

MEMORIA INTERMEDIA JUSTIFICATIVA DE ACTUACIÓN

1. TÍTULO

(Incluir, si es posible, acrónimo de la misma)

INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA PARA APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN MEDIOAMBIENTE Y GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES (IUSIANI-ODS)

2. DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD

Descripción de la entidad y de sus objetivos científicos y tecnológicos, así como la explicación de cómo esta operación se encuadra en sus objetivos.

El Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (IUSIANI) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) se configura como instituto de investigación calificado como de producción científica de A+ en la evaluación de dicha universidad. Entre las labores científicas del IUSIANI se incluyen el uso de técnicas avanzadas de ingeniería en aplicaciones de la Inteligencia Artificial y la Modelización Numérica en la gestión energética inteligente, la modelización medioambiental, la evaluación de riesgos en sostenibilidad, la propagación de ruidos y la dinámica de estructuras tales como los aerogeneradores marinos, o los estudios de modelización en problemas de contaminación e incendios. El IUSIANI se organiza científicamente en seis divisiones de investigación:

- Álgebra Numérica Avanzada.
- Calidad, Eficiencia y Sostenibilidad.
- Computación Evolutiva y Aplicaciones.
- Discretización y Aplicaciones.
- Mecánica de los Medios Continuos y Estructuras.
- Robótica y Oceanografía Computacional.

Que se corresponden a su vez con los siguientes grupos de investigación reconocidos de la ULPGC:

- Modelización y Simulación Computacional
- Computación Evolutiva y Aplicaciones (CEANI)
- Inteligencia Artificial, Redes Neuronales, Aprendizaje Automático e Ingeniería de Datos (SIANI-IA)
- Inteligencia Artificial, Robótica y Oceanografía Computacional (iROC)
- Ingeniería biomédica aplicada a estimulación neural y sensorial

Además, las divisiones de investigación del instituto conforman una parte de la oferta de servicios de investigación de la ULPGC destinados a dar soporte a proyectos de I+D y a empresas en varios ámbitos a través del Parque Científico-Tecnológico de la ULPGC.

Desde un punto de vista conceptual, el objeto referencial de estudio del IUSIANI es la Ingeniería Computacional, que comprende el diseño, desarrollo y aplicación de los sistemas computacionales en la solución de problemas físicos en Ingeniería y Ciencia. Estos sistemas computacionales incluyen también las herramientas y técnicas basadas en el uso de la Inteligencia Artificial lo que permite llevar a cabo aplicaciones necesarias para la modernización de la economía y el desarrollo de la Comunidad Canaria en los próximos años. La investigación en el uso de las técnicas de Inteligencia Artificial se complementa con la investigación en la Simulación Numérica y el uso de los recursos computacionales para abordar problemas de la sociedad vinculados al uso de modelos y métodos numéricos de fenómenos físicos y medioambientales para los que es necesario disponer de la instrumentación científica y los medios computacionales adecuados que son objeto de esta proposición.

Particularmente, una parte del trabajo de investigación se ha centrado en los últimos años en ahondar en el uso de la Ingeniería Computacional y la Inteligencia Artificial, en los procesos que apoyen la

transición de la red eléctrica tal y como se entiende actualmente, hacia la denominada smartgrid o red eléctrica inteligente con introducción significativa de las energías renovables en el mix eléctrico y conexión al mismo de nuevos subsistemas de generación, almacenamiento o consumo, así como llevar a cabo una gestión inteligente y sostenible del consumo y almacenamiento de energía en este contexto.

Las mayores contribuciones del IUSIANI, con transferencia a los sectores industriales, se han materializado en investigar y desarrollar herramientas de simulación y análisis de datos que permitieran estudiar prospectivamente los escenarios futuros de gestión de la demanda desde el punto de vista de la red y su operación, incluyendo además de la modelización y simulación numérica de campos de viento, radiación solar, contaminación atmosférica y marina, el estudio, concepción, desarrollo y evaluación de controladores y políticas de control inteligente de la energía desde el punto de vista de la demanda, en concreto, desde el desarrollo del control inteligente de Smart Buildings.

Habida cuenta de la complejidad creciente de los problemas abordados y la necesidad de contar con herramientas computacionales y experimentales adecuadas, se incluye en esta proposición la propuesta de adquisición de infraestructura, con el objetivo de actualizar y ampliar la capacidad de cálculo del Centro de Proceso de Datos (CPD) del IUSIANI, y la instrumentación científica a disposición de los investigadores de los grupos citados para realizar los estudios y aplicaciones pertinentes adaptadas a la realidad de las Islas Canarias. Se establece con la intención de aprovechar el conocimiento actual y permitir la continuación de los trabajos científicos y la Investigación y Transferencia en los ámbitos de la Inteligencia Artificial, el aprendizaje automático, el entrenamiento de redes neuronales, la simulación, la ingeniería de datos, el Big Data y la ingeniería del software, que incluye equipamiento específico a compartir por todo el Instituto IUSIANI y de utilización por toda la comunidad científica Canaria, así como por aquellas empresas que colaboren en proyectos de I+D en convenios y contratos con la ULPGC.

La propuesta se alinea con la creación o mejora de equipamiento e infraestructuras públicas de Investigación y Desarrollo (Objetivos de Desarrollo Sostenible) para su utilización por parte de los investigadores y grupos de investigación de la ULPGC como un recurso institucional compartido, que facilite la generación y desarrollo de proyectos de I+D que impliquen Modelización Computacional y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Ciencia de Datos, al mismo tiempo, se configura como un servicio externo a empresas e instituciones, facilitando sinergias al servicio de proyectos e iniciativas que redunde en una mayor competitividad de la economía de las Islas Canarias en analítica de datos y servicios avanzados de Big Data.

La gestión del uso de la infraestructura de investigación y desarrollo objeto de esta proposición se integrará dentro de los servicios de Investigación e I+D de la ULPGC, de forma que aquellos potenciales usuarios y demandantes del uso del equipamiento y el soporte científico-técnico del IUSIANI utilicen estos servicios para formalizar su petición, seguimiento, gestión de tiempos, de costes, etc. La infraestructura solicitada se constituye como un soporte de la actividad que ya se realiza por el IUSIANI en el Parque Científico-Tecnológico de la ULPGC y para ampliar las posibilidades en investigación, transferencia y servicio.

La proposición se articula en una situación ~~de recuperación económica~~ adversa por los efectos de la pandemia COVID-19 durante estos dos últimos años y el actual contexto geopolítico y económico internacional donde es imprescindible que el IUSIANI actúe conjunta y solidariamente para dar una respuesta rigurosa desde la experiencia y la puesta en valor de sus capacidades, de forma que la ULPGC, la Sociedad y los agentes económicos encuentren en el IUSIANI todo el apoyo y la colaboración que precisen en esta fase de recuperación, pero también que se posibilite el desarrollo armónico del IUSIANI en todas sus vertientes acorde con sus objetivos fundacionales. En un proceso de realimentación continua, la proposición y sus actuaciones deben orientarse en una clara vocación investigadora, de I+D y de servicio a la sociedad para colaborar decididamente con su desarrollo en los próximos años.

Por ello, alineados con el "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía" del Gobierno de España (PRTR, 2021) y en el ámbito de la Investigación y la I+D, en el IUSIANI se han adoptado medidas que tienden a rentabilizar el conocimiento y la experiencia técnica y profesional para recuperar la senda del progreso en Investigación y de formación científica-técnica de recursos humanos especializados en las áreas de actuación del Instituto en estas circunstancias post-COVID-19. Esta proposición es un ejemplo de tales medidas. Los mejores valores siempre se ponen en marcha desde la rigurosidad de los compromisos, desde la experiencia contrastada, desde la voluntad y la capacidad de llevar a cabo proyectos de interés, tanto para la ULPGC cómo como para el conjunto de la Sociedad Canaria.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

Descripción de la operación y de sus objetivos, justificación, necesidad y actuaciones asociadas.

3.1. Descripción

La propuesta de operación trata con la adquisición y la actualización de los medios computacionales e instrumentales actualmente disponibles en el IUSIANI para mejorar la investigación que se realiza y la transferencia y servicios a empresas canarias. La propuesta se articula como proveedora de infraestructura básica local y de asistencia a grupos de investigación y empresas de una plataforma de servicios en Inteligencia de Datos y Modelización Computacional que sirva de enlace y apoyo local con sistemas proveedores en la nube como Google (Cloud Platform), Amazon (Web Services), Microsoft (Azure) o IBM (Developer Cloud). Se incluyen aquí el establecimiento y diseño de las arquitecturas de datos, modelos de los datos y la organización de los almacenes de inteligencia de datos al extender el análisis de diagnóstico a diferentes dominios. Como resultado de la disponibilidad de esta infraestructura y de los recursos humanos del IUSIANI, las empresas canarias podrán ampliar sus capacidades y visión empresarial en esta etapa post- COVID-19 más allá de las aplicaciones tradicionales de inteligencia empresarial y las científicas basadas en meros análisis de mercado descriptivos.

La operación tiene por objeto principal la adquisición de material inventariable diverso para actualizar y complementar el CPD ya disponible en el IUSIANI para convertirlo en un recurso compartido de la ULPGC permitiendo su utilización por parte los grupos de investigación que necesiten de las técnicas de Modelización Computacional o de la Inteligencia Artificial aplicada a la Ciencia de Datos, incluyendo el asesoramiento y apoyo técnico específico para garantizar la calidad de los productos y desarrollos. Se beneficiaría así toda la comunidad de la ULPGC, en sus vertientes académica y de investigación con un servicio compartido gestionado de forma eficiente y transparente a través de la ULPGC.

El segundo vector sustantivo de la propuesta se encuentra en los servicios a empresas e instituciones que necesiten del uso de esta infraestructura para llevar a cabo analítica de negocios, diseño de productos, marketing específico etc., en general se trata de productos derivados de Inteligencia de Datos como servicio. Se facilita así la mejora de sus productos y aplicaciones, aumentando la competitividad de las empresas canarias y su penetración en los mercados.

