



COMUNICACIÓN DE LA PUBLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE LA PRESIDENCIA DE LA AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN, POR LA QUE SE CONCEDEN AYUDAS CORRESPONDIENTES A LA CONVOCATORIA 2020 DE «PROYECTOS DE I+D+i» EN EL MARCO DE LOS PROGRAMAS ESTATALES DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE I+D+i Y DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD.

REFERENCIA: PID2020-113705RB-C31

ENTIDAD SOLICITANTE: AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)

CENTRO: INSTITUTO DE FISICA DE CANTABRIA (IFCA)

TÍTULO: ACTIVIDADES DEL IFCA PARA LOS "UPGRADES" DE ALTA LUMINOSIDAD DEL LHC: INNER TRACKER Y ENDCAP TIMING LAYER

DURACIÓN EN AÑOS: 3

Se ha publicado en la página web de la Agencia Estatal de Investigación la resolución por la que se conceden ayudas correspondientes a la convocatoria 2020 de «Proyectos de I+D+i» de los Programas Estatales de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+i y de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad.

En el caso de los proyectos aprobados, todas las condiciones económicas y de ejecución de los proyectos se encuentran en la resolución de concesión publicada en la citada sede.

En el caso de los proyectos aprobados tipo JIN, las entidades beneficiarias dispondrán de un plazo de 20 días hábiles a contar desde el día siguiente al de la publicación de la resolución de concesión para formalizar el contrato con el/la investigador/a principal, según lo establecido en los artículos 9.3.a) y 18.3 de la convocatoria, y presentarlo a través de Facilit@, mediante la acción de "Instancia".

La resolución publicada es definitiva en vía administrativa y contra la misma cabe interponer, potestativamente, recurso de reposición ante el mismo órgano que la dictó en el plazo de un mes, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas; o directamente, recurso contencioso-administrativo ante los Juzgados Centrales de lo Contencioso-Administrativo, en el plazo de dos meses, conforme a lo establecido en los artículos 9.1.c) y 46.1 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Agencia Estatal de Investigación

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Referencia Administrativa: PID2020-113705RB-C31

1. Datos de la Entidad Solicitante

Entidad: AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)
CIF: Q2818002D
Centro: INSTITUTO DE FISICA DE CANTABRIA (IFCA)

¿Es entidad pública? SI
Representante Legal: José Manuel Gutiérrez Llorente
Correo Electrónico: IFCA@IFCA.UNICAN.ES
Dirección: EDIFICIO JUAN JORDA; AVDA. DE LOS CASTROS, S/N
Provincia: CANTABRIA **Municipio:** Santander **Código Postal:** 39005

Datos de contacto

Nombre: Silvia
Apellidos: Fernández Mier
Teléfono: 942201459
Correo Electrónico: gestion@ifca.unican.es
Cargo: Administrativa

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

2. Datos del Proyecto

A qué modalidad de proyectos concurre: Proyectos de I+D+i Retos Investigación

Tipo de proyecto: Tipo B

Retos

Reto Principal 7º Economía, sociedad y cultura digitales

Implicaciones relevantes en otro reto

Áreas Temáticas

Área temática principal Ciencias físicas

Subárea temática principal Física de partículas y nuclear

Área temática secundaria

Subárea temática

Código NABS: 130131 - I+D relativa a las Ciencias naturales

Código FORD: 103 - Ciencias físicas

¿Se desarrolla su propuesta en el contexto de una actuación de colaboración internacional que compete al Ministerio de Ciencia e Innovación a través de acuerdos o memorandos de entendimiento?

Si

Indique el acuerdo o memorando de entendimiento en el que se enmarca su propuesta en colaboración

"Memorandum of Understanding" (MoU) del upgrade de los detectores Tracker y MTD de la colaboración CMS: CERN-MoU-2019-006. Addendum No. 11 to the Memorandum of Understanding for Collaboration in the Construction of the CMS Detector (comprising an Upgrade to the Tracker Subsystem) between The EUROPEAN ORGANISATION FOR NUCLEAR RESEARCH and Institutions/Funding Agencies of the CMS Collaboration (entre ellas el Ministerio de Ciencia e Innovación). El MoU del MTD está en preparación.

Información Proyecto

Título:

Actividades del IFCA para los "upgrades" de alta luminosidad del LHC: Inner Tracker y Endcap Timing Layer

Title:

IFCA activities for CMS high luminosity upgrades: Inner Tracker and Endcap Timing Layer

Título del proyecto coordinado

Participación en el experimento CMS del LHC: upgrades para alta luminosidad del IT y ETL

Title of the coordinated Project

Participation in the CMS experiment of LHC: IT and ETL upgrades for high luminosity

Acrónimo: CMSUPG

Tipo de proyecto coordinado: Coordinador

Duración (años): 3

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Forma de ejecución: Coordinado

Id. del proyecto: 1334113705-113705-4-20

Palabras clave:

CMS, alta-luminosidad, píxeles-3D, vértices, LGAD, timing, alimentación-serie, electrónica, microelectrónica, módulos

Key words:

CMS, high-luminosity, 3D-pixels, vertexing, LGAD, timing, serial-powering, electronics, microelectronics, modules

¿Considera que su proyecto tiene un marcado carácter multidisciplinar?

SI

Explique que áreas temáticas están implicadas (carácter multidisciplinar)

Física, ingeniería y microelectrónica

¿Considera que su proyecto tiene un marcado carácter interdisciplinar ?

NO

Resumen del proyecto coordinado:

Este proyecto es una continuación de proyectos anteriores del Plan Nacional liderados por el IFCA y se presenta como proyecto coordinado de tres instituciones: IFCA (UC-CSIC), IMB-CNM (CSIC) e ITAINNOVA. La finalidad del proyecto es contribuir en la construcción de los subdetectores Inner Tracker y Endcap Timing Layer para la actualización del experimento CMS (Compact Muon Detector) del CERN. El IFCA es un miembro fundador de la colaboración CMS. ITAINNOVA es un instituto asociado a CMS desde 2012. Los investigadores de IMB-CNM son miembros invitados de CMS a través del IFCA desde 2014. Las actividades, resultados y participación de estas tres instituciones en CMS durante los últimos años, sumado a una representación tangible en diversos grupos de trabajo y administrativos del experimento, avalan la viabilidad de esta propuesta.

La operación del detector durante la fase de alta luminosidad del acelerador plantea dificultades extraordinarias tanto en la resistencia a la radiación de los sensores (y su correspondiente electrónica) como en la reconstrucción de trazas y vértices, con una alta multiplicidad de trazas y hasta 200 interacciones inelásticas en cada cruce de paquetes protones. Para mitigar estos efectos, CMS usará en el detector de vértices o Inner Tracker (IT), sensores de píxeles altamente resistentes a la radiación y con una mayor granularidad con respecto al actual IT, fabricados en silicio mediante una tecnología 3D. Además, un nuevo detector llamado MTD (MIP Timing Detector) permitirá etiquetar con alta precisión temporal (de pocas decenas de ps) las trazas provenientes de las interacciones concurrentes, facilitando la discriminación de múltiples vértices en cada suceso. En las zonas de alta rapidez del MTD, un detector llamado ETL (Endcap Timing Layer) implementará sensores de silicio con ganancia integrada LGAD (Low Gain Avalanche Detectors).

Para el IT, se propone la tecnología de píxeles 3D, intrínsecamente resistente a la radiación, para las capas más internas del IT, tecnología para la que el IMB-CNM es uno de dos fabricantes en proceso de cualificación dentro de CMS. Aparte de la fabricación de sensores y con independencia de la tecnología elegida para las capas internas, se pretende contribuir en aspectos de sistema e integración, incluyendo la distribución de potencia en serie, diseño y fabricación de interconexiones flexibles de alta densidad (HDI) y estudios de los elementos de potencia del ASIC de lectura y de compatibilidad electromagnética. Finalmente, se llevará a cabo la integración de aproximadamente 500 módulos funcionales del IT y se trabajará en aspectos de optimización del detector mediante simulaciones y estudios de reconstrucción de trazas a nivel de sistema. Mediante estas actividades, los tres grupos tendrán la capacidad de contribuir de forma conjunta a la colaboración CMS con módulos 1x2 completos totalmente funcionales.

