDT - Business consulting	www.hintd.net
IMATIA	Imatia Innovation	www.imatia.com
INTEL	Intel GMBH	www.intel.com
IPC	IPC Groene Ruimte	www.ipcgroen.nl
JOSMAR	Grupo Josmar, S.L.	www.grupojosmar.com
MAAT	MAAT France	www.maat-g.com
NORVENTO	Norvento Enerxía	www.norvento.com
NRC	NRC LTD	www.nrclimited.com
OPROMAR	Organización de Productores de Pesca Fresca del Puerto y Ría de Marín	www.opromar.com
SCAPOS	SCAPOS AG	www.scapos.com
SERESCO	Soluciones de Software para empresas	www.seresco.es/
Setemedia	Producciones audiovisuales Setemedia	www.setemedia.com

SHUTTLE THREAD	Shuttle Thread Ltd.	www.shuttlethread.com
SICOS	SICOS BW GMBH	www.sicos-bw.de
SYN	SYNTESA Partners and Associates APS	www.syntesa.fo
TELTEK	TELTEK Video Research, S.L.	www.teltek.es
TÖKNI	Tökni	www.tokni.com
VASCOGALLEGA	Vasco Gallega Sociedad de Cartera, S.L.	www.syntesa.fo
XLAB	Xlab Razvoj Programaske Opreme in Svetovanje Doo	www.xlab.si

ALGUNAS ENTIDADES QUE SE HAN BENEFICIADO DE ACCIONES DE FORMACIÓN ORGANIZADAS POR CESGA EN 2018

ABRAIA	Abraia Software S.L.	https://abraia.me/
AGEINCO	Asociación Gallega de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos	www.ageinco.es
AIMEN	Asociación de Investigación Metalúrgica del Noroeste	http://www.aimen.es/
ALTIA	Altia Consultores	https://www.altia.es/es/inicio/altia
ANFACO-CECOPECA	Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescados	www.anfaco.es
ATOS	ATOS Spain S.A.	https://atos.net/es/spain
BABCOCK	Babcock Mission Critical Services España SAU	www.babcockinternational.com
BIOGA	Clúster Tecnolóxico Empresarial Das Ciencias Da Vida	www.bioga.org/
CENER-CIEMAT	Centro Nacional de Energías Renovables	www.cener.com
CINFO	Contenidos Informativos Personalizados, S.L.	http://cinfo.es/
CORU.NET	Diseñador de sitios web	http://coru.net
CTAG	Centro Tecnológico de Automoción de Galicia	www.ctag.com
DINAK	Dinak Chimeneas	www.dinakchimeneas.com
ECOMT	Ecomanagement Technology, S.L.	www.ecomt.net
ENCE	Energía y Celulosa	https://ence.es/
ENERGYLAB	Centro tecnologico de eficiencia y sostenibilidad energetica	www.energylab.es
EphysLab	Environmental Physics Laboratory	ephyslab.uvigo.es/
EU-MATH-IN	European Service Network of Mathematics for Industry	https://www.eu-maths-in.eu
FEUP	Facultade de Engenharia -Universidade do Porto	https://sigarra.up.pt/feup/pt/
FHR-GU	Flanders Hydraulics Research - Ghent University	http://www.shallowwater.ugent.be/EN/kc_fac_st_EN.htm
FINSA	Financiera Maderera, S.A.	www.finsa.com
GOMPUTE	GridCore AB	www.gompute.com
GRADIANT	Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia	www.gradient.org
IIM-CSIC	Instituto de Investigacións Mariñas	http://www.iim.csic.es/
IN&S	IN&S Comunicación e Innovación Sostenible	innovacion-sostenible.es
INTASA	Industrias del Tablero, S.A.	industriasdeltablero.com
IPCA	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	https://ipca.pt
KALEIDO	Kaleido, Ideas & Logistics	www.kaleidologistics.com
NORVENTO	Norvento Enerxía	www.norvento.com
Optare	Optare Solutions	optaresolutions.com
OSVENTOS	Osventos Innovación en Servicios	www.osventos.com
Otro Enfoque Desarrollo	Otro Enfoque Desarrollo, S.L.	www.otroenfoque.eu
R	R Cable y Telecomunicaciones Galicia, S.A.U.	www.mundo-r.com
Sagres	Sagres S.L. Partenon	www.partenon.net
SITUM	Situm Technologies SL	situm.es
SIVSA	Sivsa Soluciones Informáticas, S.A.	www.sivsa.com
SIXTEMA	Sixtema, Soluciones y Proyectos de Información, S.L.	www.sixtema.es
Systemair AB	Systemair AB (DX CWK)	www.systemair.com/Global/
TECALIS	Tecalis Engineering	www.tecalis.com
TEIMAS	Teimas Desenvolvimento, S.L.	teimas.com
TELEVES	Corporación Televés	global.televés.com
Texas Controls	Texas Controls	www.texascontrols.com
TORUSWARE	Torus Software Solutions, S.L.	torusware.com
TRALOS	Tralos Engineering	tralosengineering.com
UNITRONICS	Unitronics Comunicaciones, S.A.	www.unitronics.es
XESOL	Xesol Innovation S.A.	www.xesolinnovation.com