Evidentemente, el equipamiento está destinado además y como no podía ser de otra manera, a cubrir las necesidades de infraestructura de sistemas de cómputo que requieren las diferentes divisiones del IUSIANI para potenciar la Investigación en la Comunidad Canaria. Está orientada a disponer de herramientas adaptadas de Modelización Matemática de problemas de la Ingeniería, Simulación Numérica de problemas, entre otros de la Dinámica de Fluidos con aplicaciones a problemas físico-químicos en Medio Ambiente y de herramientas de Inteligencia Artificial con especial aplicación a problemas de gestión energética inteligente y sostenible, que se verán beneficiadas directamente con esta infraestructura.

3.2. Ubicación

Ubicación física de la infraestructura incluida en el informe: Centro de Proceso de Datos, Instituto de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería, Planta Sótano Edificio

Polivalente I, Parque Científico Tecnológico de la ULPGC (PCT-ULPGC), Campus Universitario de Tafira, 35017 Las Palmas, diferentes laboratorios del IUSIANI ubicados en el mismo edificio y por último los tejados de diferentes edificios de la ULPGC en lo relativo a las estaciones de medición y recogida de datos meteorológicos. En concreto se han instalado en los de los edificios:

- Edificio del Parque Científico Tecnológico Marino de la ULPGC. Carretera de Taliarte S/N, 35214 Telde, Las Palmas
- Edificio Departamental de Ciencias de la Salud, P.º Blas Cabrera Felipe "Físico", 17, 35016 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas
- Edificio de Humanidades "Agustín Millares Carló", C. de Pérez del Toro, 1, 35003 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas
- Facultad de Veterinaria ULPGC, Edificio del Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria (IUSA), Campus Universitario Cardones de Arucas, 35413 Arucas
- Edificio de Ingenierías, Campus Universitario de Tafira, 35017, Las Palmas

3.3. Objetivos científicos y/o tecnológicos

Objetivos marco que conforman la operación:

- a) Desarrollar sistemas y evaluar procedimientos y arquitecturas que permitan generar agentes, con métodos y técnicas provenientes de la Inteligencia Artificial y la Modelización Numérica con aplicaciones directas a las energías renovables y a la gestión sostenible e inteligente de la energía.
- b) Desarrollar herramientas de modelización y simulación numérica.
- c) Fomentar la transferencia de tecnologías y herramientas computacionales al sector industrial y empresarial canario.

3.4. Actuaciones contempladas y actuaciones acometidas.

De forma resumida la operación contempla las siguientes actuaciones:

3.4.1. Adquisición y puesta en funcionamiento de la Infraestructura Computacional. Esta parte de la operación está focalizada en la actualización del CPD del IUSIANI y se desarrollará durante los años 2021 y 2022, incluyendo el establecimiento de una arquitectura virtual en la red y otra local para soporte de aplicaciones y complementaria de la primera. Esta actuación se acomete a través de la adquisición de los siguientes equipamientos de este apartado, a través de procedimientos de diferente naturaleza.

3.4.1.1. Adquisición e instalación del material de la Infraestructura Computacional

1) Sustitución/actualización de parte del sistema de Alimentación Ininterrumpida SAI del CPD del SIANI.

Concretamente se trata de la compra de una SAI de 20kVA con 10 minutos de autonomía para reemplazar la de 15kVA por obsolescencia.

Uno de los dos sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI / UPS) de los que dispone el centro de procesamiento de datos (CPD) del Instituto SIANI, concretamente el de 15kVA, se encuentra en mal estado debido a su obsolescencia. El objeto de la presente adquisición es reemplazar, con

un equipo de similares características adaptado a los avances tecnológicos, el equipo obsoleto, aprovechando la ocasión para incrementar la potencia del equipo reemplazado con el fin de atender las futuras ampliaciones del CPD; ampliaciones previstas en este mismo proyecto de infraestructura.

Concretamente se trata de una SAI de 20kVA de potencia con un mínimo de 10 minutos de autonomía.

El adjudicatario del contrato es la sociedad Vertiv Spain S.A., que oferta una unidad de sistema de alimentación ininterrumpida EXS 20 kVA con 10 minutos de autonomía equipada con tarjeta de red SNMP.

El importe de la compra al proveedor indicado asciende a 6.864,05€, considerablemente por debajo de la cantidad consignada para esta partida, 9.000,00€

La cantidad indicada incluye puesta en marcha del equipo en el Centro de Proceso de Datos del SIANI situado en el Edificio Polivalente 1 del Parque Científico-Tecnológico de la ULPGC en el Campus Universitario de Tafira,.

El equipo no ha sido suministrado aún. Está previsto que se haga efectiva la entrega durante la primera semana de mes de agosto del presente año. El largo plazo de entrega es consecuencia del **mencionado** contexto internacional generado a raíz de la Covid-19, guerra en Ucrania y los problemas con las cadenas de suministro.

En cuanto a la publicidad de este equipamiento, dado que aún no se ha recepcionado, no es posible en el presente informe aportar fotografías del mismo.

- 2) **Dos equipos para computación en Aprendizaje Automático, Deep Learning e Ingeniería de Datos**, basados en Tarjeta gráfica (4 unidades en total) Zotac Gaming GeForce RTX 3090 Trinity OC 24GB GDDR6X, Procesador AMD Ryzen 9 5950X 3.4 GHz (2 unidades en total), con memoria Team Group Delta RGB DDR4 3200 PC4-25600 64GB 2x32GB CL16.
- 3) **Sistema de desarrollo Intel DE5a-Net-DDR4**. Placa electrónica de altas prestaciones basada en un dispositivo electrónico reconfigurable (FPGA) del tipo Intel Arria 10. La placa incluye 256 MB de memoria Flash y 32 GB de memoria RAM (incluye equipo de soporte y sistema de desarrollo Intel FPGA para prototipado de sistemas reconfigurables).

A fecha de redacción del presente informe se han recibido ofertas de diferentes empresas suministradoras de los ítems 2 y 3 y se ha planificado la selección de suministrador y la solicitud de contratación del gasto de ambos durante el mes de julio de este año 2022 para que su recepción y puesta en marcha se realice durante la segunda anualidad. Los retrasos se han debido a los problemas de canales de suministros por el contexto internacional de equipamiento específico.

4) **Adquisición de un nuevo clúster de cómputo.**

En el marco del proyecto se contempla la adquisición de un clúster de cómputo para el Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (IUSIANI). Entre las labores científicas del IUSIANI que harán uso del material a adquirir se incluyen la utilización de técnicas avanzadas de ingeniería en aplicaciones de la Inteligencia Artificial y la Modelización

Numérica en la gestión energética inteligente, la modelización medioambiental, la evaluación de riesgos en sostenibilidad, la propagación de ruidos y la dinámica de estructuras tales como los aerogeneradores marinos, o los estudios de modelización en problemas de contaminación e incendios. Además, el material objeto de suministro conforma una parte de la oferta de servicios de apoyo a la investigación de la ULPGC destinados a dar soporte a proyectos de I+D y a empresas en varios ámbitos a través del Parque Científico-Tecnológico de la ULPGC.

La adquisición se ha tramitado a través de licitación, ejecutándose por contrato basado en el AM 13/2018. El procedimiento para esta adquisición se ha iniciado, con expediente CC/02401/22/6405053/2, y está en fase de evaluación por la mesa correspondiente a fecha de redacción del presente informe. El presupuesto base de licitación, impuestos incluidos, es de 160.000,00 €.

3.4.1.2. Edificación y obra civil.

Sustitución de uno de los dos equipos de aire acondicionado del CPD actuales (2010, 17Kw) por otro de mayor capacidad (30 Kw). Se incluyen los costes de instalación y conexionado eléctrico.

Concretamente se trata de la compra de un sistema autónomo de control de temperatura y humedad, (sistema de acondicionamiento de aire) específicamente diseñado para centros de procesamiento de datos, de 22,5kW de potencia frigorífica para reemplazar uno de los dos equipos actuales de 17 kW por obsolescencia. Aunque inicialmente estaba previsto que el nuevo equipo fuese de 30kW, a la vista de las necesidades actuales y futuras, y teniendo en cuenta el alza de precios de estos sistemas debido a la actual situación, consideramos tras la evaluación técnica que el escogido realizará la función perfectamente.

Tras analizar diferentes ofertas, se ha optado por la de la empresa Insiste Instalaciones S.L., con la que se establecerá contrato menor para este suministro por importe de 25.819,13 €, impuestos incluidos. El coste supera lo inicialmente presupuestado en la solicitud (20.000 euros) debido al alza de costes por la coyuntura internacional.

A fecha de redacción del presente informe se estima que se recibirá, instalará y pondrá en marcha durante la segunda quincena del mes de septiembre. Al no haber recibido el equipamiento no se ha podido determinar la obra civil a ejecutar y por tanto se ha pospuesto para la segunda anualidad,

3.4.1.3. Personal para la instalación y puesta en funcionamiento de la Infraestructura Computacional.

1) Personal de apoyo técnico para la instalación de dispositivos y software necesarios de la Infraestructura Computacional.

- Esta acción no se ha completado porque aún no se ha resuelto el concurso del equipamiento computacional en curso y por tanto, no tenemos fecha de la instalación del clúster de computo. Una vez conocidas las fechas se procederá a planificar y ejecutar esa acción durante la segunda anualidad.

2) Personal de apoyo técnico para la promoción y difusión de actuaciones y servicios derivados de las infraestructuras del IUSIANI.

Actuación 1. Personal para promoción y difusión.

Esta subactuación está en proceso para realizar en próximas fechas la contratación. En el primer semestre de 2022 se ha considerado que en lugar de una contratación laboral, es más productivo recurrir a los servicios de profesionales o empresas de comunicación. De esta manera se pueden ejecutar todo tipo de contenidos de promoción y difusión (carteles, multimedia, textos para la web, folletos...) combinando los esfuerzos de distintos profesionales.

En el momento de redactar este informe se está ultimando el briefing para la contratación de una empresa o profesional de comunicación, de manera que mientras se está desarrollando el proyecto del desarrollo del nuevo portal se puedan ir generando contenidos de difusión que puedan publicarse en la nueva infraestructura.

3.4.1.4. Información y publicidad: Actualización de la web del IUSIANI, edición de material informativo, elaboración de un portal y programa de difusión a empresas.