El ETL se instrumentará con sensores LGAD, dispositivos que consiguen la resolución temporal adecuada gracias a un flanco de subida de la señal muy rápido y una razón señal ruido elevada. El IMB-CNM es uno de pocos centros en el mundo capaces de fabricar estos sensores, y llevará a cabo la fabricación de sensores LGAD para el ETL de CMS. Se llevará a cabo la integración de aproximadamente 900 módulos funcionales y se trabajará en aspectos de optimización del detector mediante simulaciones y estudios de reconstrucción de trazas a nivel de sistema.

Summary of the coordinated Project

This project is a continuation of previous national research projects led by IFCA and is submitted as a coordinated project of three research groups: IFCA (UC-CSIC), IMB-CNM (CSIC) and ITAINNOVA. The main goal of the project is to contribute to the construction of the Inner Tracker and Endcap Timing Layer subdetectors for the upgrade of the CMS (Compact Muon Detector) experiment at CERN. IFCA is a founding member of the CMS collaboration. ITAINNOVA is an associated institute of CMS since 2012. IMB-CNM researchers are CMS members invited through IFCA since 2014. The activities, results, and

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

participation of these three institutes in CMS over the last years, together with a tangible representation in different work and groups and governing bodies, vouches for the feasibility of this proposal.

The operation of the detector during the high luminosity phase of the accelerator poses extremely challenging constraints both in terms of radiation tolerance of sensors (and their associated electronics) and for the accurate reconstruction of tracks and vertices, with a high track multiplicity and up to 200 inelastic proton-proton scatterings during each proton bunch crossing. To mitigate these effects, the vertex detector or Inner Tracker (IT) will use pixel sensors fabricated in silicon using a 3D technology, highly resistant to radiation and with a larger granularity compared to the current detector. In addition, a new detector called MIP Timing Detector (MTD) will provide a high precision timestamp (a few tens of ps) for tracks coming from the different proton scatterings, in order to facilitate the discrimination of multiple event vertices. The forward regions of this detector are called Endcap Timing Layer (ETL), and they will use silicon sensors with integrated gain (LGAD, Low Gain Avalanche Detectors).

For the innermost layers of the IT, the 3D pixel technology is proposed, which is intrinsically resistant to radiation. IMB-CNM is one of the two remaining providers of this technology in the qualification process within a CMS Market Survey. Besides sensor production, and independently of the choice of technology for the innermost layers, we will also contribute to system and integration aspects, including the serial power distribution, design and fabrication of flexible high-density interconnects (HDI) and studies of the readout ASIC power elements and of electromagnetic compatibility. Finally, we will perform the integration of approximately 500 functional IT modules, and will work on detector optimization aspects through simulations and track reconstruction performance studies. Through these activities, the three groups will be able to contribute jointly towards the CMS collaboration with completely functional 1x2 modules.

The ETL will be instrumented with LGAD sensors, which reach an adequate timing precision thanks to a very fast signal rise time and a large signal-to-noise ratio. IMB-CNM is one of a few centers worldwide able to fabricate these sensors, and will perform part the production of LGAD sensors for the CMS ETL. We will also perform the integration of approximately 900 fully functional modules and will work on detector optimization aspects through simulations and track reconstruction performance studies.

Resumen del subproyecto 1:

Este proyecto es una continuación de proyectos anteriores del Plan Nacional liderados por el IFCA y se presenta como proyecto coordinado de tres instituciones: IFCA (UC-CSIC), IMB-CNM (CSIC) e ITAINNOVA. La finalidad del proyecto es contribuir en la construcción de los subdetectores Inner Tracker y Endcap Timing Layer para la actualización del experimento CMS (Compact Muon Detector) del CERN. El IFCA es un miembro fundador de la colaboración CMS. ITAINNOVA es un instituto asociado a CMS desde 2012. Los investigadores de IMB-CNM son miembros invitados de CMS a través del IFCA desde 2014. Las actividades, resultados y participación de estas tres instituciones en CMS durante los últimos años, sumado a una representación tangible en diversos grupos de trabajo y administrativos del experimento, avalan la viabilidad de esta propuesta.

La operación del detector durante la fase de alta luminosidad del acelerador plantea dificultades extraordinarias tanto en la resistencia a la radiación de los sensores (y su correspondiente electrónica) como en la reconstrucción de trazas y vértices, con una alta multiplicidad de trazas y hasta 200 interacciones inelásticas en cada cruce de paquetes protones. Para mitigar estos efectos, CMS usará en el detector de vértices o Inner Tracker (IT), sensores de píxeles altamente resistentes a la radiación y con una mayor granularidad con respecto al actual IT, fabricados en silicio mediante una tecnología 3D. Además, un nuevo detector llamado MTD (MIP Timing Detector) permitirá etiquetar con alta precisión temporal (de pocas decenas de ps) las trazas provenientes de las interacciones concurrentes, facilitando la discriminación de múltiples vértices en cada suceso. En las zonas de alta rapidez del MTD, un detector llamado ETL (Endcap Timing Layer) implementará sensores de silicio con ganancia integrada LGAD (Low Gain Avalanche Detectors).

Para el IT, se propone la tecnología de píxeles 3D, intrínsecamente resistente a la radiación, para las capas más internas del IT, tecnología para la que el IMB-CNM es uno de dos fabricantes en proceso de cualificación dentro de CMS. Aparte de la fabricación de sensores y con independencia de la tecnología elegida para las capas internas, se pretende contribuir en aspectos de sistema e integración, incluyendo la distribución de potencia en serie, diseño y fabricación de interconexiones flexibles de alta densidad (HDI) y estudios de los elementos de potencia del ASIC de lectura y de compatibilidad electromagnética. Finalmente, se llevará a cabo la integración de aproximadamente 500 módulos funcionales del IT y se trabajará en aspectos de optimización del detector mediante simulaciones y estudios de reconstrucción de trazas a nivel de sistema. Mediante estas actividades, los tres grupos tendrán la capacidad de contribuir de forma conjunta a la colaboración CMS con módulos 1x2 completos totalmente funcionales.

El ETL se instrumentará con sensores LGAD, dispositivos que consiguen la resolución temporal adecuada gracias a un flanco de subida de la señal muy rápido y una razón señal ruido elevada. El IMB-CNM es uno de pocos centros en el mundo capaces de fabricar estos sensores, y llevará a cabo la fabricación de sensores LGAD para el ETL de CMS. Se llevará a cabo la integración de aproximadamente 900 módulos funcionales y se trabajará en aspectos de optimización del detector mediante simulaciones y estudios de reconstrucción de trazas a nivel de sistema.

Summary of subproject 1

This project is a continuation of previous national research projects led by IFCA and is submitted as a coordinated project of three research groups: IFCA (UC-CSIC), IMB-CNM (CSIC) and ITAINNOVA. The main goal of the project is to contribute to the construction of the Inner Tracker and Endcap Timing Layer subdetectors for the upgrade of the CMS (Compact Muon Detector) experiment at CERN. IFCA is a founding member of the CMS collaboration. ITAINNOVA is an associated institute of CMS since 2012. IMB-CNM researchers are CMS members invited through IFCA since 2014. The activities, results, and participation of these three institutes in CMS over the last years, together with a tangible representation in different work and groups and governing bodies, vouches for the feasibility of this proposal. The operation of the detector during the high luminosity phase of the accelerator poses extremely challenging constraints

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

both in terms of radiation tolerance of sensors (and their associated electronics) and for the accurate reconstruction of tracks and vertices, with a high track multiplicity and up to 200 inelastic proton-proton scatterings during each proton bunch crossing. To mitigate these effects, the vertex detector or Inner Tracker (IT) will use pixel sensors fabricated in silicon using a 3D technology, highly resistant to radiation and with a larger granularity compared to the current detector. In addition, a new detector called MIP Timing Detector (MTD) will provide a high precision timestamp (a few tens of ps) for tracks coming from the different proton scatterings, in order to facilitate the discrimination of multiple event vertices. The forward regions of this detector are called Endcap Timing Layer (ETL), and they will use silicon sensors with integrated gain (LGAD, Low Gain Avalanche Detectors).

