



wave
energy

BASQUE COUNTRY

Industria para las olas del futuro

El País Vasco es una región líder en desarrollo de energía de las olas, gracias a la combinación del tejido industrial e intensidad tecnológica



El País Vasco, situado en el norte de España, representa una de las mayores concentraciones industriales de Europa.

Cuenta con una presencia de recursos undimotrices que convierte a Euskadi en un emplazamiento óptimo para el desarrollo y ensayo de dispositivos de generación de energía de las olas



UN EMPLAZAMIENTO PRIVILEGIADO

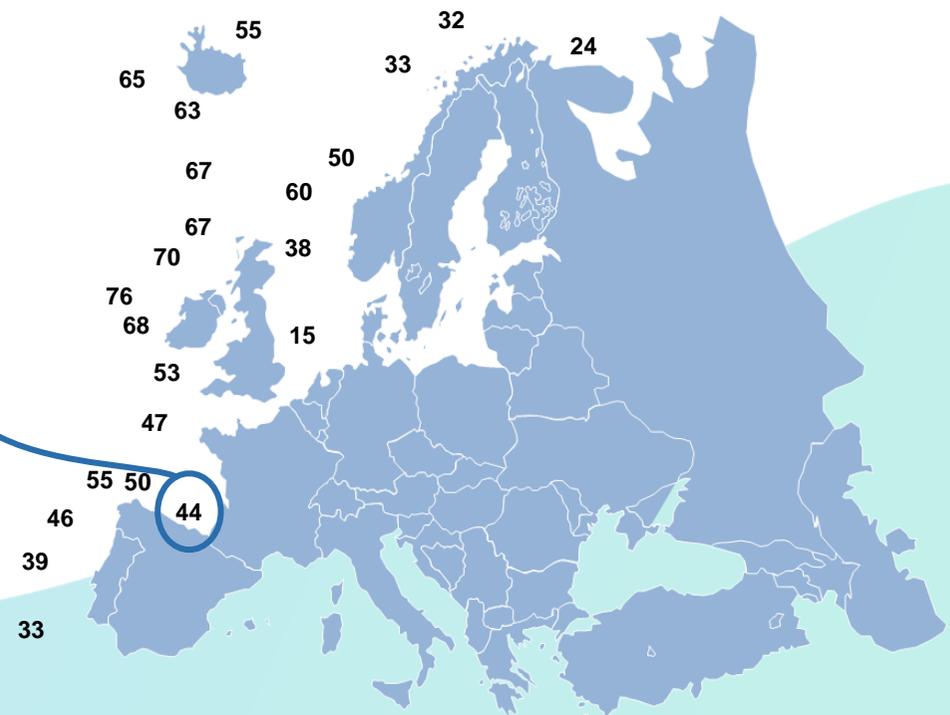
El recurso undimotriz disponible en las costas del País Vasco nos convierte en un emplazamiento óptimo para la realización de pruebas.



País Vasco

Capacidad energética del oleaje de 25 a 44 kW/m dependiendo de la estación y de la distancia con respecto a la costa

Recursos de energía undimotriz en Europa



Fuente: CRES (Centre for Renewable Energy Sources)

Actualmente, el País Vasco es una de las pocas regiones en el mundo con presencia de agentes en todas las actividades clave de la cadena de valor

Cifras clave de la actividad de la energía undimotriz del País Vasco (2021)

El País Vasco tiene una cadena de valor completa encabezada por varios desarrolladores de convertidores y un conjunto único de infraestructuras de I+D para ensayos y validación de componentes y sistemas de energía marina.

El posicionamiento de las empresas tecnológicas e industriales del País Vasco ha permitido que la región se convierta en un centro de competencia mundial para energía de las olas.

Emplazamientos de ensayo

BiMEP
Biscay Marine Energy Platform

2

Empresas de energía de las olas

50+

Desarrolladores de convertidores de energía undimotriz

IDOM

ARRECIFE
energy systems

Carnegie
TECHNOLOGIES SPAIN

2

Proyectos europeos

11

€4M

Gasto anual en I+D

Fuente: Asociación Cluster de Energía

Y cuenta más de 50 empresas en el desarrollo de la energía de las olas

DISEÑO E INGENIERÍA DE SISTEMAS DE GENERACIÓN UNDIMOTRIZ



INFRAESTRUCTURAS DE ENSAYO Y MANIFESTACIÓN



AGENTES DE CONOCIMIENTO/ I+D



IDOM – OCEANTEC y ARRECIFE ENERGY SYSTEMS son dos compañías de referencia en el desarrollo de convertidores de energía de las olas...