Para la justificación, se ha decidido agrupar la justificación de elementos de esta Actuación 1 Información y publicidad y la Actuación 4. Actualización del portal de servicios de datos para empresas. Sigue la argumentación:

- En la ejecución del proyecto general se ha identificado que hay una convergencia entre los proyectos de «información y publicidad» en la Actuación 1 y de «actualización del portal de servicios de datos para empresas» en la Actuación 4. Ambos proyectos comparten el objetivo común de actualizar el portal web del IUSIANI, aunque con el foco en diferentes públicos o servicios.
- Por otra parte, el foco central de la «actualización del portal de servicios de datos para empresas» se centra en un servicio particular del IUSIANI, relacionado con el procesamiento y difusión de datos masivos (big data).
- Los factores antes expuestos han aconsejado unificar ambos proyectos («Actuación 1/información y publicidad» y «Actuación 4/actualización del portal de servicios de datos para empresas») en una única intervención, consistente en el desarrollo de un nuevo portal web para el IUSIANI, que integre también los servicios de datos para empresas dentro de su catálogo. Por un lado, la oferta de servicios se concentra y se hace consistente, evitando la dispersión de usuarios. Por otro lado, la infraestructura digital puede construirse sin esperar por los detalles de definición final del servicio de big data.
- Entre los meses de marzo y abril de 2022 se ha elaborado internamente un documento de especificaciones sobre el futuro portal web del IUSIANI. Este documento se ha utilizado como briefing para solicitar ofertas a tres empresas expertas en desarrollo de sitios web. Las tres empresas cuentan con experiencia demostrada en desarrollos relacionados con este proyecto. Más concretamente, han desarrollado sistemas para distintas unidades de la ULPGC.
- En el mes de mayo se han solicitado las ofertas a las tres empresas. En el mes de junio se han recibido las tres ofertas y se estima tomar una decisión antes del 30 de junio.
- Analizadas las tres ofertas recibidas se prevé que pueden cubrirse sin problemas con la financiación prevista para las dos subactuaciones.

3.4.2. Adquisición y puesta en funcionamiento de los dispositivos que componen el sistema experimental de adquisición de datos conectado a la Infraestructura Computacional o de apoyo para el desarrollo de modelos y simulaciones numéricas.

Esta actuación contempla la adquisición de diferentes equipamientos a instalar en los laboratorios del IUSIANI, los cuales permitirán dar continuidad y ampliar los diferentes proyectos relacionados con las líneas de investigación del mismo. El equipamiento e instrumental instalado permitirá obtener datos necesarios para la realización de simulaciones numéricas en diversos problemas medioambientales, oceánicos y energéticos, y permitirá también el desarrollo, validación y calibración de modelos numéricos desarrollados en el seno del instituto. Los diferentes dispositivos e instrumental científico contemplados en esta actuación permitirán la adquisición precisa de datos para la optimización de los modelos y su gestión, de los sistemas de Energías Renovables y de almacenamiento energético bajo análisis.

Esta actuación se subdivide en otras 6, en las que intervienen diferentes investigadores vinculados al proyecto. A continuación se ofrece una relación de cada una de ellas y de su estado a fecha de entrega de la presente memoria.

3.4.2.1. Estaciones meteorológicas de radiación solar, velocidad del viento y producción eléctrica.

Esta infraestructura está compuesta por instrumentos para medir la radiación solar, el viento y el grado de ensuciamiento. Para cubrir los distintos climas dentro de la isla de Gran Canaria se estimó necesario instalar al menos 4 estaciones de medida, ubicadas en 5 edificios de la ULPGC como se indicó anteriormente. A fecha de entrega del presente informe se han ejecutado en su totalidad los procedimientos de adquisición de los equipamientos ligados a esta partida.

El presupuesto final de la partida de "Estación meteorológica de medida" supone un gasto de 60.137,1 euros, menor a los 71.560 euros inicialmente solicitados en la partida. Se detalla a continuación las inversiones que ellos conllevan, hechas todas por contrato menor (equipamientos, empresa adjudicataria y precio de cada suministro):

1) Equipos de medida meteorológica y Equipos Software datalogger. - En cada una de las 4 estaciones de medida se instalaron los siguientes equipos, adquiridos a la empresa Geónica S.A., por un importe de 24.307,19€, impuestos incluidos.

- 1 Ud. Modelo METEODATA-3016CM. Estación Remota de Adquisición
- 1 Ud. Modelo TM-180-03, torreta de celosía de 3 m de altura
- 1 Ud. Modelo MS-80 Piranómetro Termoeléctrico Clase A
- 1 Ud. Modelo GEO-MDFS2 Sistema de Medida de Soiling.
- 1 Ud. Modelo 03002 Conjunto anemómetro de cazoletas y veleta
- 1 Ud. Modelo 285-PT100 Sensor de temperatura
- 1 Ud. Paquete Software datalogger GEONICA SUITE 4K
- 1 Ud. Opción protocolo ModBus

2) Medida de radiación difusa. - En cada una de las 4 estaciones de medida se instalaron los siguientes equipos, adquiridos a la empresa Hidrolab, S.L., por un importe de 20.674,33 €, impuestos incluidos:

- SPN1 Sunshine Pyranometer con Datalogger
- SPN1/BP Levelling Baseplate para SPN1

Los piranómetros SPN1 realizan medidas de radiación solar global horizontal y radiación solar difusa horizontal, y estiman la radiación solar directa. Estos datos nos permitirán estudiar las distintas componentes de la radiación solar en diversas ubicaciones de la isla de Gran Canaria.

2) Puesta en marcha y conexión a red CONECTA de las cuatro estaciones. - Los equipos descritos en los puntos anteriores se han instalado en las 4 ubicaciones señaladas. Se realizó la instalación y puesta en marcha completa de las 4 estaciones y del suministro de los sensores de consumo de PV. Además, se conectó los datos registrados por los equipos descritos en los puntos 1) y 2) a la red CONECTA de la ULPGC, de manera que estos datos estén disponibles para toda la comunidad universitaria. Los trabajos descritos han sido ejecutados por la empresa Watiocero SLU, por un importe de 15.638,15 €, impuestos incluidos. A fecha de redacción de este informe se están completando los citados trabajos.

3.4.2.2. Actualización estación de medida Edificio Polivalente IV Parque Científico-Tecnológico ULPGC.

La partida de "Actualización estación de medida Edificio Polivalente IV Parque Científico-Tecnológico ULPGC " implica la instalación de nuevos equipos de medida en una instalación actual por valor de 28.753,74 euros, menor a los 33.450 euros inicialmente solicitados en la partida. En un primer momento se planteó para la instalación actual en el Polivalente IV, finalmente se ha instalado en una instalación igual en el Edificio de Ingenierías.

Esta partida se dividió en tres actuaciones diferentes, dos que suministran equipos de medida y una última que realiza la instalación:

1) Equipo de medición radiación difusa/directa. - En la estación meteorológica elegida se realizó la instalación de diferentes equipos de medida y el datalogger para recoger datos de radiación directa/difusa mediante anillo de sombras automatizado. Los equipos instalados son los siguientes, adquiridos a la empresa Geónica S.A., por un importe de 13.207,28 €, impuestos incluidos.:

- Paquete BÁSICO SEMS-2000
- METEODATA-3016CM Estación Meteorológica Automática
- SUNTRACKER-2000 Seguidor solar de dos ejes
- Modelo SDK-2000 Kit Disco Sombreado
- Modelo GEO-SUN SENSOR para seguimiento activo del sol
- Modelo SP-360 Soporte de seguidor solar
- Modelo MS-80 Piranómetro Termoeléctrico Clase A
- Modelo GEO-DR-020-A1-05 Pirheliómetro Clase A

Este tipo de equipos realizan medidas de radiación solar global horizontal, radiación solar difusa horizontal y la radiación solar directa en una misma ubicación. Los equipos instalados precisan de un elemento de seguimiento solar para realizar el movimiento del pirheliómetro y el anillo de sombras del piranómetro. Estos datos nos permitirán estudiar las distintas componentes de la radiación solar en diversas ubicaciones de la isla de Gran Canaria. El equipamiento se ha recepcionado e instalado convenientemente.

2) Cámara de cielo. - En la estación meteorológica elegida se ubica la Cámara de cielo ASI-16 All-Sky Imager desarrollado por CMS SCHREDER. Los equipos instalados han sido suministrados

por la empresa EKO Instruments por un importe de 10.284,00 €, y unos costes de transporte, gestión e impuestos asociados de 900,05 €, lo que hace un total de 11.184,05 €. A continuación, se detallan:

- ASI-16 All-Sky Imager, Including Ventilator & meteorological sensors
- Sun shield (for the environment sensor of ASI-16/52)

La infraestructura de cámaras de cielo está compuesta por instrumentos para obtener imágenes del cielo con un ángulo de 360°, además del resto de equipos necesarios para su montaje y el software preparado para detectar el movimiento de las nubes. El objeto de los equipos es la obtención de imágenes reales del cielo y poder inferir el movimiento de las nubes. Estos datos nos permitirán mejorar los modelos de predicción de radiación solar a corto plazo, imprescindibles para la integración de las energías renovables en la red eléctrica insular. El equipamiento se ha recibido e instalado convenientemente.

3) Puesta en marcha y conexión a red CONECTA.- Los equipos descritos en los puntos anteriores se han recepcionado e instalado en el edificio de Ingenierías. Se realizó la instalación y puesta en marcha completa del equipo de medida de radiación difusa/directa con anillo de sombras y pirheliómetro móvil y la cámara de cielo. Además, se precisa de la conexión de los datos registrados por los equipos descritos en el punto 1) y 2) a la red CONECTA de la ULPGC. Estos trabajos han sido ejecutados por la empresa Watiocero SLU, por un importe de 4.361,96 €, impuestos incluidos. A fecha de redacción de este informe se están completando los citados trabajos.

4) Ubicación. Estos equipos se han ubicado en los tejados de 5 edificios de la ULPGC como se indicó anteriormente.

5) Publicidad. Se incluyen fotografías de las instalaciones

3.4.2.3. Instrumentación para registro y análisis de ruidos.

Esta partida presupuestaria se corresponde a la adquisición de dos estaciones de medida para instalación en exteriores, dos sonómetros portátiles, dos calibradores, todo ello de clase 1 y una fuente sonora omnidireccional completa, incluyéndose para todos estos dispositivos los accesorios y software necesario para su correcto funcionamiento.