For the innermost layers of the IT, the 3D pixel technology is proposed, which is intrinsically resistant to radiation. IMB-CNM is one of the two remaining providers of this technology in the qualification process within a CMS Market Survey. Besides sensor production, and independently of the choice of technology for the innermost layers, we will also contribute to system and integration aspects, including the serial power distribution, design and fabrication of flexible high-density interconnects (HDI) and studies of the readout ASIC power elements and of electromagnetic compatibility. Finally, we will perform the integration of approximately 500 functional IT modules, and will work on detector optimization aspects through simulations and track reconstruction performance studies. Through these activities, the three groups will be able to contribute jointly towards the CMS collaboration with completely functional 1x2 modules.

The ETL will be instrumented with LGAD sensors, which reach an adequate timing precision thanks to a very fast signal rise time and a large signal-to-noise ratio. IMB-CNM is one of a few centers worldwide able to fabricate these sensors, and will perform part the production of LGAD sensors for the CMS ETL. We will also perform the integration of approximately 900 fully functional modules and will work on detector optimization aspects through simulations and track reconstruction performance studies.

Impacto científico técnico o internacional esperable:

The highest direct impact is to help achieve the scientific objectives of the high luminosity LHC. The present project comprises many scientific and technological aspects of experimental particle physics. Detector instrumentation activities in CMS are related to research and technologies that use precision mechanics, high spatial and timing resolution detectors, advanced electronic, computing and data acquisition systems. Technologies developed in this project (micro-electronics and advanced manufacturing) constitute part of the Key Enabling Technologies (KETs) defined by the EU. They drive innovation throughout the economy and cut across industries with a trend towards full convergence and integration. The application of these technologies to other areas such as automobile industry, medical equipment or energy, is straight forward. Developments presented in this project may help achieve other challenges (sustainable transport, energy or health), which are necessary for a more sustainable society.

This project allows access to recent technological developments, training of young researchers in the environment of international collaborations, development of laboratory infrastructure, collaboration with research institutions, technology transfer, relations with more advanced technological enterprises, etc.

After several years of R&D, the excellent performance of IMB-CNM 3D sensors has positioned them as the technological choice of several detectors: ATLAS IBL (insertable b-layer), AFP (ATLAS forward proton), CT-PPS (CMS-Totem proton-proton spectrometer). Other LHC experiments, such as nTOF and AEGIS, are also interested in using the IMB-CNM 3D technology for particle detection. CMS and LHCb have also shown interest in sensor developments at IMB-CNM. CMS groups are working with IMB-CNM to develop 3D sensors for the pixel detector upgrade, and the approval of an endcap timing detector (ETL) offers yet a new opportunity to profit from existing R&D in LGAD technology to make an important contribution and obtain potentially significant economic returns. During this project, the Spanish contribution to the CMS upgrade will be consolidated. Clearly, there are synergies with other Spanish institutions participating in pixels and LGADs for the LHC upgrade such as IFAE (ATLAS IBL and ITK) and the University of Santiago (LHCb Velo).

ITAINNOVA has been studying EMC issues in HEP for many years, in collaboration with many experiments such as CMS or Belle II. The activities have mainly focused on the EMC characterization of physics detectors. This activity has had an impact in the physics community and has extended to other physics groups. Quite recently a new collaboration has started with ICT-Laboratorio Subterráneo de Canfranc to perform a full EMC characterization of the laboratory. In this proposal ITAINNOVA has moved one step forward in the implementation of the EMC in the HEP community. Within this project ITAINNOVA has included the EMC based design methodology for some electronic components. We expect to consolidate this new methodology as has been done with EMC characterization in the Physics community.

Finally, there is a significant potential for technological transfer in different areas outside the field, such as medical applications for dosimetry, space application for radiation-hard sensors, serial power distribution and telecommunication systems, and applications related to EMC studies of complex systems.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

3. Otros datos del proyecto

¿Estima que el proyecto de investigación que presenta puede ser susceptible de generar resultados en los que haya que proteger la propiedad intelectual (publicaciones) o industrial (patentes)?

SI

¿Su proyecto se va a desarrollar en las bases antárticas?

NO

¿Contempla el proyecto el desarrollo o la aplicación de herramientas de análisis masivo (genómica, proteómica u otras - ómicas)?

NO

¿Tiene previsto realizar actividades en zonas protegidas (áreas marinas protegidas, red Natura)?

NO

¿Planea acceder a una ICTS para la consecución de los objetivos del proyecto?

SI

ICTS Seleccionada:

Red de Salas Blancas de Micro y Nanofabricación (RSBMNF)

¿Dispone ya de acceso concedido por la ICTS para el proyecto presentado?

SI

¿Qué infraestructura/servicio de la ICTS planea utilizar?

Se pretende utilizar los servicios disponibles en la ICTS para la fabricación de los dispositivos incluidos en la propuesta. En concreto, serán necesarios procesos térmicos, metalización, fotolitografía, grabado selectivo de capas tanto húmedo como seco y la deposición de capas dielécticas de alta permitividad por ALD. Así mismo serán utilizados los servicios de soldadura y encapsulado de dispositivos, junto a los de caracterización eléctrica y tecnológica.

Indique las unidades de servicio (días de campaña, horas de computación, etc.) que estima que necesitará de la ICTS:

Según la propia ICTS el tiempo no es un parámetro relevante para la estimación de costes, puesto que éste depende de los procesos necesarios para la fabricación. El precio se ha estimado de acuerdo con la experiencia previa en cuanto a costes de los procesos, materiales y otros recursos necesarios para la fabricación de los dispositivos de la propuesta.

¿El proyecto necesita para su desarrollo datos meteorológicos, tanto observacionales como de salidas de modelos procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)?

NO

Acepto que, si mi proyecto obtiene una evaluación favorable pero que no alcanza la prioridad necesaria para ser financiado, se transfiera dicha evaluación a mi comunidad autónoma, cuando exista la posibilidad de participación en las convocatorias de programación conjunta con las comunidades autónomas a las que se refiere la convocatoria.

SI

¿La propuesta de investigación contiene una dimensión de género por su temática, resultados o aplicaciones?

NO

Resuma brevemente cómo ha contemplado la Integración del análisis de género en la investigación (IAGI) en los distintos aspectos de la propuesta: objetivos, metodología, resultados, aplicaciones e impacto social y económico de los mismos.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Teniendo presente tanto la base del proyecto, como fin último del presente proyecto, se ha tenido en consideración es la pertinencia de género. Este proyecto tiene como destinatarios finales, personas jurídicas (CERN). Estas organizaciones desarrollan su actividad para toda la comunidad científica y social y por lo tanto, los destinatarios finales son tanto hombres como mujeres, afectando en todo caso de forma únicamente indirecta y, en ningún caso puede afectar o tener influencia este proyecto, en el acceso o control de recursos entre hombre y mujeres.

En todo caso, el resultado del proyecto CMSUPG, en impacto de género, supondrá o tendrá iguales resultados para hombres y mujeres, ya que el resultado o los objetivos previstos para este proyecto son el desarrollo de tecnologías para la actualización del experimento CMS.

Por lo tanto, en términos de impacto de género, el proyecto es neutro, es decir, el género no es relevante para el desarrollo y la aplicación del proyecto o los resultados de este.