IDOM 
OCEANTEC

El proyecto OCEANTEC, como parte de IDOM, se centra en la creación de tecnología para obtener energía eléctrica de los océanos. Su desarrollo está basado en el principio de la columna de agua oscilante OWC.

Durante tres años, ha dispuesto de un convertidor de energía undimotriz offshore conectado a una red eléctrica (plataforma BiMEP), que ha permitido obtener datos operativos en condiciones reales. Este convertidor, llamado MARMOK-A-5, es un dispositivo de baja potencia (30 kW) con unas dimensiones de 5 metros de diámetro, 42 metros de altura y con un peso de unas 80 toneladas.



Instalación de
MARMOK-A-5
en BiMEP


ARRECIFE
energy systems

Arrecife es una startup que ha patentado su propio convertidor de energía undimotriz basado en el análisis de absorción de energía por corales vivos. El dispositivo contiene varias turbinas de acción directa colocadas en series, con álabes simulando un arrecife de coral. Ha diseñado un total de tres dispositivos comerciales (75kW, 440kW y 2MW).

Arrecife está diseñado para trabajar con las olas más comunes (de 1 a 5m de altura), lo que implica más eficiencia tanto en la fabricación como en la producción de energía.



Sistema Arrecife

IDOM, ARRECIFE Y CARNEGIE son tres compañías de referencia en el desarrollo de convertidores de energía de las olas

IDOM

La tecnología de aprovechamiento de energía de las olas de IDOM es un absorbedor puntual basado en el principio de columna de agua oscilante (OWC) llamado MARMOK. Esta tecnología ya ha demostrado su viabilidad en alta mar (tres inviernos consecutivos en la plataforma BiMEP) con un prototipo conectado a la red de baja potencia (30 kW), MARMOK-A-5, que tiene cinco metros de diámetro, cuarenta y dos metros de altura y un peso de aproximadamente 80 toneladas.

Dentro del proyecto EuropeWave, IDOM tiene como objetivo incorporar toda la experiencia y las lecciones aprendidas durante las campañas de prueba anteriores para desarrollar un diseño de PTO y control revisado e innovador, enfocado en mejorar el rendimiento energético del sistema mientras mantiene su alta robustez, facilidad de mantenimiento y fiabilidad.



Instalación de MARMOK-A-5 en BiMEP



Sistema ARRECIFE

Arrecife Energy Systems es una startup innovadora que ha patentado un convertidor de energía de olas único, inspirado en los mecanismos naturales de absorción de energía de los arrecifes de coral. El dispositivo cuenta con una serie de turbinas de acción directa con múltiples palas que imitan la estructura y función de un arrecife de coral, optimizando la captura de energía de las olas del océano. Además, Arrecife ha desarrollado un sistema de Columna de Agua Oscilante (OWC) que puede adaptarse a infraestructuras existentes, como puertos. El diseño patentado de la turbina de la empresa está específicamente diseñado para operar de manera eficiente bajo condiciones de olas típicas, maximizando la producción de energía durante todo el año.



Sistema CETO

Carnegie Technologies Spain es una subsidiaria de propiedad total de Carnegie Clean Energy. Carnegie es el propietario y operador de la tecnología de energía de olas CETO. Este absorbedor puntual completamente sumergido opera capturando el movimiento orbital de las olas del océano y convirtiéndolo en electricidad lista para la red. Su diseño único, caracterizado por una boya sumergida y un sistema de toma de fuerza, asegura un impacto visual mínimo y una interrupción ambiental reducida.

CETO, que actualmente se está desarrollando a través del Programa ACHIEVE, está programado para su despliegue en 2025 en el sitio de prueba BiMEP. El despliegue operará durante 2 años y continuará el camino de comercialización de CETO.