Las adquisiciones indicadas permiten dar continuidad y ampliar diversas líneas de investigación en el campo de la propagación de ruidos generados por la actividad humana en entornos urbanos. Este equipamiento es una pieza fundamental para contrastar modelos que ya están desarrollados y poner a punto nuevas estrategias numéricas que se encuentran en una avanzada fase de elaboración que requieren medidas de campo para su validación.

El adjudicatario del contrato de suministro es la sociedad Hottinger Brüel & Kjaer Ibérica, S.L.U. (CIF: B83206573), cuya oferta incluye:

- Dos estaciones de medida para instalación en exteriores con Micrófono de exteriores con adaptador de trípode UA-1707 y Cable para micrófono circular-1B 7-pin (F) de 10-pin (M) 3.0m.
- Dos sonómetros analizadores portátiles 2250 G4 versión W, con aplicación sonómetro BZ-7222, frecuencias 1/1 y 1/3 de octava BZ-7223 y análisis tonal BZ-7231. Incluye un año de suscripción a Measurement Partner Suite BZ-5503-012, batería, cargador y nuevo conjunto de accesorios UA-1710.

- Dos calibradores de nivel sonoro 4231 clase 1 y LS, 94 y 114 dB, 1 kHz.
- Una fuente sonora omnidireccional 4992L OmniPower, incluyendo bolsa de transporte KE-0462 y trípode incluido UA-1690 (funda de trípode no incluida KE-0364). Peso de la fuente 8 kg, diámetro 39 cm y peso del trípode 2,3 kg. Cuenta con doce altavoces en configuración de dodecaedro para emitir sonido de forma uniforme y con una distribución esférica para uso según normas ISO 16283, ISO 10140 e ISO 3382.

El importe de la compra al proveedor indicado asciende a 20.952,08 €, ligeramente por debajo de la cantidad consignada inicialmente para esta partida, que era 21.500,00€

La cantidad indicada incluye la ubicación de los equipos en la sede del SIANI en el Campus Universitario de Tafira, o dicho de otra forma, incluye impuestos, gastos aduaneros y portes.

El equipamiento no se ha recepcionado aún pero se estima que el equipamiento se pueda recepcionar a partir de la primera semana de agosto de 2022. Esta fecha está aún por confirmar, dado que se despacha desde Dinamarca.

El largo plazo de entrega es consecuencia del consabido contexto internacional, ya comentado, en el que se ha producido un colapso en la logística de suministros específicos.

Dado que a fecha de redacción de este informe no se cuenta con el equipamiento en las instalaciones de destino, no es posible ofrecer fotografías del mismo con la publicidad del proyecto.

3.4.2.4. Velocímetro y acelerómetro 3D.

1. Justificación de las adquisiciones realizadas.

El objeto es la adquisición de Velocímetro y acelerómetro 3D de alta sensibilidad y bajo ruido para identificación y monitorización de estructuras y suelos Tromino Blu, o equivalente (2 unidades con posibilidad de sincronización), incluido software necesario.

La adquisición de este equipamiento permite dar continuidad y potenciar los proyectos de investigación en el ámbito de la Propagación de Ondas, y de la Dinámica y Respuesta Sísmica de Estructuras, permitiendo la identificación de subsuelos y sistemas con bajas frecuencias naturales a partir de vibración ambiental para aplicaciones de Structural Health Monitoring, y la toma de datos para la elaboración y calibración de los modelos computacionales elaborados por el equipo de investigación en este ámbito.

Los sismógrafos tri-axiales de alta sensibilidad y bajo ruido para la toma de medidas de vibración ambiental son equipos científicos muy especializados, disponiéndose de muy pocos proveedores que fabriquen dispositivos de este tipo.

2. Equipamiento adquirido.

Dos sismógrafos tri-axiales, portátiles, de alta sensibilidad y bajo ruido, tipo Tromino Blu, fabricados por la empresa Italiana Moho s.r.l., incluyendo el software Grilla para la descarga y análisis de los resultados.

3. Coste total del equipamiento respecto a las predicciones de gasto

El importe de la factura (incluyendo transporte, sin incluir gastos aduaneros e impuestos) es de 15.800,00 €

El importe de gastos aduaneros e impuestos ascendió a 1.217,92 € (factura de Cargored Canarias S.L.)

De este modo, el importe total de la actuación ascendió a 17.017,92 €

Esta cantidad es menor de la inicialmente prevista, que ascendía a 19.500,00 €

5. Uso hecho hasta el momento

Los equipos se han recibido e instalado y están comenzando a ser utilizados para realizar mediciones en la Presa de Soria (Gran Canaria) en el marco de la tesis doctoral del doctorando Juan Carlos Galván Santana, con título provisional "Estudio de las características dinámicas de la Presa de Soria mediante técnicas numéricas y experimentales", y enmarcado en el Programa de Doctorado en Tecnologías de Telecomunicación e Ingeniería Computacional por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Estos equipos se han ubicado en el Laboratorio de la División de Mecánica de Medios Continuos y Estructuras, en el sótano del Edificio Central del Parque Científico-Tecnológico donde el Instituto IUSIANI tiene su sede.

3.4.2.5. Instrumentación para optimización de la gestión de sistemas de energías renovables.

A fecha de entrega del presente informe se ha tramitado la totalidad de las adquisiciones ligadas a esta subpartida, aunque no se ha recibido ningún equipo, estando previstas las fechas de finales de mediados de julio a primera mitad de septiembre, según suministradores.

Respecto a la partida "SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS LABVIEW" Licencia anual del software LabVIEW Profesional" valorada inicialmente en 2.886,58€, finalmente se desestimó su adquisición, ya que la empresa fabricante ha cambiado su política comercial, pasando a ofertar suscripciones de licencia de uso, renovables anualmente. Esto implica la posibilidad de que el software deje de funcionar después de un año de uso, si no se renueva, con lo que se perdería la adquisición. Para salvar este inconveniente se decidió la adquisición de un sistema de toma de datos "Data Taker DT85M" que ya incorpora su propio software de adquisición, valorado en 4.398,77€

A continuación, en las tablas siguientes, se detalla cada una de ellas, agrupadas a su vez en cuatro bloques diferenciados, aportando datos de su estado de ejecución, empresa adjudicataria y el importe del contrato menor que se establece con las mismas. Las partidas autorizadas hasta la fecha se destacan en verde. En la primera tabla se observan las diferencias de presupuesto entre las cantidades inicialmente presupuestadas y las finalmente solicitadas, con las diferencias parciales y total.

En la segunda tabla se observa el detalle de las partidas, donde las diferencias en negro significan presupuesto ahorrado, y las diferencias en rojo, gastado de más respecto a lo presupuestado

inicialmente, debido a las variaciones de mercado. No obstante, el saldo final es a favor de 1.263,37€

	Presupuestado	Solicitado	Diferencia
CARGA ELECTRÓNICA Y FUENTE PROGRAMABLE	18.562,00 €	16.527,22 €	2.034,78 €
SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE ENERGÍA	10.859,00 €	10.906,12 €	-47,12 €
INSTRUMENTACIÓN	26.127,00 €	27.541,92 €	-1.414,92 €
SENSORES Y SONDAS	3.220,00 €	2.529,37 €	690,63 €
TOTAL	58.768,00 €	57.504,63 €	1.263,37 €

	Presupuestado	Proveedor	PRESUPUESTADO	GASTADO	DIFERENCIA
CARGA ELECTRÓNICA Y FUENTE PROGRAMABLE					
5.1. CARGAS ELECTRÓNICAS	11.909,10 €	MEGACAL INSTRUMENTS IBÉRICA S.L.		11909,1	
5.2. FUENTE ALIMENTACIÓN PROGRAMABLE	4.618,12 €	MEGACAL INSTRUMENTS IBÉRICA S.L.		4618,12	
Total Carga Electrónica y Fuente programable	16.527,22 €	MEGACAL INSTRUMENTS IBÉRICA S.L.	18.562,00 €	16.527,22 €	2034,78
SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE ENERGÍA					
5.3. ORDENADOR PORTÁTIL INDUSTRIAL	2.830,35 €	STEP		2.830,35 €	
5.4 DATA TAKER DT85M	4.398,77 €	REITEC SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L.		4.398,77 €	
ORDENADOR PORTÁTIL DE ALTAS PRESTACIONES (HPC)	3.677,00 €	SATI		3.677,00 €	
5.18. SOFTWARE LabVIEW licencia completa para windows	NO	NO	0	0	
Total Sistema de adquisición de datos de energía	10.906,12 €	VARIOS	10.859,00 €	10906,12	-47,12
INSTRUMENTACIÓN					
5.5. CÁMARA TERMOGRÁFICA	4.813,93 €	ANESCO, S.L.		4813,93	
5.6. ANALIZADOR DE RED TRIFÁSICO PORTÁTIL	8.023,93 €	ANESCO, S.L.		8023,93	
5.7. MEDIDOR DE TIERRA	880,00 €	STEP		880	
5.8. OSCILÓSCOPIOS	499,15 €	STEP		499,15	
5.11. ANALIZADOR DE ESPECTRO	1.320,00 €	STEP		1320	
5.12. ANTENAS	55,20 €	STEP		55,2	
5.13. ORDENADORES PORTÁTILES-DATOS	8.989,71 €	STEP		8.989,71	
5.14. MULTÍMETRO DIGITAL	186,00 €	STEP		186	
5.15. GENERADOR DE SEÑAL DE FUNCIÓN	295,00 €	STEP		295	
5.16. FUENTE DE ALIMENTACIÓN LINEAL MULTICANAL	804,00 €	STEP		804	
5.17. PROBADOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	1.675,00 €	STEP		1675	
Total Instrumentación	27.541,92 €	VARIOS	26.127,00 €	27541,92	-1414,92
SENSORES Y SONDAS					
5.4. AISLADORES DE SEÑAL	1.981,64 €	REITEC SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L.			
5.9. SENSORES DE SEÑAL ANALÓGICA	547,73 €	REITEC SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L.			
Total Sensores y sondas	2.529,37 €	REITEC SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L.	3.220,00 €	2529,37	690,63
TOTALES			58768	57504,63	1263,37

1) CARGA ELECTRÓNICA Y FUENTE PROGRAMABLE

- **Cargas electrónicas ADAPTIVE POWER 5VP06-42C de 6kW.** La empresa suministradora será MEGACAL INSTRUMENTS IBÉRICA S.L., por un importe de 11.909,10 €, impuestos incluidos, por aportar la oferta más competitiva en precio y cumplir con los requisitos técnicos. A fecha de redacción de este informe aún no se ha recibido el suministro.
- **Fuente Programable de potencia MAGNA POWER SL100-15/UI.** La empresa suministradora será MEGACAL INSTRUMENTS IBÉRICA S.L., por un importe de 4.618,12 €, impuestos incluidos, por aportar la oferta más competitiva en precio y cumplir con los requisitos técnicos. A fecha de redacción de este informe aún no se ha recibido el suministro.

2) SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS

- **Portátil industrial ACER Enduro N7 14".** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 2.830,35 €, impuestos incluidos.
- **Registrador de datos DT85M – DataTakeR.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, REITEC SERVICIOS

DE INGENIERIA S.L., a la vez que se aporta presupuesto por importe de 4.398,77 €, impuestos incluidos.

- **Portátil de altas prestaciones (HPC).** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, Soluciones Avanzadas En Tecnología Integral S.L. (SATI), a la vez que se aporta presupuesto por importe de 3.677,00 €, impuestos incluidos.

6) INSTRUMENTACIÓN

- **Analizador de red trifásico portátil.** Analizador trifásico de calidad eléctrica FLUKE 1775 es el equipo seleccionado entre los ofertados por las empresas consultadas. La empresa suministradora será ANESCO S.L., por un importe de 8.023,93 €, impuestos incluidos. A fecha de redacción de este informe aún no se ha recibido el suministro.
- **Cámara termográfica FLUKE TiS75+.** La empresa suministradora será ANESCO S.L., por un importe de 4813,93 €, impuestos incluidos, por aportar la oferta más competitiva en precio y cumplir con los requisitos técnicos. A fecha de redacción de este informe aún no se ha recibido el suministro.
- **Comprobador de resistencia de tierra Megger.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 1.675,00 €, impuestos incluidos.
- **Multímetro Digital XDM1041 USB.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 186,00 €, impuestos incluidos.
- **Osciloscopio de almacenaje digital DSO5202P, 200 MHz, 2 CH, 1GSa/s, 7", TFT, LCD.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 499,15 €, impuestos incluidos.
- **Fuente de alimentación programable DC, 800W, 0-60V.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 804,00 €, impuestos incluidos.
- **Analizador de espectro.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y

el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 1.320,00 €, impuestos incluidos.

- **Antenas de campo cercano antiinterferencia de RF.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 55,20 €, impuestos incluidos.
- **Medidor de tierra UT575A.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 880,00 €, impuestos incluidos.
- **Seis ordenadores portátiles.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 8.989,71 €, impuestos incluidos.
- **Control Digital programable PSG9080-JUNTEK.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, STEP INFORMÁTICA, a la vez que se aporta presupuesto por importe de 295,00 €, impuestos incluidos.

4) SENSORES Y SONDAS

- **Aisladores de señal analógica.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, REITEC SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L., a la vez que se aporta presupuesto por importe de 1.981,64 €, impuestos incluidos.
- **Sensores de señal analógica.** A fecha de redacción de este informe aún no se ha autorizado el gasto correspondiente a esta adquisición, aunque se ha emitido informe con las ofertas recibidas y el equipamiento y empresa suministradora más idóneos, REITEC SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L., a la vez que se aporta presupuesto por importe de 547,73 €, impuestos incluidos.

3.4.2.6. Acondicionamiento de los laboratorios del IUSIANI donde se ubica el material, dispositivos de conexión, red y puesta en marcha.

Este gasto se ha iniciado en contracción pero no se ha ejecutado aún debido a que la mayor parte del equipamiento no ha sido recibido aún por el ya mencionado contexto internacional

3.4.3. Adquisición y puesta en funcionamiento de la infraestructura de monitorización oceánica y su conexión a la Infraestructura Computacional.

3.4.3.1. Actualización de planeadores submarinos (gliders) empleados en la monitorización de las condiciones físico-químicas y biológicas de las aguas del Archipiélago Canario.

Esta actuación contempla disponer de medios experimentales para trabajar en el océano dentro de las aplicaciones que se realizan en la división de Robótica y Oceanografía Computacional (ROC) que hacen uso de la Infraestructura Computacional y, a su vez necesitan de dispositivos sensores medioambientales oceánicos.

El desarrollo del proyecto en lo relacionado con la Actuación 3 "Actualización de planeadores submarinos (gliders) empleados en la monitorización de las condiciones físico-químicas y biológicas de las aguas del Archipiélago Canario", ha transitado por las etapas, que de manera resumida, se exponen a continuación.

A) Oct/2021 – Dic/2022. Durante esta primera etapa se realizó una evaluación de alternativas y una búsqueda de información para determinar la mejor opción de compra. Para ello se recopiló de información técnica, posibles configuraciones de sensores, ofertas económicas de fabricantes y opiniones de usuarios de las soluciones comerciales disponibles actualmente.

B) Ene/2022 - Feb/2022. Tras evaluar las dos alternativas posibles, actualización de los gliders SLOCUM de la empresa norteamericana TELEDYNE del modelo G2 al modelo G3 o la adquisición de un glider nuevo del modelo OceanExplorer de la empresa francesa ALSEAMAR, se eligió esta última opción por los motivos técnicos siguientes, que han servido para orientar los criterios de selección sobre los modelos actualmente disponibles a nivel comercial.

1. El vehículo no debe equipar elementos actuados en el exterior del vehículo, tales como timones de dirección o impulsores, que sean susceptibles de recibir golpes o provocar vías de agua que puedan dejar el vehículo a la deriva en alta mar, tal y como ya hemos podido experimentar en alguna ocasión con la serie SLOCUM/G2.

2. Por diseño, y para permitir la integración de carga de pago requerida por los proyectos que se desarrollan actualmente, el vehículo deberá admitir una carga de útil con una masa de al menos 7 kilogramos.

3. En correspondencia con el criterio anterior, el sistema de flotación debe proporcionar variaciones de volumen de hasta 1000 cm³ al objeto de garantizar la capacidad de carga de pago ya mencionada y su operación en circunstancias adversas, tales como las derivadas de condiciones de fuertes corrientes o grandes gradientes de densidad en la columna de agua.

4. Las operaciones de mantenimiento, tales como recarga de baterías, descarga de datos o intercambio de sensores, deberán hacerse sin necesidad de abrir el cuerpo principal del vehículo. Esto es particularmente importante para permitir la realización de operaciones de recarga y limpieza en alta mar de forma rápida y segura, tal y como será necesario en las campañas previstas en el marco de los proyectos MACPAM y BIOACU

5. El uso de baterías recargables se considera prioritario, tanto por criterios de sostenibilidad medioambiental como económicos. No obstante, el uso de estas baterías ha sido el origen de averías recurrentes sobre los vehículos de la serie Slocum G2, posiblemente por ser un producto inmaduro en esta serie de planeadores. Por ello, se requiere que el fabricante pueda proporcionar evidencias sobre el uso con éxito de este tipo de baterías durante el menos tres años anteriores a la fecha de presentación de la oferta.

El modelo SEA EXPLORER verifica todos estos criterios, mientras que el modelo G3 disponible de la serie SLOCUM incumple varios de estos requisitos, a saber:

- El timón de dirección es externo
- El volumen máximo que puede operar la bomba de flotabilidad es 900cm³

- No es posible modificar la carga útil del vehículo sin abrir el volumen principal
- Las operaciones de descarga de datos implican siempre la apertura del vehículo ya que, debido al volumen de datos, éstas resultan inviables mediante el enlace radio Freewave.

En consecuencia, se ha recomendado la adquisición de un planeador submarino del tipo SEA EXPLORER a la firma francesa Alseamar, por ser el único modelo comercial de planeador submarino que verifica los requisitos técnicos que se consideran esenciales.

C) Feb/2022 – Abr/2022. A continuación, se han preparado los pliegos técnicos necesarios para dar inicio a la adquisición por procedimiento negociado sin publicidad, por exclusividad, del equipamiento. El contrato se establece con la empresa GRAFINTA, representante para España de ALSEAMAR.

D) May/2022 – Jun/2022. Se inician los trámites internos por parte de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria conducentes al procedimiento para la contratación de esta adquisición.

A esta adquisición se destina casi la totalidad del importe disponible para esta actuación en el proyecto, 250.134,97 €, de los 250.136,00€ contemplados tanto para los planeadores como para el acondicionamiento de los laboratorios IUSIANI donde se ubica ese material, cuyo presupuesto inicial se fijó en 1.500,00 €. Esta agrupación ha sido necesaria para poder cubrir íntegramente el importe de la adquisición de este equipo.

3.4.4. Actualización del portal de servicios de datos para empresas. El informe de esta Actuación 4 se ha incluido junto con la de la Actuación 1 de información y publicidad en el apartado **3.4.1.4** de este informe.

3.5 Actividades de divulgación, difusión y publicaciones en el periodo 2021/2022

A continuación se incluye una lista de las publicaciones y difusiones realizadas en el marco de las actividades de este proyecto en el SIANI durante este año, si bien hacemos notar que la mayor parte del equipamiento aún no ha sido servido por los suministradores por los problemas de cadena de suministro mencionados, y el poco equipamiento recibido lo ha sido muy recientemente. Se espera que a lo largo de la próxima anualidad se disponga convenientemente del resto del equipamiento convenientemente instalado y en funcionamiento y producción.

1. Participación en actividades de divulgación

- Evento: Miniferias de la Ciencia y la Innovación (Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo del Gobierno de Canarias, ACIISI)
- Participación en la V Jornada de Innovación. Tecnología: Pasado, Presente y Futuro. IES Alonso Quesada, Noviembre 2021
- Participación en el evento de difusión SUMA 2021 con la charla "Software para la detección automática de escenas violentas"
- Participación Curso Extensión Universitaria "Introducción a la investigación en microplásticos". Junio 2021.
- Participación en el evento de difusión Macaronight 2021. Presentación "Vehículos autónomos a vela para monitorización ambiental en el entorno marino".