Este análisis se ha tenido en cuenta en el diseño y planteamiento del proyecto, así como la metodología para su desarrollo que, en todo caso, está condicionada por la disposición del conocimiento tecnológico y la capacidad de asociación de recursos existentes y/o adicionales al diseño y despliegue de este.

No obstante y en aras a contribuir, al impulso de la igualdad de género en el sistema de ciencia e innovación contribuyendo, mediante el presente proyecto a las actuaciones establecidas como prioritarias en igualdad de género en el sistema de ciencia y la innovación se propone, como objetivo, la visibilización de la contribución de investigadoras, en el desarrollo del presente proyecto, mediante la realización de publicaciones o haciéndolas participar en congresos/workshops donde su visibilidad sea mayor. Del mismo modo a las plazas de ingeniero o beca solicitadas en la presente convocatoria se fomentará la participación de investigadoras para lograr impulsar la participación de mujeres en carreras tecnológicas y científicas.

¿La entidad solicitante dispone de un Plan de Igualdad?

SI

En caso afirmativo indique el enlace al documento en la página web:

¿Está sujeto el proyecto a la normativa medioambiental (artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental)?

NO

Si el proyecto investiga sobre seres humanos, ¿considera que el resultado del estudio tiene influencia en asuntos relacionados con discapacidad (sujetos analizados, influencia de los resultados en la mejora del modo de vida, avances en el desarrollo de sistemas de ayuda o capacitación, etc) ?

NO

Explique el porqué

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Este proyecto no investiga sobre seres humanos

¿Considera que el proyecto investiga en el ámbito de la economía circular? (Estrategia en la que se busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduzca al mínimo la generación de residuos) NO

¿Considera que el proyecto investiga en el ámbito de la bioeconomía? (Conjunto de las actividades económicas que obtienen productos y servicios y que generan valor económico utilizando como materia prima recursos de origen biológico) NO

Si la investigación propuesta es susceptible de experimentación con animales, ¿considera la posibilidad de utilizar métodos alternativos? NO

¿En su proyecto se van a utilizar recursos genéticos españoles o extranjeros conforme a la definición de utilización de recursos genéticos dada en el Real Decreto 124/2017, de 24 de febrero? NO

En el caso en que los recursos genéticos sean extranjeros, ¿de qué país provienen?

¿Considera que el proyecto investiga en el ámbito de la conservación, protección o recuperación del patrimonio cultural e histórico? NO

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

4. Indicadores del Proyecto

PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROYECTO: EQUIPO DE TRABAJO

¿Hay investigadores HOMBRES en el equipo de trabajo?	SI
¿Cuántos investigadores?	5
¿Cuántos de estos están adscritos a centros extranjeros?	0
¿Cuántos de estos son DOCTORES?	5
¿Cuántos de estos son LICENCIADOS?	0
¿Cuántos de estos son TÉCNICOS?	0
¿Cuántos de estos son personal en formación?	0
¿Hay investigadoras MUJERES en el equipo de trabajo?	NO

CONTRATOS

¿Tiene contratos o convenios con la Administración? (relacionados con el proyecto)	NO
¿Tiene contratos con empresas nacionales? (relacionados con el proyecto)	NO
¿Tiene contratos con empresas extranjeras? (relacionados con el proyecto)	NO
Número de empresas de base tecnológica creadas (relacionadas con el proyecto)	0
¿Tiene Proyectos H2020? (relacionados con el proyecto)	SI
¿Cuántos contratos o convenios?	1
Financiación (en €)	100000.0

RESULTADOS PREVISTOS DEL PROYECTO

PUBLICACIONES DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON EL PROYECTO

Número de publicaciones en revistas indexadas	12
Número de publicaciones en Q1 de las revistas indexadas	12
Número de publicaciones en otras revistas	0
Número de publicaciones en LIBROS	0
Número de publicaciones en CAPÍTULO DE LIBRO	2
Número de publicaciones en ACCESO ABIERTO y/o repositorios	12
Número de publicaciones CONGRESOS INTERNACIONALES	6
Número de publicaciones CONGRESOS NACIONALES	0

TESIS DOCTORALES

Número de tesis doctorales a desarrollar durante la ejecución del proyecto	2
--	---

INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA PROPIEDAD

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Número de patentes	1
Número de patentes licenciadas	0
Número de patentes en explotación	0
Número de acuerdos de colaboración y acuerdos de transferencia de tecnología/material	1
¿Tiene previsto tener contratos o convenios con la Administración? (relacionados con el proyecto)	NO
¿Tiene previsto tener contratos con empresas nacionales? (relacionados con el proyecto)	SI
¿Cuántos contratos?	1

5. Programas de Formación

¿Solicita la inclusión en el programa de ayudas para contratos predoctorales para la formación de doctores?	SI
Indique el número de contratos predoctorales	1

6. Buques

Sin información de buques

7. Subproyectos Coordinados

Tipo	Ref. Subproyecto	Nombre y Apellidos IP	Entidad del Subproyecto	Ref. Admin.
Coordinador	1334113705-113705-4-20	Gervasio Gómez Gramuglio	AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)	PID2020-113705RB-C31
Coordinado (subproyecto)	8589113699-113699-4-20	Fernando José Arteché González	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN	PID2020-113705RB-C33
Coordinado (subproyecto)	4977113696-113696-4-20	Salvador Hidalgo Villena	AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)	PID2020-113705RB-C32

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

8. Investigador/a Principal

Datos personales

Nombre Gervasio
Apellidos Gómez Gramuglio
Correo Electrónico: gervasio@ifca.unican.es
Fecha Nacimiento: 05/11/1970 **Nacionalidad:** ITALIA **Sexo:** Varón
Tipo de Documento: NIE **Documento:** X3601276M
Tipo Teléfono: Fijo **Teléfono:** 942202084 **Extensión:**
Móvil de contacto: 686068199
Dirección: Avenida Los Castros
Provincia: CANTABRIA **Municipio:** Santander **Código Postal:** 39005

Entidad del/de la investigador/a principal 1

Entidad AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)
Centro INSTITUTO DE FISICA DE CANTABRIA (IFCA)

¿La entidad es un centro tecnologico o un centro de apoyo a la innovación tecnológica?

NO

Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor
Titulación académica: Doctor en Ciencias Físicas

Fecha de lectura de tesis 23/12/1999

¿Alguna de las situaciones citadas en el artículo 6.4 de la convocatoria le es de aplicación?

NO

Categoría profesional: Científico Titular
Vinculación con su entidad: Funcionario

Duración de la vinculación: Indefinido

Base de datos científica: Scopus

Author ID : 55536858600

Código ORCID: 0000-0002-1077-6553

Resumen del CV.:

1988-1992: Bachelor degrees in physics and mathematics (University of Maryland, UMD) with distinction Magna Cum Laude. Cumulative grade point average of 3.873 out of 4 (97%). Obtained one of the twenty Full University scholarships offered by UMD (thousands of applications).

1993-1999: Ph.D. in Physics (UMD) with distinction Magna Cum Laude.

1999-2001: INFN Fellowship. Number two draft from all INFN centers in Italy for the 1999 postdoctoral fellowship for foreigners.

2001-2002: CSIC post-doctoral scholarship.

2003-2004: Universidad of Oviedo contract.

2005: I3P contract. Selected number two among CSIC candidates in the area of Physics (75 applications).

2006: Ramón y Cajal contract. Selected number eight in the 2006 edition in the area of Physics and Space Sciences, number one in the specialization of experimental particle physics.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

2011: Winner of the oposición/concurso in the specialization of experimental particle physics, escala de científicos titulares del CSIC, with score 29/30.