SIG SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

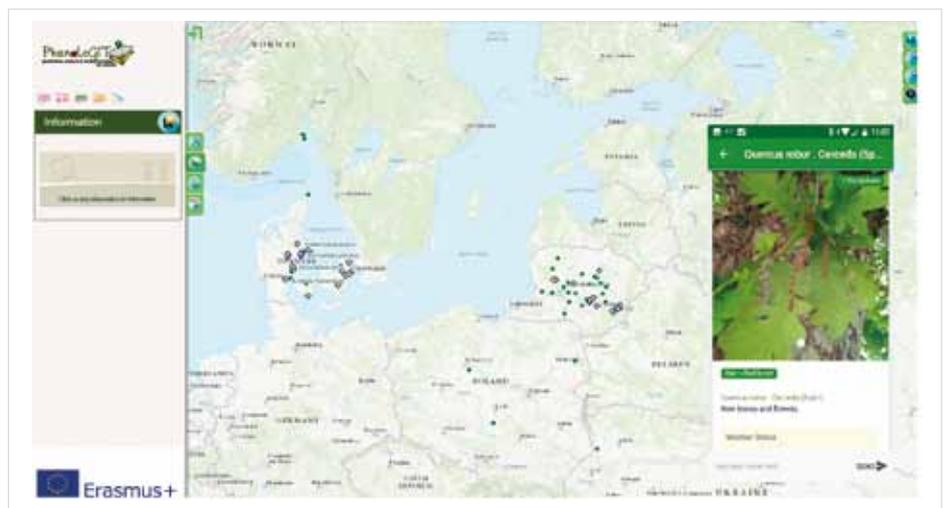
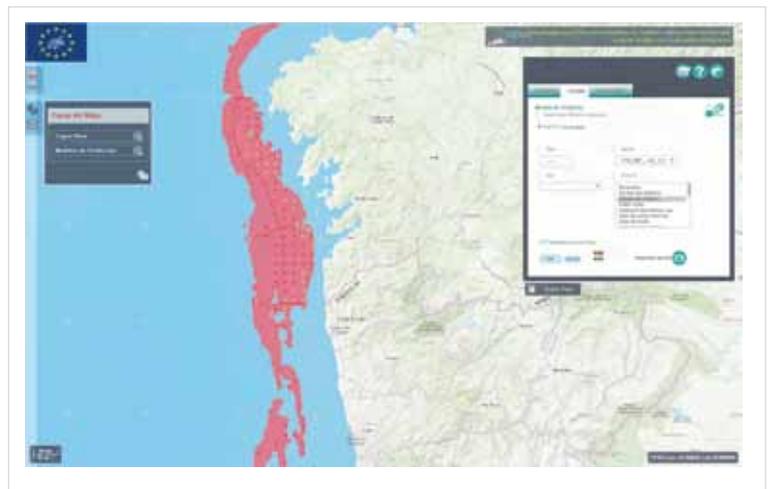
OBJETIVOS