El País Vasco es también el emplazamiento de dos infraestructuras de referencia global en el ámbito de la energía de las olas

Biscay Marine Energy Platform (BiMEP) es una infraestructura operando en condiciones offshore reales para investigación, desarrollo y operación de dispositivos de captación y conversión de energía marina.

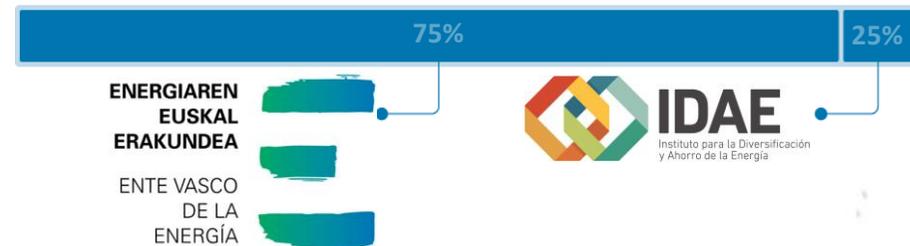
BiMEP tiene dos ubicaciones

Mutriku: Planta de ensayo y generación de energía de olas con tecnología de Columna de Agua Oscilante. Ofrece una oportunidad única para el ensayo de nuevos conceptos de turbinas de aire, estrategias de control y equipamiento auxiliar.

BiMEP: Zona de ensayos en mar abierto con conexión a red para la demostración y validación de convertidores de energía de las olas y plataformas eólicas flotantes.

BiMEP
Biscay Marine
Energy Platform

Biscay Marine Energy Platform, S.A.



Mutriku es la planta que más electricidad ha vertido a la red procedente de energía de las olas

Área Mutriku

Promovida por el
Ente Vasco de la
Energía

3 GWh de
electricidad
suministrada a la
red

16 turbinas con
una potencia
total de 296kW

Primera planta
comercial
undimotriz en el
mundo (2011)

Inversión:
2,3 millones

El dique de abrigo de
Mutriku contiene una
planta undimotriz en
su interior

Usa la
tecnología
OWC

Principales características

- 16 cámaras de aire unidas al rompeolas.
- Abertura circular de $\varnothing 750$ mm entre la cámara de aire y la turbina.
- Posibilidad de probar prototipos novedosos en dos de las cámaras de aire.
- Conexión a la red de distribución local a través de un transformador de 460 V/13.2 kV.
- Fácil acceso por carretera a la instalación.

Mutriku: instalación pionera de generación de energía eléctrica a partir de las olas y emplazamiento de ensayos para nuevos conceptos de turbinas de aire, generadores, estrategias de control y equipamiento auxiliar; primera planta conectada a red en Europa (continental)

BiMEP, una infraestructura singular para el ensayo y validación a escala real de componentes y sistemas de energías marinas

Área Bimep



Funcionando desde junio de 2015, BiMEP es una infraestructura a disposición de los desarrolladores de tecnología y producto, que hace posible la investigación y demostración a escala real de dispositivos y sistemas de captación y conversión de energías marinas para probar su viabilidad económica, ofreciendo seguridad antes de introducirse en la fase comercial.

Características principales

- Profundidad: 50m-90m
- Subestación en tierra con transformadores de 25 MVA 13.2/132 kV.
- Cuatro cables submarinos de 13.2kV/5MW equipados con fibra óptica.
- Posibilidad de conexión a través de HarshLab en 690V.
- Medición de recursos utilizando una boya oceanográfica y un sistema LiDAR.
- Conectores submarinos de acoplamiento en seco.
- Área restringida a la navegación con balizas perimetrales.
- Servicio de vigilancia 24/7.



BiMEP está ubicado en Lemoiz-Arminza, ocupa una superficie de 5,3 km² a una distancia de 1,7 km de la costa y a 15 km del Puerto de Bilbao, uno de los más importantes centros logísticos del eje Atlántico europeo.

Las entidades vascas participan en prácticamente todos los proyectos europeos de colaboración en I+D de relevancia en el ámbito de energía de las olas



Ejemplos de iniciativas de I+D con agentes del País Vasco

WESE se centra en superar las barreras no tecnológicas que podrían obstaculizar el desarrollo futuro de los proyectos de energía de las olas en la UE, y en particular en España y Portugal.