My scientific research trajectory focuses on three fundamental aspects of experimental particle physics: the analysis of data produced in high energy hadron colliders (physics analysis), the development and operation of detectors for particle detection (instrumentation), and the development of programs, algorithms and analysis tools (computing). I have participated in four detectors in three different international laboratories. My main interest is the study of high momentum transfer processes in hadronic collisions, in particular with energetic leptons in the final state. I have made precision measurements of Standard Model electroweak processes (top, W, Z) and searches for new physics (Z) and Higgs. My current interests include the search for physics beyond the Standard Model in the new energy regime of the LHC collider at CERN and the development of a pixel detector for the high luminosity upgrade of CMS.

Participation in the D0 experiment at the Tevatron (Fermilab): Search for new heavy gauge bosons Z. Measurement of W and Z cross-sections and determination of the W width. Construction and installation of prototype muon trigger scintillators. Responsible for n-tuple data of the electroweak physics group.

Participation in the FINUDA experiment at Daphne (Frascati): Software coordinator: event simulation and reconstruction, Bhabha trigger study for luminosity determination and study of hypernuclear disintegrations.

Participation in the CDF experiment at the Tevatron (Fermilab): Calibrations of the Time-of-Flight detector. Development, characterization and implementation of the JetProbability b-tagging algorithm. Director of a Ph.D. thesis about top cross section measurement using JetProbability. Co-director of the Monte Carlo subgroup in the CDF top physics group.

Participation in the CMS experiment at LHC (CERN): Coordinator of the muon alignment group 2008-2012. Responsible for the Link Alignment group and the low voltage, DAQ and slow control of the muon alignment. Co-direction of one Ph.D. thesis and participation in top, WW and Higgs search analyses. IFCA representative in the Muon Institution Board and DT Institution Committee. R&D of radiation-hard 3D Silicon pixel sensors for the phase-2 upgrade. IP of coordinated CMS IFCA-ITAINNOVA-CNM projects (FPA2014, 2015-2017, FPA2017, 2018-2021). Direction of Master and Ph.D. thesis in Silicon radiation detectors. Convener of pixel sensor group for CMS upgrade.

Otra información a considerar

¿Ha sido IP durante más de un año de proyectos de investigación de las modalidades de actuación descritas en el anexo V o en modalidades equivalentes de convocatorias de planes nacionales de I+D+i anteriores o de la modalidad de "Proyectos I+D+i para jóvenes investigadores sin vinculación o con vinculación temporal" de las convocatorias 2014 o 2015?.

SI

10. Investigador/a Principal 2

Datos personales

Nombre	Iván				
Apellidos	Vila Álvarez				
Correo Electrónico:	ivan.vila@csic.es				
Fecha Nacimiento:	08/02/1971	Nacionalidad:	ESPAÑA	Sexo:	Varón
Tipo de Documento:	NIF	Documento:	11072904Z		
País de residencia			ESPAÑA		
Provincia de residencia			CANTABRIA		

Entidad del/de la investigador/a principal 2

Entidad	AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)
Centro	INSTITUTO DE FISICA DE CANTABRIA (IFCA)

¿La entidad es un centro tecnologico o un centro de apoyo a la innovación tecnológica?

NO

Datos académicos y situación profesional actual

Grado:	Doctor
Titulación académica:	Doctor en Ciencias Físicas

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Fecha de lectura de tesis

09/07/1999

¿Alguna de las situaciones citadas en el artículo 6.4 de la convocatoria le es de aplicación?

NO

Categoría profesional: Investigador Científico (CSIC)

Vinculación con su entidad: Funcionario

Duración de la vinculación: Indefinido

Resumen del CV.:

van Vila Álvarez is a senior staff researcher at Spanish National Research Council (CSIC), head of the Elementary Particle Physics Group of the Instituto de Física de Cantabria. He completed his PhD (1994-1999) in the Compact Muon Solenoid (CMS) experiment at CERN; contributing to the successful development of a novel amorphous-silicon radiation-tolerant position-sensitive-detector used for the position monitoring of the muon and tracker subdetectors.

After his PhD, He joined the Collider Detector at Fermilab (CDF) collaboration at the Tevatron hadron collider. He contributed to the design, installation, commissioning and operation of the Time-of-Flight (ToF) subdetector, coordinating the detector calibration group. Concerning the physics analysis, Ivan's main interest was the physics of the beauty quark as an indirect low energy probe for new-physics objects; in particular, to achieve, for the first time, the observation and measurement of the mixing frequency of the B_0^s meson system, an observable expected to be, at that time, very sensitive to new physics induced deviations.

The excellent and unprecedented performance of the ToF subdetector in combination with a dedicated trigger on displaced tracks were instrumental in determining the B_0^s mixing frequency, arguably one of the most important results of the CDF Run II period.

In 2005, as tenured member of the IFCA particle physics group, He launched a new line on R&D on tracking and vertexing detectors in close collaboration with the IMB-CNM radiation detector group. Out of this common effort, novel detector concepts and technologies were proposed with expected major impact in the future generation of tracker and vertex detector systems for the future linear collider experiments and LHC upgrades. In the data analysis side, he is member of the CMS collaboration contributing to the measurement of the WZ diboson production cross section, a clean experimental signature that also provides a better understanding of the standard model background to the associated Z and Higgs production channel.

More recently, Ivan Vila Álvarez led the invention of a new characterization technique for semiconductor sensor based on non-linear multi-photon optics. During 2016, this technique was successfully employed on the study of the radiation tolerance of the HV-CMOS pixel sensors; obtaining an understanding of the radiation-induced mechanisms responsible for the sensor performance degradation well beyond the current state-of-the-art.

Additionally, Ivan Vila has participated and led several technology transfer projects related with the nuclear civil sector; these activities include the creation of an awarded spin-off company and patents.

Ivan Vila has been principal investigator of more than eight research projects funded by the Spanish science system and the European Union; he is a Guarantor Researcher of the Spanish Excellent Program María de Maeztu, he has published more than 1500 papers on international journals. Ivan Vila has supervised four PhD students. Since 2019, he is serving as head of the Experimental Elementary Particle Physics Group at IFCA

Base de datos científica: WoS

Author ID : K-6799-2014

Código ORCID: 0000-0002-6797-7209

Otra información a considerar

¿Ha sido IP durante más de un año de proyectos de investigación de las modalidades de actuación descritas en el anexo V o en modalidades equivalentes de convocatorias de planes nacionales de I+D+i anteriores o de la modalidad de "Proyectos I+D+i para jóvenes investigadores sin vinculación o con vinculación temporal" de las convocatorias 2014 o 2015?

SI

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la IP2



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

MIEMBRO DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Marcos Fernández García

Entidad a la que pertenece

Rol: Personal de otra entidad

Entidad: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Centro: FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento: DPTO. FISICA MODERNA

Datos personales

Nombre: Marcos

Apellidos: Fernández García

Correo Electrónico: Marcos.Fernandez@cern.ch

Sexo: Varón **Nacionalidad:** ESPAÑA

Fecha Nacimiento: 05/11/1972 **Tipo de Documento:** NIF **Documento:** 20197156M

País de residencia: ESPAÑA

Provincia de residencia: CANTABRIA

Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor

Titulación académica: Doctor en Ciencias Físicas

Categoría profesional: Profesor Contratado Doctor

Vinculación con su entidad: Personal laboral indefinido

Base de datos científica: WoS

Author ID : H-6542-2015

Código ORCID: 0000-0002-4824-1087

Currículum del/de la investigador/a

Marcos Fernandez (PhD in physics 2011) is a Spanish lecturer holding a PCD position with so-called I3 accreditation (lecturer position with full emphasis on research) at Universidad de Cantabria-IFCA, where he arrived via a Ramon y Cajal (RyC) tenure track in 2007. At the end of 2013, coinciding with the end of that contract, Marcos obtained the above-mentioned I3 accreditation from the Spanish Agency for Scientific Evaluation (ANECA) that recognizes a successful research activity. In Feb 2014 he got a long-term position as a lecturer in the Fisica Moderna department at Universidad de Cantabria which was consolidated in 2017, as university staff. His current field of interest is the characterization of radiation damage in silicon sensors.