- Participación en el encuentro Rhein-Waal Univ, of Applied Sciences y empresas, divulgación de la actividad investigadora del grupo
- Participación en Miniferias de la Ciencia y la Innovación en Canarias 2022 con la actividad titulada *Inteligencia Artificial (IA) para verte mejor*
- Passive acoustic monitoring with underwater gliders in Canary Islands. Charla invitada en las jornadas de divulgación del proyecto H20202 FORWARD (Fostering research excellence in EU Outermost Regions), Abril 2022
- Participación en FIMAR 2022

2. Presentación de resultados

- Presentación de resultados en el segundo taller del proyecto Moira (Fac. CCMM, ULPGC, Noviembre 2021)
- Presentación de resultados del proyecto BIOACU en la universidad de La Laguna, Diciembre 2021
- Presentación de resultados del proyecto MACPAM en la universidad de La Laguna Diciembre 2021

3. Acciones de divulgación

- Participación en la V Jornada de Innovación. Tecnología: Pasado, Presente y Futuro. IES Alonso Quesada, Noviembre 2021
- Participación en el evento de difusión SUMA 2021 con la charla "Software para la detección automática de escenas violentas"
- Participación Curso Extensión Universitaria "Introducción a la investigación en microplásticos". Junio 2021.
- Participación en el evento de difusión Macaronight 2021. Presentación "Vehículos autónomos a vela para monitorización ambiental en el entorno marino".
- Participación en el encuentro Rhein-Waal Univ, of Applied Sciences y empresas, divulgación de la actividad investigadora del grupo
- Participación en Miniferias de la Ciencia y la Innovación en Canarias 2022 con la actividad titulada *Inteligencia Artificial (IA) para verte mejor*
- Passive acoustic monitoring with underwater gliders in Canary Islands. Charla invitada en las jornadas de divulgación del proyecto H20202 FORWARD (Fostering research excellence in EU Outermost Regions), Abril 2022
- Conceptos básicos de estructuras y resistencia de materiales: el reto de los espaguetis y las nubes, taller organizado por la división de Mecánica de los Medios Continuos y Estructuras. (2 presentaciones). Número de personas del SIANI involucradas: 5
- Mujer y Niña en la Ciencia: Conoce y pregunta a nuestras científicas y tecnólogas, en las que participa Cristina Medina, miembro del Instituto y coordinadora del Máster Universitario SIANI.

4. Acciones de divulgación en páginas web

Del propio proyecto y/o las adquisiciones con cargo al proyecto:

- <https://www.siani.es/202206281109.html>
- <https://www.siani.es/20220630.html>
- <https://www.ulpgc.es/noticia/2022/06/30/siani-ulpgc-adquiere-estaciones-medicion-solar-viento-y-meteorologicas-sus>
- <http://www.mmc.siani.es/>
- <http://www.mmc.siani.es/lide/>
- <https://www.siani.es/202206281109.html>

5. De otras acciones de divulgación (Miniferias)

- <https://www.siani.es/>
- <https://www.siani.es/20220506.html>

6. Publicaciones en revistas

- L.A. Padrón, S. Carbonari, F. Dezi, M. Morici, J.D.R. Bordón, G. Leoni Seismic response of large offshore wind turbines on monopile foundations including dynamic soil–structure interaction, *Ocean Engineering*, 257, 111653, 2022.
- G.M. Álamo, L.A. Padrón, J.J. Aznárez, O. Maeso, Numerical model for the dynamic and seismic analysis of pile-supported structures with a meshless integral representation of the layered soil, *Bulletin of Earthquake Engineering*, 20, 3215-3238, 2022.
- C. Medina, G.M. Álamo, R. Quevedo-Reina, Evolution of the Seismic Response of Monopile-Supported Offshore Wind Turbines of Increasing Size from 5 to 15 MW Including Dynamic Soil-Structure Interaction, *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(11), 1285, 2021.
- J.D.R. Bordón, J.J. Aznárez, O. Maeso, S. Bhattacharya Simple approach for including foundation–soil–foundation interaction in the static stiffnesses of multi-element shallow foundations, *Géotechnique*, 71(8), 686–699, 2021.
- G.M. Álamo, J.D.R. Bordón, J.J. Aznárez On the application of the beam model for linear dynamic analysis of pile and suction caisson foundations for offshore wind turbines, *Computers and Geotechnics*, 134, 104107, 2021.
- S. Carbonari, J.D.R. Bordón, L.A. Padrón, M. Morici, F. Dezi, J.J. Aznárez, G. Leoni, O. Maeso. Winkler model for predicting the dynamic response of caisson foundations, *Earthquake Engineering & Structural Dynamics* (aceptado, junio 2022)
- D. Suárez-Molina, S. Fernández-González, G. Montero, A. Oliver, J.C. Suárez-González. Sensitivity analysis of the WRF model: Assessment of performance in high resolution simulations in complex terrain in the Canary Islands. *Atmospheric Research*, 247: 105157, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105157>
- L. Mazorra, Ph. Lauret, M. David, A. Oliver, G. Montero. Comparison of Two Solar Probabilistic Forecasting Methodologies for Microgrids Energy Efficiency. *Energies*, 14(6): 1679, 2021. <https://doi.org/10.3390/en14061679>
- Ángel Ramos-de-Miguel, José M. Escobar, David Greiner, Domingo Benítez, Eduardo Rodríguez, Albert Oliver, Marcos Hernández, Ángel Ramos-Macías. A phenomenological computational model of the evoked action potential fitted to human cochlear implant responses. *PLoS Comput Biol* 18(5): e1010134, 2022 <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010134>
- Ángel Ramos-de-Miguel, Juan Carlos Falcón-González, Ángel Ramos-Macías. Analysis of Neural Interface When Using Modiolar Electrode Stimulation. Radiological Evaluation, Trans-Impedance Matrix Analysis and Effect on Listening Effort in Cochlear Implantation. *J. Clin.Med* 10(17), 3962, 2021. <https://doi.org/10.3390/jcm10173962>
- Abel Sanromualdo-Collado, Néstor Marrero-Rodríguez, Leví García-Romero, Irene Delgado-Fernández, Manuel Viera-Pérez, Antonio C Domínguez-Brito, Jorge Cabrera-Gámez. Fore-dune responses to the impact of aggregate extraction in an arid aeolian sedimentary system. *Earth Surface Processes and Landforms*. doi: 10.1002/esp.5419, 2022
- Žabčáková, Martina; Koudelkova, Zuzana; Jasek, Roman; Lorenzo-Navarro, Javier. Recent Advances and Current Trends in Brain-Computer Interface (BCI) Research and Their Applications. *International Journal of Developmental Neuroscience*, doi: 10.1002/jdn.10166. 2022
- D. Freire, P. Barra, M. Castrillón, M. De Marsico. Inflated 3D ConvNet Context Analysis for Violence Detection. *Machine Vision and Applications*, Abril 2021, doi: 10.1007/s00138-021-01264-9
- D. Freire-Obregón, K. Rosales-Santana, P. A Marín-Reyes, A. Penate-Sanchez, J. Lorenzo-Navarro, M. Castrillón-Santana. Improving user verification in human-robot interaction from

audio or image inputs through sample quality assessment. Pattern Recognition Letters, Septiembre 2021 doi: 10.1016/j.patrec.2021.06.014

- J. Lorenzo Navarro; M. Castrillón Santana; E. Sánchez Nielsen; B. Zarco; A. Herrera; I. Martínez; M. Gómez. Deep Learning Approach for Automatic Microplastics Counting and Classification. Science of the Total Environment, Abril 2021 doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142728
- David Castillo-Bolado, Cayetano Guerra-Artal, Mario Hernández-Tejera, Design and independent training of composable and reusable neural modules, Neural Networks, Volumen 139, Pages 294-304, Julio 2021, <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2021.03.034>, Elsevier.
- Samuel Marrero-Vera, Mario Hernandez-Tejera, Ignacio Nuez-Pestana. Pareto optimality for FACTS devices placement considering demand variations. Electric Power Systems Research, Volume 211, 2022, 108177. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2022.108177>
- Estupiñán-Ojeda, C.; Guerra-Artal, C. and Hernández-Tejera, M (2021). Informer: An efficient Transformer architecture using convolutional layers. Lecture Notes in Artificial Intelligence.
- Cacereño, A.; Greiner, D.; Galván, B.J. Multi-Objective Optimum Design and Maintenance of Safety Systems: An In-Depth Comparison Study Including Encoding and Scheduling Aspects with NSGA-II. Mathematics 2021, 9, 1751. <https://doi.org/10.3390/math9151751>
- Abdelfatah, J.; Paz, R.; Alemán-Domínguez, M.E.; Monzón, M.; Donate, R.; Winter, G. Experimental Analysis of the Enzymatic Degradation of Polycaprolactone: Microcrystalline Cellulose Composites and Numerical Method for the Prediction of the Degraded Geometry. Materials 2021, 14, 2460. <https://doi.org/10.3390/ma14092460>
- Josué Toledo-Castro, Nayra Rodríguez-Pérez, Pino Caballero-Gil, Iván Santos-González, Candelaria Hernández-Goya, Ricardo Aguasca-Colomo, Detection of forest fires outbreaks by dynamic fuzzy logic controller, Logic Journal of the IGPL, Volume 29, Issue 6, December 2021, Pages 936–950, <https://doi.org/10.1093/jigpal/jzaa036>
- Fabio M. Miguel, Mariano Frutos, Máximo Méndez, Fernando Tohmé. (2022) Order batching and order picking with 3D positioning of the articles: solution through a hybrid evolutionary algorithm. Mathematical Biosciences and Engineering; 19 (6); 5546-5563. doi: 10.3934/mbe.2022259
- Begoña González, Daniel A. Rossit, Máximo Méndez, Mariano Frutos. Objective space division-based hybrid evolutionary algorithm for handling overlapping solutions in combinatorial problems[J]. Mathematical Biosciences and Engineering, 2022, 19(4): 3369-3401. doi: 10.3934/mbe.2022156