SAFEWAVE pretende superar las barreras no tecnológicas que obstaculizan el desarrollo futuro de la energía de las olas centrándose en tres objetivos: investigación y demostración medioambiental, planificación y autorización, educación y participación pública.

VALID desarrollará de una plataforma de ensayos híbrida para pruebas aceleradas de dispositivos de energía marina con el objetivo de integrar métodos de prueba de confiabilidad y supervivencia junto con datos relevantes sobre fallas de componentes.



THE BLUE GROWTH FARM tiene como objetivo desarrollar una plataforma multifuncional automatizada, modular y respetuosa con el medio ambiente para las instalaciones de granjas de mar abierto de la industria Blue Growth.



DTOCEAN+ desarrolla un conjunto de herramientas de diseño para el despliegue de parques de energía marina, tanto para corrientes marinas como para energía de las olas.



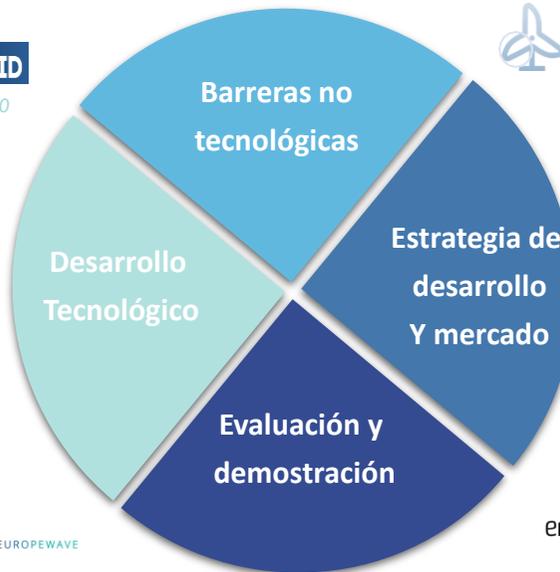
EUROPEWAVE es un proyecto de colaboración entre Escocia y Euskadi para liderar la investigación y desarrollo de dispositivos captadores de energía de las olas, con el fin de impulsar la compra de tecnologías que demuestren capacidad para avanzar.



MARINET2 es una red de centros de investigación y organizaciones que asegura la integración y mejora de infraestructuras europeas líderes especializadas en investigación, desarrollo y ensayo de sistemas de Energías Renovables Offshore (ORE).



BLUEGIFT es un programa coordinado de demostración tecnológica de energía marítima con el objetivo de apoyar a un mínimo de 8 proyectos relacionados con eólica flotante, olas o demostración de mareas alrededor de la región Atlántica.



Tecnalia, junto con France Energies Marines, University College Cork y EDP NEW, han sido contratados por la Comisión Europea para realizar un estudio que analice el potencial técnico de la generación de energía en alta mar en las partes continentales europeas del Océano Atlántico y la República de Irlanda. El estudio evaluará la necesidad y el potencial de desarrollar una red offshore mallada en diferentes partes del Atlántico Norte.



ELBE Eurocluster (European Leaders of Blue Energy) ha sido seleccionado por la Comisión Europea como la Iniciativa Conjunta de Clúster para la recuperación de Europa en el sector de la energía renovable offshore.



OCEANSET apoya la realización del plan European Strategic Energy Technology Plan (SET Plan) y promocionar la coordinación y colaboración entre las partes.



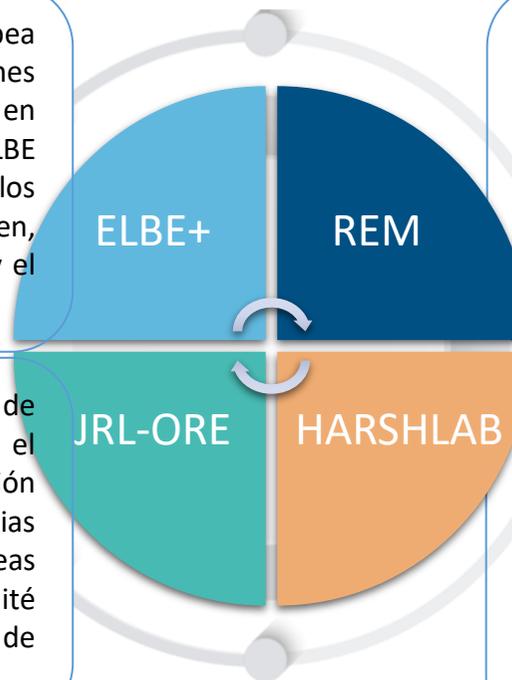
ENERGIBASQUE es la estrategia de desarrollo tecnológico e industrial del País Vasco en Energía. Su objetivo es conseguir convertir al País Vasco en polo de conocimiento y referencia de desarrollo industrial en el sector energético a nivel mundial.