Los cometidos del área de Sistemas de Información Geográfica consisten en llevar a cabo proyectos de análisis y cálculo en el área de los SIG, procesar información georreferenciada raster y vectorial y bases de datos alfanuméricas y trabajar con ellas, realizar estudios que consten de análisis, programación, visualización y diversos tipos de producción (material impreso, aplicaciones, intranet, Internet, etc. Adicionalmente, resulta de interés la promoción del uso de la tecnología SIG en la comunidad de I+D+i.

ACTIVIDAD DESTACABLE EN 2018

La actividad en el área de Sistemas de Información Geográfica en 2018 se centró en la participación y desarrollo, como principal socio tecnológico, de los proyectos europeos LIFE iSeas y Erasmus+ PhenoloGIT, así como en proveer soporte a grupos de investigación de las universidades gallegas y del CSIC.

También en 2018, se proporcionó soporte y aportaron recursos para el despliegue del servidor de mapas que recoge la información para la monitorización y predicción de la distribución de la especie invasora Vespa Velutina. El despliegue de este servicio creado por el investigador Luis Rodríguez Lado, del departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Santiago contó con financiación de la Diputación de A Coruña.



e-LEARNING Y HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN

OBJETIVOS

Llevar a cabo iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el área de las TIC aplicadas a la educación y a la colaboración en distintos contextos.

Promover y difundir el uso de las TIC aplicadas al aprendizaje y a la colaboración, así como fomentar el uso de recursos y estrategias electrónicos de aprendizaje y colaboración en la investigación y en la enseñanza.

Proveer a la comunidad usuaria CESGA de recursos, servicios y soporte en el campo del aprendizaje y la colaboración virtual.

DESTACABLE EN 2018

El 2018 fue un año en el que se colaboró intensamente con diversos colegas, interlocutores y socios internacionales y locales en 4 proyectos europeos activos (Boats4Schools, Blend, PhenoloGIT, Oceans). Así mismo, se transfirieron los correspondientes resultados en nuestra comunidad autónoma (con seminarios sobre aplicación de GIS y móviles para uso escolar, Realidad Aumentada en el aprendizaje de ciencias, así como elaboración de vídeos didácticos interactivos). En 2018 se continuó la participación en la Rede Galega de e-Learning TelGalicia, además de intensificar nuestra cooperación con diversos grupos de investigación universitarios, organizando un curso para estudiantes de doctorado de la USC sobre “Herramientas Electrónicas para Humanidades, Ciencias Sociales y Jurídicas”.

El ecosistema de herramientas de e-Learning, compuesto por el Sistema de Gestión del Aprendizaje y Contenido Aula Cesga —basada en el software de código abierto Chamilo—, Repositorio colaborativo Cúmulo, Webminar, y otros servicios vinculados, contaron con más de 18.400 usuarios activos, proporcionando un entorno completo para favorecer experiencias innovadoras de aprendizaje y colaboración en Red.

Desde finales de 2018, alojamos el Archivo Digital Valle-Inclán, acompañando al grupo de investigación GIVIUS en el proceso de migración de esta ingente base de datos al CESGA (más de 80.000 documentos, entre bibliografía, cartas, artículos, traducciones, entrevistas,

ilustraciones...), para facilitar el acceso sencillo a la misma toda la sociedad e investigadores interesados en la obra del autor, y pueda servir de referencia para futuros trabajos de investigación relacionados en e-humanidades.

Durante este año hemos continuado nuestras acciones para motivar las vocaciones tecnológicas entre alumnado de primaria y secundaria, fundamentalmente para las niñas, participando en charlas y programas como “Unha Enxeñeira e Científica en cada Cole” de la USC, o, sobre todo, mediante la organización del VI Día das Rapazas nas TIC, en el que invitamos a un coloquio virtual a 4 mujeres gallegas que trabajan e investigan en las TIC en el que participaron más de 700 estudiantes de 17 centros educativos de primaria y secundaria de toda Galicia. La jornada se completó con una jornada de puertas abiertas del Cesga a los y las escolares, con talleres y visitas al Superordenador Finis Terrae II.