7. Contribuciones en congresos

- J.C. Galván, L.A. Padrón, R. Quevedo, F.J. Auyanet and G.M. Álamo, [Low-cost Arduino-based horizontal sensor and data acquisition system for low-level ambient vibration measurements](#). 2nd Conference on Structural Dynamics, DinEst 2021.
- J.C. Galván, L.A. Padrón, J.J. Aznárez and O. Maeso, [Numerical analysis on the influence of dynamic soil-structure interaction in Soria arch dam: a case study](#). 8th ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, COMPDYN 2021.
- R. Quevedo-Reina, G.M. Álamo, L.A. Padrón, J.J. Aznárez, [Dynamic characterization of offshore wind turbines supported on a jacked using Artificial Neural Networks](#). The 8th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering Engineering, ECCOMAS Congress 2022.
- Congreso - DIME 2021 - December 1-2, 2021, Jyväskylä, Finland. Digitalized methods and tools for industry and healthcare DIME21. 2 comunicaciones de DDA: 2x200 € (Estudiantes) --(-inscripciones). <https://www.jamk.fi/en/event/digitalized-methods-and-tools-for-industry-and-healthcare-dime21>:

- Ana González, Marcos Hernández, José M. Escobar, Ángel Ramos- Macías, Domingo Benítez, David Greiner, Eduardo Rodríguez, Albert Oliver, Ángel Ramos-de-Miguel. Differential Evolution Algorithm Application in Finite Elements Model to Simulate the Neural Response in Cochlear Implant. DIME 2021.
- Marcos Hernández, Ana González, José M. Escobar, Ángel Ramos- Macías, Domingo Benítez, David Greiner, Eduardo Rodríguez, Albert Oliver, Ángel Ramos-de-Miguel. Effect of Electrode Array Position on Neural Response. DIME 2021.
- Congreso - CMN 2022 - 12-14 Septiembre 2022, Las Palmas de Gran Canaria, España, Congress on Numerical Methods in Engineering. 6 comunicaciones entre GANA y DDA: 3x450 € (profesores) + 3x280 € (Estudiantes) ---(inscripciones). <https://congress.cimne.com/cmn2022/frontal/default.asp>
 - Gustavo Montero, Albert Oliver, Eduardo Rodríguez. Local wind forecasting for Dynamic Line Rating applications. CMN 2022.
 - Marcos Hernández, Ana González, José M. Escobar, Ángel Ramos-de-Miguel, Domingo Benítez, David Greiner, Eduardo Rodríguez, Albert Oliver, Ángel Ramos-Macías. Numerical Simulation for predicting the Effect of Electrode Array Position in Cochlear Implants. CMN 2022.
 - Ana González, Marcos Hernández, José M. Escobar, Ángel Ramos-de-Miguel, Domingo Benítez, David Greiner, Eduardo Rodríguez, Albert Oliver, Ángel Ramos-Macías. Numerical Simulation of the Neural Response in Cochlear Implants.
 - Krzysztof Podsiadło¹, Anna Paszyńska², Albert Oliver^{*3}, Paweł Maczuga¹, Maciej Paszyński¹, Rafael Montenegro³. A hypergraph-grammar for the longest-edge refinement of triangular and tetrahedral meshes. CMN 2022.
 - Guillermo V. Socorro-Marrero, Albert Oliver, and Rafael Montenegro. Automatic Topology Detection and Adaptive Triangulation of 2D Regions without Boundary Intersections Using the Meccano Method. CMN 2022.
 - I. Hernández García, A. Oliver Serra and F. Machín Jiménez. Hybridisable Discontinuous Galerkin applications for oceanographical Shallow Water Equations. CMN 2022.
- D. Gamó-Campos, J. Cabrera-Gámez, A.C. Domínguez-Brito, L. Adler. Two decades of studies on cetacean distribution and ecology in the Canary Islands: a General Review, VIII International Symposium on Marine Sciences (ISMS), Julio, 2022.
- J. Cabrera-Gámez, Antonio Domínguez-Brito, Irene del Toro Navarro, Diego Gamó Campos, Ángelo Santana del Pino, David Jiménez-Alvarado, Airam Guerra-Marrero, Lorena Couce-Montero, Ana Espino-Ruano, José Juan Castro Hernández. An unmanned surface vehicle for large scale acoustic monitoring, VIII International Symposium on Marine Sciences (ISMS), Julio, 2022.
- Ana Espino-Ruano, David Jiménez-Alvarado, Airam Guerra-Marrero, Lorena Couce-Montero, Jorge Cabrera-Gámez, Antonio C. Domínguez, Irene del Toro-Navarro, Diego Gamó-Campos, José J. Castro. ACUSQUAT II: "Acoustic monitoring of angelshark (Squatina squatina) behaviour in critical conservation areas". VIII International Symposium on Marine Sciences (ISMS), Julio, 2022.
- Ana Espino-Ruano, David Jiménez-Alvarado, Airam Guerra-Marrero, Lorena Couce-Montero, Jorge Cabrera-Gámez, Antonio C. Domínguez, Irene del Toro-Navarro, Diego Gamó-Campos, José J. Castro. Ecology and behavior of the spiny butterfly ray (Gymnura altavela) in coastal waters of Gran Canaria, Canary Islands,. VIII International Symposium on Marine Sciences (ISMS), Julio, 2022.
- Ana Espino-Ruano, Ángel Curros-Moreno, David Jiménez-Alvarado, Airam Guerra-Marrero, Lorena Couce-Montero, Jorge Cabrera-Gámez, Antonio C. Domínguez, Irene del Toro Navarro, Diego Gamó-Campos, José J. Castro. Telemetry and visual tags as techniques to identify rays distribution and behaviour, , VIII International Symposium on Marine Sciences (ISMS), Julio, 2022.
- A. Ramos , A. Rodríguez, A. Mancho, V. Garrido, J. Torres, L. Adler, J. Cabrera. Results on a two-glider mission in the mesoscale eddy fields generated south off the Canary Islands waters . VIII International Symposium on Marine Sciences (ISMS), Julio, 2022.

- David Freire Obregón, Javier Lorenzo, Oliverio J. Santana, Daniel Hernández, Modesto Castrillon-Santana. Towards cumulative race time regression in sports: I3D ConvNet transfer learning in ultra-distance running events. 26th International Conference on Pattern Recognition, Agosto 2022 (ponente David)
- David Freire-Obregón, Javier Lorenzo-Navarro, Modesto Castrillón-Santana, Decontextualized I3D ConvNet for ultra-distance runners performance analysis at a glance. International Conference on Image Analysis and Processing, Mayo 2022 (ponente David)
- José Manuel Domenech Cabrera, Javier Lorenzo-Navarro. Forecasting Emergency Department Crowding using Data Science Techniques. 15th International Conference on Health Informatics, 2022
- Miguel Angel Medina, Javier Lorenzo-Navarro, David Freire-Obregón, Oliverio J. Santana, Daniel Hernández-Sosa, Modesto Castrillón Santana. Boosting Re-identification in the Ultra-running Scenario. ICPRAM Febrero 2022 (ponente Modesto)
- J. Lorenzo-Navarro, S. Serranti, G. Bonifazi, G. Capobianco. Performance Evaluation of Classical Classifiers and Deep Learning Approaches for Polymers Classification Based on Hyperspectral Images. International Work-Conference on Artificial Neural Networks, Junio 2021 . (ponente Javier)
- J. Sarmiento-Ramírez, J. Lorenzo-Navarro, M. Castrillón-Santana and E. Sánchez-Nielsen. Runners detection based on trajectory analysis. XIX Conference of the Spanish Association for Artificial Intelligence (CAEPIA), Septiembre 2021. (ponente Javier)
- P. Hernández, A. Peñate-Sánchez, J. Lorenzo-Navarro, D. Freire-Obregón and M. Castrillón-Santana. TGCRBNW: A Dataset for Runner Bib Number Detection (and Recognition) in the Wild, International Conference on Pattern Recognition (ICPR) Febrero 2021. (ponente Modesto)
- Aythami Santana, Casiano Manrique De Lara Peñate, Javier Lorenzo-Navarro, Lourdes Trujillo. Analysing co-occurrence in the movement of ships in maritime transport. IAME Conference. Noviembre 2021
- Numerical Simulation in Physics and Engineering: Trends and Applications, <http://hdl.handle.net/10553/106943>
- Numerical method for the prediction of the degraded geometry in resorbable scaffolds, <http://hdl.handle.net/10553/114221>
- Material Audiovisual para Prácticas de Laboratorio de Resistencia de Materiales en el Contexto de la Pandemia COVID-19 en la ULPGC, <http://hdl.handle.net/10553/113212>
- Abdelfatah Ndioubnane, Jacob, Paz Hernández, Rubén, Winter Althaus, Gabriel, Monzón Verona, Mario Domingo. Numerical method for the prediction of the degraded geometry in resorbable scaffolds. BrainIT-Brain Revealed: Innovative Technologies in Neurosurgery Study, 26-28 august 2021
- Greiner, David; Maeso, Orlando; Nelson Santana, José Carlos; Navarro González, Pedro Tomás; González Rodríguez, Asunción, "Material Audiovisual para Prácticas de Laboratorio de Resistencia de Materiales en el Contexto de la Pandemia COVID-19 en la ULPGC", Libro de Actas de las VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC, Las Palmas de Gran Canaria, 18 y 19 de Noviembre de 2021, p. 113-120.

8. Capítulos de libros:

- Cacereño, A., Galván, B., Greiner, D. (2021). Solving Multi-objective Optimal Design and Maintenance for Systems Based on Calendar Times Using NSGA-II. In: Gaspar-Cunha, A., Periaux, J., Giannakoglou, K.C., Gauger, N.R., Quagliarella, D., Greiner, D. (eds) Advances in Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control in Engineering and Sciences. Computational Methods in Applied Sciences, vol 55. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57422-2_16
- Advances in Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control in Engineering and Sciences / António Gaspar-Cunha, Jacques Periaux, Kyriakos C.

Giannakoglou, Nicolas R. Gauger, Domenico Quagliarella, David Greiner (eds). Computational Methods in Applied Sciences [ISSN 1871-3033], v. 55, p. V-VII, (Enero 2021)

- Cacereño, A., Greiner, D., Galván, B. (2021). Multi-Objective Optimal Design and Maintenance for Systems Based on Calendar Times Using MOEA/D-DE. In: Vasile, M., Quagliarella, D. (eds) Advances in Uncertainty Quantification and Optimization Under Uncertainty with Aerospace Applications. UQOP 2020. Space Technology Proceedings, vol 8. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80542-5_5
- Miguel, F.M., Frutos, M., Méndez, M., Tohmé, F. (2021). Solving Order Batching/Picking Problems with an Evolutionary Algorithm. In: Rossit, D.A., Tohmé, F., Mejía Delgadillo, G. (eds) Production Research. ICPR-Americas 2020. Communications in Computer and Information Science, vol 1407. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76307-7_14

9. Libros:

- "Numerical Simulation in Physics and Engineering: Trends and Applications. Lecture Notes of the XVIII Jacques-Louis Lions Spanish-French School", SEMA SIMAI Springer Series, ISBN 978-3-030-62542-9, 2021
- David Greiner, María Isabel Asensio, Rafael Montenegro, "Numerical Simulation in Physics and Engineering: Trends and Applications. Lecture Notes of the XVIII Jacques-Louis Lions Spanish-French School", SEMA SIMAI Springer Series, ISBN 978-3-030-62542-9, 2021.
- Gaspar-Cunha, António; Periaux, Jacques; Giannakoglou, Kyriakos C.; Gauger, Nicolas R.; Quagliarella, Domenico; Greiner, David, "Advances in Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control in Engineering and Sciences", Computational Methods in Applied Sciences, Springer, 2021, ISBN 978-3-030-57421-5, DOI: 10.1007/978-3-030-57422-2
- "Advances in Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control in Engineering and Sciences", Computational Methods in Applied Sciences, Springer, 2021, ISBN 978-3-030-57421-5, DOI: 10.1007/978-3-030-57422-2

4. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD DIRECTAMENTE ASOCIADOS Y NIVEL DE LOGRO

Nota: hay una gran parte del equipamiento ya adquirido o en proceso de adquisición este primer año, pero solo se ha recepcionado de los proveedores y está en uso, una parte del correspondiente a la actuación 2. La causa del retraso está los problemas en la cadena de suministro por el contexto internacional. Por ello algunos indicadores son bajos o simplemente están a cero.

Id	Indicador	Unidad	Inicio Operación		Final Operación	
			Valor	Año	Valor	Año
R001E	Empresas con innovaciones tecnológicas que cooperan con universidades y centros de investigación públicos o privados	Nº empresas	3	2021		
CO25	Número de investigadores que trabajan en la infraestructura	Equivalentes de jornada completa	16	2021		

En la tabla de la memoria inicial figuran las previstas y le puede servir de guía para cumplimentar lo que proceda en esta.

6. ACCIONES DE COMUNICACIÓN REALIZADAS

En la tabla de la memoria inicial figuran las previstas y le puede servir de guía para cumplimentar lo que proceda en esta.

1. ACTIVIDADES Y ACTOS PÚBLICOS	Indicador realización Nº eventos realizados	Fecha	Nombre Actuación	Indicador resultado Nº de asistentes	Importe estimado (€)	Prueba documental SI/NO
		1+3	2021/22	Presentaciones científicas	150	
	3 + 8	2021/22	Participación en actividades de divulgación Evento: Miniferias de la Ciencia y la Innovación (Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo del Gobierno de Canarias, ACISI) Participación en la V Jornada de Innovación. Tecnología: Pasado, Presente y Futuro. IES Alonso Quesada, Noviembre 2021 Participación en el evento de difusión SUMA 2021 con la charla "Software para la detección automática de	Sin datos exactos. Actividad realizada en streaming	0	SI

			<p>escenas violentas"</p> <p>Participación Curso Extensión Universitaria "Introducción a la investigación en microplásticos". Junio 2021.</p> <p>Participación en el evento de difusión Macaronight 2021. Presentación "Vehículos autónomos a vela para monitorización ambiental en el entorno marino".</p> <p>Participación en el encuentro Rhein-Waal Univ, of Applied Sciences y empresas, divulgación de la actividad investigadora del grupo</p> <p>Participación en Miniferias de la Ciencia y la Innovación en Canarias 2022 con la actividad titulada <i>Inteligencia Artificial (IA) para verte mejor</i></p> <p>Passive acoustic monitoring with underwater gliders in Canary Islands. Charla invitada en las jornadas de divulgación del proyecto H20202 FORWARD (Fostering research excellence in EU Outermost Regions), Abril 2022</p> <p>Participación en FIMAR 2022</p>				
			Nombre Actuación				
2. DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN	Indicador realización Nº actos difusión	Fecha	Nombre Actuación	Importe estimado (€)	Prueba documental SI/NO		
	1 1	15/04/21 2/12/21	Programa de la TV Canaria (Fuera de plano)		SI		
			Videos de promoción				
			Publicaciones DOUE, BOE, Boletines autonómicos y provinciales				
			Otros: convocatorias, jornadas, reuniones...				
3. PUBLICACIONES	Indicador realización	Fecha	Nombre Actuación	Indicador resultado	Indicador	Importe	Prueba

REALIZADAS	Nº Publicaciones externas			% public. distribuidas/editadas	resultado Nº puntos de distribución	estimado (€)	documental SI/NO
			Folleto/Díptico/Triptico				
	4	2021/22	Libros	Sin datos	Sin datos		SI
	4	2021/22	Capítulos de Libros	Sin datos	Sin datos		SI
	28	2021/22	Congresos y conferencias	Sin datos	Sin datos	-	SI
	23	2021/22	Publicaciones JCR y otras	Sin datos	Sin datos	-	SI
4. INFORMACION A TRAVÉS DE PAGINAS WEB	Indicador realización Nº Páginas web 2	Fecha Junio 2022	Nombre Actuación Noticias	Indicador resultado Nº de visitas	Importe estimado (€) 0 euros	Prueba documental SI/NO	
	1 https://www.siani.es/202206281109.html	2022	Noticia en la web del SIANI de equipamiento del proyecto	ND	0	SI	
	1 https://www.ulpgc.es/noticia/2022/06/28/siani-obtiene-mas-700000-euros-equipamiento-e-infraestructura-ellos-dos	2022	Noticia en la web de la ULPGC de equipamiento del proyecto	ND	0	SI	
	https://www.siani.es/20220630.html	2022	Noticia en la web del SIANI de equipamiento del proyecto	ND	0	SI	
	https://www.ulpgc.es/noticia/2022/06/30/siani-ulpgc-adquiere-estaciones-medicion-solar-viento-y-meteorologicas-sus	2022	Noticia en la web de la ULPGC de equipamiento del proyecto	ND	0	SI	
	4 https://www.siani.es/202206281109.html http://www.mmc.siani.es/ http://www.mmc.siani.es/lide/	2022	Divulgación del propio proyecto y/o las adquisiciones con cargo al mismo	ND	0	SI	
	2 https://www.siani.es/20220506.html	2022	Otras actuaciones de difusión y promoción de las actividades desarrolladas por el Instituto. Actividad: Participación en las Miniferias de la Ciencia y la Innovación (Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo del Gobierno de Canarias, ACISI)	ND	0	SI	

	Indicador realización Nº de soportes publicitarios	Fecha	Nombre Actuación		Importe estimado (€)	Prueba documental SI/NO	
5. INFORMACIÓN A TRAVÉS DE CUALQUIER TIPO DE CARTELERA	0		Placas permanentes		-	-	
	6		Etiquetas permanentes		0 euros	SI Fotografías de la instalación de equipos en laboratorio y estaciones	
6. DOCUMENTACIÓN INTERNA	Indicador realización Nº de documentación interna distribuida	Fecha	Nombre Actuación	Indicador resultado % organismos cubiertos	Importe estimado (€)	Prueba documental SI/NO	
	0						
	0						
7. REDES DE INFORMACION Y COMUNICACION	Indicador realización Nº de Redes Establecidas	Fecha	Nombre Actuación	Indicador resultado Nº Reuniones	Indicador resultado Nº Asistentes	Importe estimado (€)	Prueba documental SI/NO
	0						

MARÍA SOLEDAD IZQUIERDO LÓPEZ con D.N.I. número 0252234R, actuando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (ULPGC)**, con C.I.F. Q3518001G, domicilio social en calle Juan de Quesada número 30 de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y en calidad de Vicerrectora de Investigación y Transferencia de la ULPGC, en relación al proyecto con expediente **EIS 2021 04** emite el presente a fin de dar cumplimiento a la obligación de mantener actualizada la información relativa a la publicidad del proyecto a través de los diferentes medios, recogidos en la ORDEN 459 POR LA QUE SE CONCEDE UNA SUBVENCIÓN DIRECTA POR RAZÓN DE INTERÉS PÚBLICO POR IMPORTE DE 764.107,00 € A LA ENTIDAD UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA PARA LA FINANCIACIÓN DEL PROYECTO EN EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE I+D PÚBLICAS DENOMINADO “INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA PARA APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN MEDIOAMBIENTE Y GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES (IUSIANI-ODS)”, EXPEDIENTE EIS 2021 04.

Ejecución de indicadores de publicidad a través de portales web:

- Subvención directa por razón de interés público [por importe de 764.107,00 €](#) a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria para la financiación del proyecto en Equipamiento e Infraestructura de I+D públicas ["Infraestructura de computación científica para aplicaciones de inteligencia artificial y simulación numérica en medioambiente y gestión de energías renovables \(IUSIANI-ODS\), expediente EIS 2021 04"](#)

Ejecución de indicadores de publicidad a través de cartelería de las siguientes adquisiciones:

- **Velocímetro y acelerómetro 3D.** Velocímetro y acelerómetro 3D de alta sensibilidad y bajo ruido para identificación y monitorización de estructuras y suelos Tromino Blu.

Lugar de instalación: Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (SIANI)



Edificio Central del Parque Científico-Tecnológico – Planta 2ª
Campus Universitario de Tafira
CP 35017 – Las Palmas de Gran Canaria – Islas Canarias – España.



- **Equipos de medida meteorológica y equipos Software datalogger.**





- **Equipos de medida de radiación difusa.**



- **Equipos de medición radiación difusa/directa.**



- **Cámaras de cielo.**



Las Palmas de Gran Canaria, a fecha de firma digital.

María Soledad Izquierdo López
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE LA ULPGC