... y en otras iniciativas relacionadas con la formación, los ensayos o el alcance internacional, donde el País Vasco es un socio activo con otras regiones europeas líderes



ELBE se centrará en consolidar la alianza europea con el objetivo de desarrollar colaboraciones estratégicas con empresas y entidades de I+D en otros países líderes por todo el mundo. ELBE reúne a las regiones más avanzadas en los sectores europeos BLUE ENERGY: Aberdeen, Dinamarca, Flandes, Suecia, Francia, Noruega y el País Vasco (líder).

Un Laboratorio Conjunto de Investigación de Energía Renovable Offshore que busca el reforzamiento de las relaciones de investigación entre partes para beneficiarse de las sinergias entre ellos y alcanzar masas críticas en las áreas científicas y tecnológicas acordadas. El comité científico está compuesto por investigadores de referencia de la UPV/EHU, BCAM y TECNALIA.



El Máster en Energías Renovables en el Entorno Marino es un Máster Erasmus Mundus (EMJMD) ofrecido por cuatro universidades: Universidad del País Vasco (coordinador), Universidad de Strathclyde, Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología y Escuela Central de Nantes. Prepara a los estudiantes para que se enfrenten a los retos tecnológicos que requieren las duras condiciones offshore.

El primer laboratorio flotante en Europa dedicado a la investigación de nuevos materiales y soluciones anticorrosiones y antifouling para entornos offshore. Con un diámetro de 5 metros y peso de 10 toneladas, esta infraestructura es capaz de albergar hasta 765 muestras de materiales y componentes en tres áreas de exposición (atmosférica, salpicadura e inmersión).



Con el apoyo de:
euskampus
CAMPUS OF INTERNATIONAL EXCELLENCE

**HARSH
LAB**

La preeminencia del País Vasco como una de las localizaciones más relevantes para el Desarrollo de la energía oceánica ha llevado a Donostia/San Sebastián a ser elegida como la sede para la celebración de la ICOE-OEE 2022

La Asociación Clúster de Energía del País Vasco (ACE) y Ocean Energy Europe (OEE) se unen para ofrecer un evento conjunto sobre energía oceánica en 2022. El evento internacional ICOE-OEE 2022, reunirá a profesionales de la energía oceánica de todo el mundo en Donostia / San Sebastián, en el País Vasco.

El evento tendrá lugar los días 18-20 de octubre de 2022 en Donostia/San Sebastián en el Kursaal Congress Centre



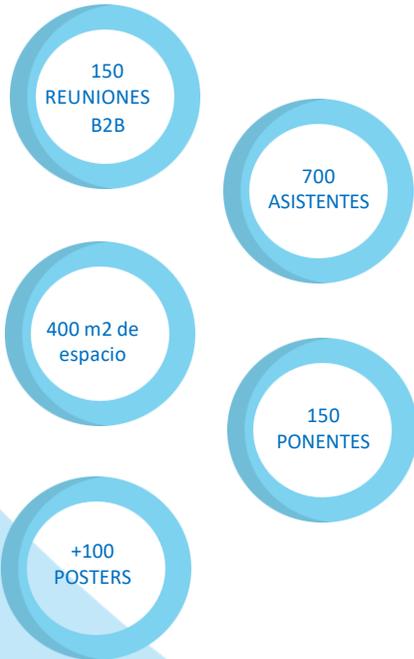
#ICOEOEE2022



www.icoeoe2022donostia.org

La preeminencia del País Vasco como una de las localizaciones más relevantes para el Desarrollo de la energía oceánica llevó a Donostia/San Sebastián a ser elegida como la sede para la celebración de la ICOE-OEE 2022