From 2007-2011, as part of his RyC contract, he developed new microstrip detectors optimized for infrared light transmission, to be used in the hardware laser alignment system of Silicon tracking detectors (LHC, ILC). The devices were successfully built by CNM-IMB Barcelona. The project was financially supported via 2 GICSERV programs at CNM-IMB (grants to access to large scale unique research facilities). He also participated in the conception and tests of 2 other novel types of detectors at that time: silicon diodes with built in amplification (LGADs) and silicon microstrip detectors with resistive charge division (for 2D spatial resolution). The scientific output of this period (2007-11 only) comprises 9 research papers and 19 international conferences.

In 2011 he was invited by the CERN-RD50 collaboration as a visiting scientist at the Solid State Detector (SSD) laboratory and developed the so-called edge-TCT (TCT=Transient Current Technique) setup for the characterization of irradiated silicon strip sensors. In this technique free charge carriers are introduced inside a detector by means of a pulsed laser and the current induced on the electrodes is measured. The setup was used during the CMS-wide campaign to identify the detector suitable for the strip tracker of the upgraded CMS Phase 2 detector. After that, he built the so-called TCT+ test stand at

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

CERN, which provides two different combinations of wavelengths (red and infrared) for three incidence directions (top, bottom and edge) for a complete characterization of silicon sensors with light. Using the TCT+ setup, he has studied novel detector technologies that are being used (or proposed) in current (future) experiments namely: 3D sensors for pixel detectors (ATLAS/CMS), HV-CMOS for tracking (ATLAS), strip sensors for CMS outer tracker, LGADs for timing layers (ATLAS/CMS)... The TCT+ setup is the workhorse of the CERN-Solid State Detector laboratory and has been instrumental for the completion of 4 PhD thesis up to now. For the period 2011-2020, Marcos has 34 scientific publications related to this activity and 25 participations in international conferences.

In 2013 he joined a team of researchers from IFCA, UPV (Bilbao, Spain), and US (Sevilla University) to develop a new laser technique for the 3D characterization of silicon sensors. The novel concept, called TPA-TCT employs a femtosecond laser to produce a 3D confined ellipsoidal volume of charge carriers inside the detector. This technique is a brand new paradigm for the characterization of silicon sensors, since a spatial resolution of ~10 μm can be achieved along the beam propagation direction. Since 2015 Marcos has actively participated in the optimization and analysis of this technique. In 2016 Marcos presented TPA-TCT in front of the Knowledge Transfer department at CERN. The project was selected for funding at CERN. He conducted the search for a laser manufacturer, which was finally granted to a Spanish company. The interest of this technique has lead to a partnership between CERN, IFCA and FYLA (laser company) to commercialize the TPA-TCT product. Marcos has developed all the analysis software that makes part of the final product. At this moment 3 such lasers have already been sold to different institutes in the collaboration and the number is expected to grow. The company is also targeting CMOS industry as a receiver of this technology. During the period 2013-2020, Marcos has 3 scientific papers related to this activity, 10 participations in conferences and 2 invited seminars.

During these last ten years Marcos has participated in 6 research projects. Despite of his focus in research, he has continued lecturing at University of Cantabria for undergraduate and master degree. Since 2012 he is also a lecturer for the CERN-SSD summer student program and since 2017 he is a lecturer in the ESIPAP (European School in Instrumentation for Particle and Astroparticle Physics) at CERN.

Marcos scientific production can be consulted under ORCID 0000-0002-4824-1087. In that organization, a total of 68 publications are recorded.

According to the publication metrics in web of science (Web of Science Researcher ID H-6542-2015, he has 48 publications there), his work has been cited 548 times, has an h-index of 7, and holds an average of 6.7 citations per year.

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Marcos Fernández García

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

MIEMBRO DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Pablo Martínez Ruiz del Árbol

Entidad a la que pertenece

Rol: Personal de otra entidad

Entidad: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Centro: FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento: DPTO. FISICA MODERNA

Datos personales

Nombre: Pablo

Apellidos: Martínez Ruiz del Árbol

Correo Electrónico: Pablo.Martinez@cern.ch

Sexo: Varón **Nacionalidad:** ESPAÑA

Fecha Nacimiento: 26/10/1982 **Tipo de Documento:** NIF **Documento:** 72058705G

País de residencia: ESPAÑA

Provincia de residencia: CANTABRIA

Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor

Titulación académica: Doctor en Ciencias Físicas

Categoría profesional: Contratado Ramón y Cajal

Vinculación con su entidad: Personal laboral temporal

Base de datos científica: Scopus

Author ID : 16245528400

Código ORCID: 0000-0002-7737-5121

Currículum del/de la investigador/a

1. Executive summary

My scientific career is framed in the context of Experimental High Energy Physics and more in particular within the CMS experiment at CERN. I obtained my PhD diploma at the Institute of Physics of Cantabria (IFCA), and then I was employed as a postdoc by the ETH Zürich almost 7 years, until I obtained a Ramón y Cajal grant in Spain. I am the main author of 16 publications (7 in the last 4 years) and have had significant and direct contributions to other 43 publications of the collaboration. All these works have been published in journals in the Q1 (two in Q2). In addition I have been invited by the CMS Collaboration as speaker in 9 major international conferences (3 in the last 4 years) including top conferences in the field such as LHCP, Lepton-Photon, ICHEP (two times) or CHEP. I have also contributed with talks in 6 national conferences (4 in the last 4 years). I was also invited to give 5 seminars (3 in the last 4 years) including the prestigious CERN LHC Seminar. Inside the CMS Collaboration I have held or still hold several coordination positions within the SUSY, Muon or the new MIPs Timing Detector (MTD) groups. Also inside CMS I have given more than 15 important talks (plenaries, annual reviews, etc), in several internal workshops. I have participated in 11 national and international research projects (4 in the last 4 years). I have supervised 1 PhD thesis (year 2018) and currently I am supervising 3 more. I have also supervised 8 Master Theses (6 in the last 4 years) and 5 Final Degree Projects (all of them in the last 4 years). In addition, I have been PI of a technology transfer project. Citations and h-index at <https://inspirehep.net/authors/1064157>.

2. Scientific career

Commissioning of the CMS muon system (2005-2010)

I started my PhD at IFCA granted by the CSIC. I had a leading role in the commissioning of the muon system, contributing to: the calibration of the DT detectors, the development of the reconstruction algorithms and the alignment. The first aligned

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

geometries used by the detector at the startup of the LHC were produced by me. CMS awarded me with the "CMS Outstanding achievement award" and the UC with the "Extraordinary prize to the best thesis in Science".

Supersymmetry searches at CMS (2010-2020)

In 2010 I joined the prestigious ETH Zurich and started to work on SUSY searches. I led a group of postdocs and students from several institutes in searches with opposite sign leptons. I also contributed to other analyses with leptons (same-sign) and hadrons only (MT2 search). In this period I was selected twice to represent CMS in conferences such as ICHEP (2012 and 2014) or to present for the first time the 13 TeV SUSY results in the LHC CERN seminar. I was selected as co-convenor of the Trigger, Montecarlo and Interpretations SUSY group, being in charge of designing and implementing the triggers and simulation samples of the whole PAG. I worked also as co-convenor of the SUSY 3rd Generation Searches group.

Exotic searches at CMS (2017-2020)

In 2017 I joined IFCA as a Ramon y Cajal researcher and started working in Dark Matter searches. Since then I am leading the DM searches in association with top quarks, in which I have co-supervised a PhD thesis and I am currently co-supervising another one. I was selected by the CMS to give the plenary talk on the DM results at the LHC Split Days 2018 conference. Additionally I have recently started a search for Long-Lived particles with displaced leptons in which I am also co-supervising a PhD thesis.