RECURSOS TECNOLÓGICOS de e-LEARNING

- Aula Cesga. An online E-Learning and Collaboration platform that assists innovation within learning courses, research groups and teacher-training.
- Collaborative document storage with group functionalities.
- Resources for live audio and video broadcasting during meetings and training sessions.
- Professional videoconference equipment for collaboration or training sessions.
- Virtual seminars with conference calling and live streaming.

DISEMINACIÓN

OBJETIVOS

- Planificación, coordinación y ejecución de las actividades divulgativas del CESGA.
- Elaboración y mantenimiento de las herramientas de comunicación (sitio web, anuario, revista Díxitos, redes sociales etc.).
- Organización y logística de actividades de formación para personal y usuarios.
- Organización de conferencias, talleres, seminarios, visitas al Centro, presentaciones de proyectos y servicios, etc.

ACTIVIDAD 2018

El área de Promoción y Comunicación prestó apoyo a la difusión de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación llevados a cabo por el Centro, así como a las labores y actividades de investigación realizadas por la comunidad usuaria.

En 2018, CESGA organizó un acto conmemorativo de los 25 años de su inauguración en el que participaron 350 personas incluyendo una nutrida representación de la comunidad usuaria, representantes de las instituciones que conforman su patronato (Xunta de Galicia y CSIC), miembros de su comité científico y de su consejo asesor, colaboradores en proyectos de I+D+i, clientes y socios tecnológicos.

Junto con la Appentra Solutions S.L. se celebraron dos ediciones (en marzo y noviembre) del CESA HACK, un hackathon de cinco días diseñado para ayudar a grupos de investigación y empresas innovadoras a acelerar la ejecución de sus códigos científico-técnicos.

También junto con Appentra y con la Universidade da Coruña, en marzo, CESGA dio apoyo a la celebración de un Seminario Científico sobre Matemática Financiera y Supercomputación, financiado por la Red Española de Supercomputación.

En mayo, CESGA fue anfitrión del segundo encuentro anual de usuarios de OpenFOAM de España y Portugal, FOAM@IBERIA.

En junio, organizados conjuntamente con el *Cluster Tecnológico Empresarial en Ciencias da Vida*, BIOGA, celebramos dos talleres sobre Industria 4.0 entorno a tecnologías emergentes en las áreas de computación, cloud, alma-

cenamiento de datos, simulación / modelización, GPU, Big Data / Data Analytics y Machine Learning.

En julio y agosto, celebramos con la Asociación Gallega de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos, AGEINCO, celebramos tres talleres, con financiación de IGAPE, entorno a tecnologías de computación, Big Data y Cloud.

CESGA contribuyó a la organización y celebración de la edición 2018 de la WGML: Machine Learning Workshop Galicia, que en esta ocasión tuvo lugar en Vigo en octubre y contó con la participación de más de cien grupos de investigación y empresas.

En noviembre, CESGA jugó un papel fundamental en la planificación y organización de la primera edición del Mobile Week Coruña.

A lo largo del año, CESGA dio soporte a la organización y celebración de diversos actos de presentación de resultados y reuniones de trabajo de proyectos tales como: la presentación del Archivo Digital Valle-Inclán, las presentaciones de resultados de los proyectos Fortissimo II y Life iSEAS, o reuniones de consorcios como los de los proyectos Phenologit, Boats4Schools o Prace 5IP, que congregó en Santiago de Compostela a representantes de los principales centros de supercomputación europeos.

También en 2018, CESGA celebró 9 cursos de formación y perfeccionamiento para usuarios incluyendo cursos avanzados y de iniciación de uso de FinisTerae, cursos de optimización y profiling de código o cursos sobre Big Data. A lo largo del año, CESGA participó u organizó actos de divulgación como: la ceremonia de clausura del programa ESTALMAT Galicia 2018, el acto de celebración del Día Internacional de las Rapazas en las TIC, promovido por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés).

Así mismo, CESGA atendió visitas de 20 grupos de centros de enseñanza primaria y secundaria. También y como viene haciendo desde hace años prestó apoyo al programa radiofónico de divulgación científica *Efervescencia*, retransmitido por la Radio Galega.

En 2018, CESGA editó el anuario referente a la actividad en el año anterior y los correspondientes números de la revista Díxitos. El Centro, también, continuó publicando un boletín electrónico de frecuencia periódica y gestionó los perfiles del CESGA en diversas redes sociales.

PLAN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

INFRAESTRUCTURAS DE APOYO

Para poder garantizar a la comunidad usuaria e investigadora del CESGA un servicio de 24 horas al día, siete días por semana, los servidores de computación, el núcleo de conmutación y los equipos de enrutamiento de la red disponen de una infraestructura de apoyo que ofrece los recursos mostrados en el siguiente cuadro.

EQUIPAMIENTO	CARACTERÍSTICAS
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	
Transformadores	1 - 1,600 KVA 2 - 630 KVA
SAI	2 x 400 KVA
Línea de alimentación externa Electrical	1.5 Mw
Generador	1.100 KVA
FRÍO	
Enfriadores	2 x 580 Kw
CRAH	8 Unidades x 120 Kw
CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS	
Área de Suelo Técnico	340 m ²
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	
Sistema de extinción	Basado en HFC227 y CO ₂

OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El consumo de electricidad supone una de las mayores partidas de gasto de funcionamiento del CESGA, motivo por el cual resulta de la mayor importancia optimizar su uso. En los últimos años, el CESGA redujo su consumo anual en más de un 50 %, desde los 5.542 MWh del año 2011 hasta los 2.334 MWh del 2018. El CESGA, al igual que la mayor parte de los centros de procesamiento de datos, cuantifica su eficiencia en el área de consumos energéticos con un parámetro llamado efectividad en el uso de energía (PUE, por sus siglas en inglés), que refleja la relación que existe entre la energía total consumida por la instalación y la energía provista a los sistemas de computación, siendo 1,0 el valor ideal. La evolución de este parámetro pasó de 1,71 en 2011 a 1.52 en 2018. Hoy resulta difícil reducir esta cifra sin modificar el sistema de refrigeración o aplicar nuevas tecnologías al supercomputador (por ejemplo, refrigerando los servidores con líquido).

En el siguiente cuadro se muestran la evolución del consumo energético y del PUE en el CESGA en los últimos años.

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
MWh	5.342	4.210	3.421	3.292	3.056	2.618	2.302	2.334
PUE	1,71	1,56	1,54	1,6	1,58	1,56	1,54	1,52



PLAN DE IGUALDADE DE OPORTUNIDADES

CESGA aspira a ser una institución de investigación y trabajo en la cual, por encima de todo, se respete la dignidad de todos los individuos y en la que no esté presente actitud discriminatoria alguna ante circunstancias personales ni sociales.

Así, desde el año 2014, el CESGA viene destacando su compromiso con la lucha contra la desigualdad y los problemas derivados de las relaciones entre sexos mediante la elaboración y puesta en práctica de un Plan de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres.

Este compromiso activo con las políticas de igualdad queda reflejado en el plan, actualizado a 2021, basado en cinco líneas:

- La igualdad en el corazón de las políticas de la institución
- Representatividad, selección y promoción de las mujeres en CESGA
- Condiciones y seguridad en el trabajo
- Conciliación de la vida laboral y personal
- Violencia de género

En 2016, se diseñó y puso en marcha un protocolo para prevenir abusos relacionados con el sexo y el género a través de la diseminación, concienciación, formación y asesoramiento.

En 2018 y con la participación del comité de igualdad y con las aportaciones de la plantilla de personal, el plan elaborado en 2014 fue revisado y actualizado, tras haber analizado sus acciones y propuesto mejoras para su aplicación.