The leading ocean energy event



#ICOEOEE2022

El Cluster de Energía y Ocean Energy Europe, junto con Ocean Energy Systems de la Agencia Internacional de Energía (IEA-OES), unieron fuerzas para este evento, que albergó la Conferencia Internacional sobre Energía Oceánica (ICOE) y la exposición anual de Ocean Energy Europe (OEE)



 <p>AEG POWER SOLUTIONS</p> <p>AEG POWER SOLUTIONS +34 945 214 110 www.aegps.com</p>	 <p>aeroblade</p> <p>AEROBLADE +34 94 486 80 96 www.aeroblade.com</p>	 <p>arteche</p> <p>GRUPO ARTECHE +34 946 011 200 www.arteche.com</p>	 <p>ARRECIFE energy-system</p> <p>ARRECIFE ENERGY SYSTEMS +34 679711713 www.arrecifesystems.com</p>	 <p>Atten[2]</p> <p>ATTEN2 ADVANCED MONITORING TECHNOLOGIES +34 943 155 150 atten2.com</p>	 <p>AZTI MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE</p> <p>FUNDACIÓN AZTI +34 946 574 000 www.azti.es</p>	 <p>barbara</p> <p>BARBARA IoT +34 91 074 03 11 https://www.barbara.tech/</p>	 <p>beXReal BE X REAL</p> <p>BE X REAL +34 620 081 580 https://www.bexreal.com</p>	 <p>BiMEP Biscay Marine Energy Platform</p> <p>BISCAY MARINE ENERGY PLATFORM, S.A. +34 944 035 600 www.bimep.com</p>
 <p>Rexroth Bosch Group</p> <p>BOSCH REXROTH +34 943 318 405 www.boschrexroth.es</p>	 <p>BRANKA</p> <p>BRANKA COMPOSITES SLU +34 943 848 451 www.brakacomposites.com</p>	 <p>BUREAU VERITAS</p> <p>BUREAU VERITAS INSPECCIÓN Y TESTING SLU +34 938784444 www.bureauveritas.es</p>	 <p>CABLES Y ESLINGAS</p> <p>CABLES Y ESLINGAS S.L. +34 961 54 55 13 www.cyesa.com</p>	 <p>commercial diving activities</p> <p>COMERCIAL DIVING ACTIVITIES +34 649 408 975 www.cdablabao.com</p>	 <p>CEIBER energy</p> <p>CEIBER ENERGY +34 94 405 04 01 www.ceiber.com</p>	 <p>core marine</p> <p>COREMARINE gas@core-marine.com www.core-marine.com</p>	 <p>ditrel</p> <p>DITREL INDUSTRIAL, S.L. +34 945 292 120 www.ditrel.es</p>	 <p>eldu</p> <p>ELDU +34 944 116 500 www.eldu.com</p>
 <p>EIA²¹ Ingeniería de Soluciones</p> <p>ESTUDIOS E INGENIERÍA APLICADA XXI, S.A +34 944 64 51 57 www.eia21.com</p>	 <p>ERREKA</p> <p>ERREKA FASTENING SOLUTIONS +34 943 057 138 www.errekafasteningsolutions.com</p>	 <p>EUREKA!</p> <p>EUREKA! +34 946 78 20 10 www.eureka.es</p>	 <p>ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA</p> <p>EVE - Basque Energy Agency +34 944 035 600 www.eve.es</p>	 <p>FEV CONSULTING</p> <p>FEV IBERIA SL +34 93 545 11 62 www.fev.com/en/spain.html</p>	 <p>GE</p> <p>GE GRID AUTOMATION +34 944 958 800 www.gegridsolutions.com</p>	 <p>GLUAL ENERGY</p> <p>GLUAL ENERGY +34 943 157 015 www.glual.es</p>	 <p>HINE</p> <p>HINE RENOVABLES +34 943 162 020 www.hinegroup.com</p>	 <p>HYDAC</p> <p>HYDAC TECHNOLOGY SL +34 937 47 36 09 www.hydac.com/en/</p>