The CMS MTD detector (2018-2020)

In 2018 I joined the effort to install a new timing detector in CMS. I became the representative of IFCA in the Institutional Board and Financial Board of the MTD, and I was selected as the coordinator of the physics analyses. I contributed with several searches, playing a main role in the writing of the MTD Technical Design report, and being the editor of the Performance, Reconstruction and Physics chapter. In 2019 I was selected as the convenor of the Data Performance Group of the MTD being in charge of the software, simulation, reconstruction and performance of the detector. In 2020 I managed to include the MTD in the CMS tracking logic for the first time. I have also started activities related to the assembly of MTD modules at IFCA.

3. Other merits

4. Participation in public research projects

Name: CENTRO DE PROCESADO DE DATOS DE CMS TIER-2 EN EL IFCA

Project ID: PID2019-104974RB-I00

Entity where project took place: Instituto de Física de Cantabria (IFCA)

Name principal investigator: Francisco Matorras

Funding Agency: MINISTERIO DE CIENCIA Y UNIVERSIDADES

Name: Participation in the CMS experiment of LHC: Run2

Entity where project took place: Instituto de Física de Cantabria (IFCA)

Name principal investigator: Celso Martinez Rivero; Luca Scodellaro

Funding Agency: MINISTERIO DE CIENCIA Y UNIVERSIDADES

Name: XDC: Extreme DataCloud

Entity where project took place: Instituto de Física de Cantabria (IFCA)

Name of principal investigator: Jesús Marco de Lucas

Funding Agency: European Commission

Name: CENTRO DE PROCESADO DE DATOS PARA EL LHC: TIER-2 PARA EL EXPERIMENTO CMS EN EL IFCA

Entity where project took place: Instituto de Física de Cantabria (IFCA)

Name of principal investigator: Francisco Matorras

Funding Agency: Ministerio de Industria, Economía y Competitividad

Name: CHARACTERIZATION OF THE HIGGS BOSON AND SEARCHES FOR SUPERSYMMETRY WITH CMS

Entity where project took place: Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETHZ)

Name of principal investigator: Rainer Wallny

Funding Agency: Swiss National Foundation

Name: Measurements of Higgs boson properties and Searches for Supersymmetry with CMS

Entity where project took place: Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETHZ)

Name of principal investigator: Rainer Wallny

Funding Agency: Swiss National Foundation

Name: Search for New Physics and Measurements of Higgs boson properties with CMS

Entity where project took place: Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETHZ)

Name of principal investigator: Rainer Wallny

Funding Agency: Swiss National Foundation

Name: High pT Physics with CMS and Upgrades of the CMS Barrel Pixel Detector

Entity where project took place: Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETHZ)

Name of principal investigator: Rainer Wallny

Funding Agency: Swiss National Foundation

Name: Física en colisionadores hadronicos (Experimentos CMS y CDF)

Entity where project took place: Instituto de Física de Cantabria (IFCA)

Name of principal investigator: Teresa Rodrigo

Funding Agency: Ministerio de Ciencia

Name: Desarrollo y operaciones de un TIER-2 federado para el experimento CMS

Entity where project took place: Instituto de Física de Cantabria (IFCA)

Name of principal investigator: Francisco Matorras

Funding Agency: Ministerio de Ciencia

Name: Participacion en los experimentos CMS y CDF

Entity where project took place: Instituto de Física de Cantabria (IFCA)

Name of principal investigator: Teresa Rodrigo

Funding Agency: Ministerio de Ciencia

Teaching experience: 7 years at the ETH Zurich and 3 years at the University of Cantabria.



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Transfer of Technology: One transfer of technology project. Several seminars on muon tomography.

Outreach: Participation in more than 10 important outreach activities: Noche de los Investigadores, Aquae Forum talks, Pint of Science, Expanding la Ciencia, etc.

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Pablo Martínez Ruiz del Árbol

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Equipo de Trabajo

Entidad a la que pertenece

¿Es entidad extranjera? NO

Entidad: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Datos personales

Nombre Alberto Apellidos Ruiz Jimeno

Correo Electrónico: ruiz@ifca.unican.es

Sexo: Varón Nacionalidad: ESPAÑA

Fecha Nacimiento: 01/03/1952 Tipo de Documento: NIF Documento: 13690898X

Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor

Código ORCID: 0000-0002-3639-0368

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Alberto Ruiz Jimeno

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

13. Gastos de Personal

Perfil	Coste Imputable	Justificación de necesidad y tareas que realizará
Doctorado	135.000,00 €	Three years at 45000/year including employer's contribution expenses . Electronic engineer for PCB design, clean room measurements of sensors and modules, wire bonding and integration of IT and ETL modules
Titulación universitaria: Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, Graduado, Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico.	117.000,00 €	Three years at 39000/year including employer's contribution expenses . Telecommunications engineer for DAQ development, clean room measurements of sensors and modules, and integration of IT and ETL modules
Doctorado	135.000,00 €	Three years at 45000/year including employer's contribution expenses. Postdoctoral researcher for integration of IT modules, simulations of 3D sensors and IT detector optimization studies
Doctorado	135.000,00 €	Three years at 45000/year including employer's contribution expenses. Postdoctoral researcher for integration of ETL modules, simulations of LGAD sensors and ETL detector optimization studies
Total	522.000,00 €	

14. Gastos de Ejecución

Viajes y dietas

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
Travel to conferences, workshops, meetings, laboratory activities	198.000,00 €	Work within an international collaboration in an experiment abroad requires the presence of the research team at organizational meetings, workshops, conferences, and unique laboratory installations such as accelerators for test beams. Average of 6 travels per year for 3 years for 10 people including researchers, engineers, postdocs and students at an average expense of 1000 per trip including travel, hotel and pardiem expenses
Total Viajes y dietas	198.000,00 €	

Otros gastos

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
Use of laser laboratory of Universidad of País Vasco (EHU)	6.000,00 €	Access to femtolaser installation of the University of the Basque Country, 2000/year
External Audit expenses	1.200,00 €	External Audit expenses
Shipping expenses	2.000,00 €	Shipment of non-core components
Bibliographic material and Open Access publications fees	3.000,00 €	Bibliographic material needed for the advance in the knowledge of the field in which the project is developed. Open Access publications fees.
Registration fees for scientific conferences and material required for the presentation of results	3.000,00 €	Registration fees for scientific conferences and material required for the results presentation (Posters, Abstracts, Flyers, etc.)
CERN-RD50 Quota	6.000,00 €	CERN-RD50 quota (three years)
Organization of workshop and scientific meetings	2.000,00 €	Expenses related to hosting and organizing local conferences and workshops
Use of clean room services	6.000,00 €	About 2000 per year for access to clean room services
Flip-chipping of 3D sensors	20.000,00 €	The process of UBM, dicing and flip chipping of prototype 3D sensors to readout ASICs must be performed by a specialized firm. 2500 per wafer, processing for 8 wafers.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Proton irradiation of single and double chip sensors	3.500,00 €	Expenses derived from irradiation at proton synchrotrons of prototype single and double chip modules for final fluence qualification.
Total Otros gastos	52.700,00 €	

Adquisición de inventariable

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
EMC shielding of probe station	15.000,00 €	EMC shielding of probe station for noise-free electrical test of sensors and modules
Antistatic storage with Nitrogen flow	5.000,00 €	Modules must be stored in a static and humidity free environment
Computer setups for DAQ of sensors and modules	5.000,00 €	Two dedicated computer stations for DAQ and QC of integrated IT and ETL modules
Oxygen sensors	2.000,00 €	1000 per sensor, one in each of the two clean rooms where Nitrogen gas will be used
Pressure glue dispenser and head	8.300,00 €	Necessary for precise amount and positioning of glue between HDI and bare module and for ETL modules
Ultrasonic bath system	5.000,00 €	Necessary to clean wirebond pads in HDIs and bare modules before wire-bonding is performed
Bar code reader	500,00 €	All modules must have a bar code for database and tracking purposes
Robot and heads for mechanical assembly of IT and ETL modules	40.000,00 €	For robotized high precision, repetitive tasks in the mechanical assembly of hundreds of IT and ETL modules
CORE COST: infrastructure, Test box (climate chamber)	17.000,00 €	Climate chamber equipped with peltiers and Nitrogen flow for thermal cycles of IT modules as part of the QC
CORE COST: infrastructure, X-ray source	20.000,00 €	Required to test the functionality of all pixels of IT and ETL modules, perform initial charge gain calibrations and high rate tests as part of the QC
Total Adquisición de inventariable	117.800,00 €	

Fungible y similares

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
CORE COST: infrastructure, transport, packaging and shipping	15.000,00 €	Electrostatic boxes and gel packs for transporting of IT modules and components plus shipment expenses of core components
CORE COST: infrastructure, mechanical jigs	20.000,00 €	Mechanical jigs for IT module assembly
CORE COSTS: infrastructure, probe cards	28.000,00 €	For module production QC: HDI and bare module probe cards and test stands
CORE COST: components for IT power system	41.000,00 €	Power supplies, cable links, patch pannels
CORE COST: components for integration of 110 2x2 IT Modules	383.160,00 €	3750 CHF per 2x2 installable module, components include sensor, ASIC and HDI
CORE COST: components for integration of 50 1x2 IT Modules	93.000,00 €	2000 CHF per 1x2 installable module, components include sensor, ASIC and HDI (1 CHF = 0,93)
Radioactive source	4.000,00 €	90Sr source for QC testing of modules
Optical components	4.200,00 €	Miscellaneous optical and opto-mechanical components, holders, for Quality Control purposes
Electrical and electronic components	3.500,00 €	Miscellaneous components such as PCBs, solder, connectors, cables
Nitrogen gas	3.000,00 €	Modules will be stored in Nitrogen flow storage containers to avoid condensation issues.
Wire bond	5.100,00 €	Estimate 300 / 100 m of Al wirebond. Close to 1700 prototype and production modules (IT + ETL), each modules requires about 1m of wirebond
Bar code labes	500,00 €	Bar code labers needed for database book-keeping and tracking of IT modules

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

FC7 DAQ	5.000,00 €	Micro-TCA card for backend readout system for IT modules (FC7) and auxiliary boards and nanocrates.
CROC-v1-prot	46.500,00 €	Fair share contribution to fabrication of prototype ASIC CROC-v1-prot (produced in 65 nm technology on 12-inch wafers). Last ASIC prototype run before production. 50 KCHF.
Total Fungible y similares	651.960,00 €	

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

15. Resumen del Presupuesto (Costes Marginales)

Tipo Coste	Concepto	Coste Imputable
Costes Directos	Gastos de Personal	522.000,00 €
	Viajes y dietas	198.000,00 €
	Otros gastos	52.700,00 €
	Adquisición de inventariable	117.800,00 €
	Alquiler de Inventariable	0,00 €
	Mantenimiento de Inventariable	0,00 €
	Fungible y similares	651.960,00 €
Total Costes Directos		1.542.460,00 €

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

16. Implicaciones Éticas y/o de Bioseguridad

A - Investigación en humanos o utilización de muestras biológicas de origen humano	NO
B - Utilización de células troncales embrionarias humanas, o líneas derivadas de ellas	NO
C - Ensayos clínicos	NO
D - Uso de datos personales, información genética, otros	NO
E - Experimentación animal	NO
F - Utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal o para el medioambiente	NO
G - Uso confinado de organismos modificados genéticamente (OMG)	NO
H - Liberación de OMG	NO
I - Otros	NO

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

17. Documentos Adjuntos

Tipo de Documento	Nombre del Documento	Identificador
CV abreviado del IP 1	CV abreviado del IP 1 Gervasio Gómez Gramuglio	dcc5f703a7e34b043ac8aaf0ba546c24
CV abreviado del IP 2	CV abreviado del IP 2 Iván Vila Álvarez	31fca21ae0c388079d55f4d78d9060e6
Memoria científico-técnica global	Memoria científico-técnica global	1e84cf81f5ad3f4d39005a788df96e6e

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la IP1

El solicitante ha verificado que los documentos que ha subido a la aplicación con el CV abreviado del/de la IP1 y del/de la IP2 (en su caso) cumplen con el tamaño, el formato y los demás requisitos indicados en el artículo 14 de la resolución de convocatoria

El solicitante ha verificado que el documento con la memoria técnica que ha subido a la aplicación cumple con el tamaño, el formato y los demás requisitos indicados en el artículo 14 de la resolución de convocatoria.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Proyectos I+D+i 2020

Tal y como establece el artículo 13.9 de la convocatoria, la firma y registro electrónicos de la solicitud por parte de la persona que ostente la representación legal de la entidad solicitante implican las siguientes declaraciones responsables que contienen la declaración expresa de que la entidad que representa cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente para obtener el reconocimiento de un derecho y reflejan además el compromiso de la entidad a mantener el cumplimiento de los mismos durante el procedimiento de concesión y el periodo de ejecución de la ayuda y el compromiso de comunicar las posibles alteraciones de las circunstancias recogidas en tales declaraciones en el momento en el que éstas se produzcan a través de Facilit@:

- a) Es un organismo de investigación según la definición de organismo de investigación establecida en la sección 1.3.ee) de la Comunicación de la Comisión sobre el Marco sobre Ayudas Estatales de Investigación y Desarrollo e Innovación (2014/C 198/01), publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea» C 198, de 27 de junio de 2014.
- b) Cumple la definición y condiciones para ser organismo de investigación y de difusión de conocimientos, de acuerdo con lo dispuesto en los puntos 1 y 2 del anexo I de la orden de bases reguladoras.
- c) Cumple los requisitos para acceder a la condición de entidad beneficiaria, en los términos establecidos en el artículo 5, así como con las obligaciones y requisitos de las entidades beneficiarias, establecidos en el artículo 14 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre y en el artículo 3 de la orden de bases reguladoras.
- d) No se encuentra incurso en ninguna de las circunstancias recogidas en el artículo 13 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.
- e) No es deudora en vía ejecutiva de obligaciones por resolución en firme de procedencia de reintegro de subvenciones.
- f) No ha solicitado la declaración de concurso voluntario, no ha sido declarada insolvente en cualquier procedimiento, no se halla declarada en concurso salvo que en éste haya adquirido la eficacia un convenio, no está sujeta a intervención judicial ni ha sido inhabilitada conforme a la Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal, sin que haya concluido el período de inhabilitación fijado en la sentencia de calificación del concurso.
- g) No ha recibido subvenciones concurrentes, de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo de la Ley General de Subvenciones, o, en su caso, declara la relación exhaustiva de otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos públicos o privados que pudieran afectar a la compatibilidad para las mismas actuaciones objeto de ayuda conforme a lo establecido en su artículo 34 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.
- h) No está incurso en un procedimiento de recuperación de ayudas, por haber sido éstas declaradas ilegales e incompatibles por la Comisión Europea.
- i) Dispone de una contabilidad que permita distinguir los costes y financiación de su actividad económica frente a su actividad no económica o cumple con lo establecido en el artículo 2.4 de la convocatoria.
- j) Ha comprobado la documentación presentada y certifica la veracidad de los datos consignados en la solicitud, que ha sido firmada por el/la IP y/o los/las IP, así como por el resto de personas que componen el equipo de investigación.
- k) Se compromete a la realización del proyecto y tiene capacidad administrativa, financiera y operativa suficiente para cumplir las condiciones de la ayuda.
- l) Se responsabiliza de que el proyecto cumpla todos los requisitos exigidos en la convocatoria y la normativa de aplicación en las actividades de investigación.