 <p>incomimex</p> <p>INCOMIMEX S.L. +34 946 155 443 www.incomimex.com</p>	 <p>IDOM</p> <p>IDOM +34 946 575 609 https://www.idom.com/</p>	 <p>S.G.I. GALEA, S.L.</p> <p>SGI GALEA S.L. +34 944 817 500 www.galea.es</p>	 <p>Iberdrola</p> <p>IBERDROLA +34 944 663 799 www.iberdrola.es</p>	 <p>ikerlan MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE</p> <p>IKERLAN +34 943 712 400 www.ikerlan.es</p>	 <p>INALIA INNOVATING DIFFERENTLY</p> <p>INALIA +34 642 51 15 04 www.inalia.tech</p>	 <p>Ingeteam ELECTRIFYING A SUSTAINABLE FUTURE</p> <p>INGETEA S.A. +34 944 039 800 www.ingeteam.com</p>	 <p>Indar Una Marca Ingeteam</p> <p>INDAR ELECTRIC +34 943 028 200 www.indar.com</p>	 <p>INTZA LUBRICATION SYSTEMS</p> <p>INTZA +34 943 852 600 www.intza.com</p>
 <p>Jema</p> <p>JEMA +34 943 376 400 www.jemaenergy.com</p>	 <p>KIMUA.</p> <p>KIMUA GROUP +34 943 691 396 www.kimuagroup.com</p>	 <p>LAULAGUN bearings</p> <p>LAULAGUN BEARINGS +34 943 805 077 www.laulagun.com</p>	 <p>lancor MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE</p> <p>LANCOR 2000 +34 946 361 890 www.lancor.es</p>	 <p>LORTEK MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE</p> <p>LORTEK S. COOP +34 943 88 23 03 www.lortek.es</p>	 <p>MESA</p> <p>MESA +34 946 159 100 www.mesa.es</p>	 <p>meteo FOR ENERGY</p> <p>METEO FOR ENERGY +34 945 771 085 www.meteoforenergy.com</p>	 <p>Mitsubishi Corporation</p> <p>Mitsubishi Corporation Madrid +34 915983959 www.mitsubishicorp.com</p>	 <p>Mondragon Unibertsitatea</p> <p>MONDRAGON UNIBERTSITATEA +34 943 794 700 www.mondragon.edu</p>
 <p>NAVACEL Process Industries</p> <p>NAVACEL PROCESS INDUSTRIES +34 944 967 813 www.navacel.com</p>	 <p>Nautilus Floating Solutions</p> <p>NAUTILUS +34 94 902 760 000 www.nautilusfs.com</p>	 <p>Ondozabal Group</p> <p>ONDOZABAL GROUP +34 943 692 900 www.ondozabal.com</p>	 <p>ormazabal velatia</p> <p>ORMAZABAL +34 944 317 777 www.ormazabal.com</p>	 <p>sener</p> <p>SENER INGENIERIA Y SISTEMAS +34 944 817 500 www.sener.es</p>	 <p>saitec offshore technologies</p> <p>SAITEC OFFSHORE TECHNOLOGIES +34 944 646 511 www.saitec.es</p>	 <p>slingsintt Slings Supply International G.A.</p> <p>SLING SUPPLY INTERNATIONAL +34 943 522 300 www.slingsintt.com</p>	 <p>SoCe System-on-Chip engineering</p> <p>SYSTEM ON CHIP ENGINEERING S.L. +34 944 420 700 https://soc-e.com</p>	 <p>tecnalia MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE</p> <p>TECNALIA +34 902 760 000 www.tecnalia.com</p>
 <p>trafag sensors & controls</p> <p>TRAFAG +34 94 641 40 63 www.trafag.com</p>	 <p>UPV/EHU Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea</p> <p>UPV/EHU +34 946 014 028 www.ehu.eus</p>	 <p>VICINAYmarine World Class Mooring</p> <p>VICINAY MARINE INNOVACION +34 944 891 130 www.vicinaymarine.com</p>	 <p>zigr always ON</p> <p>ZIGOR CORPORACION +34 945 214 600 www.zigor.com</p>	 <p>ZUNIBAL Technology moved by the Ocean</p> <p>ZUNIBAL +34 94 4977010 www.zunibal.com</p>	 <p>vicomtech MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE</p> <p>VICOMTECH INYCOM UTE +34 943 309 230 www.vicomtech.org</p>			

www.clusterenergia.com/directory

Powered by: