



DOCUMENT DE ACTIVITATS (R.D. 99/2011)

DADESS DEL/DE LA DOCTORAND/A

Cognoms.....Martínez Roig.....
Nom...Marcos..... **D.N.I.**53726763M.....
Teléfon.....625307147.....**mail**.....marcos.martinez@ific.uv.es.....

Línia d'Investigació.....

Títol del projecteDiseño, construcción y puesta a punto de un detector para la medición en tiempo real de bajos niveles radiactivos de tritio en aguas de centrales nucleares (TRITIUM)

Directors (es) / Codirectors (es):

1.- Cognoms y Nom.....Díaz Medina, José.....N.I.F: ...21396244B...
Departament/Institut:...Física Atómica Molecular Y Nuclear..... Centre: ..Universidad de Valencia..

2.- Cognoms i Nom.....Yahlali Haddou, Nadia.....N.I.F: ..22592656D..
Departamento/Instituto:...Física Atómica Molecular Y Nuclear... Centre: .Universidad de Valencia..

3.- Cognoms i Nom.....N.I.F:
Departamento/Instituto:..... Centre:

Tutor o tutora

Cognoms i Nom.....N.I.F:
Departamento/Institut:..... Centre:

El Dr/a.
El Dr/a.
El Dr/a.....
El Dr/a.....

Com a director (a) /codirector (a), tutor(a) del o de la interessat/da, manifeste/n la seua conformitat amb el projecte presentat

DIAZ MEDINA
JOSE -
21396244B
Signat:

Digitally signed by
DIAZ MEDINA JOSE -
21396244B
Date: 2019.09.09
13:06:07 +02'00'

YAHMALI
HADDOU
NADIA -
22592656D
Signat:

Digitally signed by
YAHMALI HADDOU
NADIA - 22592656D
Date: 2019.09.09
13:45:59 +02'00'

Signat:

Data 09/09/2019

El/La doctorand/a

Marcos Martínez Roig

Signat:



DOCUMENT D'ACTIVITATS

Cognoms

Martínez Roig

Nom

Narcís

NIF

53726763 M

DESCRIBIR TODAS LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL ESTUDIANTE DURANTE EL PRESENTE CURSO ACADÉMICO, TANTO FORMATIVAS (ADJUNTAR COMO ANEXO COPIAS DE LAS CERTIFICACIONES PERTINENTES) COMO CIENTÍFICAS

2- He asistido a al curso, impartidos en el IFIC y dirigidos a todo el personal investigar, a continuación mencionado:
- Curso «Introduction to machine learning for scientific computing» impartido por Antonio Marquina Vila desde el 15 de Febrero al 21 de Mayo de 2019

El certificado de asistencia de este se presenta adjunto a este documento.

3.- En el laboratorio de reacciones nucleares del IFIC he realizado estudios de preparación y caracterización de fibras centelleadoras de plástico que constituyen la parte activa del detector TRITIUM. En este ultimo año académico he estudiado en particular los procesos de pulido de las superficies extremo de la fibra, parte vital en la optimización del transporte óptico. Para realizar este pulido se ha diseñado, construido y optimizado una máquina capaz de pulir hasta 100 fibras centelleadoras al mismo tiempo (o incluso mas con modificaciones mínimas). Este sistema de pulido es accionado por un sistema de motores y ejes que es controlado por medio de tecnología arduino. Finalmente pretendemos realizar una publicación de esta máquina ya que, actualmente no existe ningún mecanismo comercial que permite pulir fibras centelleadoras de plástico de forma automática y con un resultado ópticamente aceptable.

4.- Hemos realizado una cuantificación de la mejora en eficiencia de este proceso de pulido en las fibras. Este se ha realizado con dos métodos.

Por un lado se ha realizado un experimento en los laboratorios de reacciones nucleares del IFIC en el que situabamos un paquete de 25 fibras centelleadoras de 5 cm el cual había sido cortado, pulido y limpiado con dispositivos y protocolos desarrollados y optimizados por el equipo tritium de Valencia. Este paquete de fibras se ha situado entre 2 arrays de fotomultiplicadores de Silicio y, con ayuda de un sistema comercial de adquisición y digitalización de datos llamado PETSYS se ha realizado medidas en coincidencia entre estos dos arrays de SiPMs con paquetes pulidos y sin pulir, pudiendo de esta forma cuantificar la mejora en el proceso.

Por otro lado se hizo un estudio totalmente análogo en el Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LARAM) del edificio de investigación en el que situábamos un paquete de 25 fibras de 15 cm entre dos tubos fotomultiplicadores y, con ayuda de varios módulos de tecnología NIM y un analizador MCA se realizaron medidas en coincidencia para determinar esta mejora en eficiencia.

5- Hemos realizado un estudio de identificaciones de cada uno de los canales del asociados al array de fotomultiplicadores de silicio. El motivo de ello es que, pese a conocer la posición espacial de cada pixel, el sistema comercial PETSYS mezcla de manera desconocida esta información y, finalmente, te la devuelve codificada en un número entre 0 y 1024, que corresponde al número máximo de fotomultiplicadores de silicio que puede adquirir y digitalizar de manera simultanea. Por lo tanto esta labor a consistido en identificar cada uno de estos valores con su correspondiente fotomultiplicador de silicio. La importancia de este estudio es que con esta identificación tenemos una mejor resolución espacial en el interior de cada detector lo cual no es un requisito fundamental pero nos sirve para identificar posibles malos funcionamientos del mismo.

6- He redacto un report interno del experimento con la descripción detallada de esta máquina de pulido.

7- He contribuido a la construcción en Aveiro, Portugal, del tercer prototipo del proyecto TRITIUM denominado TRITIUM-Aveiro. Este ha consistido en un conjunto de 350 fibras centelleadoras con un diámetro de 2 mm leídas en coincidencia por dos tubos fotomultiplicadores. El diametro de estas fibras es el doble del habitualmente usado debido a que queríamos realizar una serie de comprobaciones relacionadas con la estabilidad mecánica del

prototipo.

8- Asistí a un meeting de colaboración del experimento, que se realizó en la ciudad de Aveiro, Portugal. En este se presentaron los progresos conseguidos por cada grupo investigador al experimento. En concreto, nuestro grupo del IFIC, presentamos los resultados de los estudios sobre la puesta a punto de la máquina de pulido y se discutió la posible publicación de esta. En este documento se adjunta un certificado de asistencia y participación a este meeting.

9.- Se ha realizado la instalación del prototipo TRITIUM-AVEIRO en el embalse de arrocampo, cerca de la central nuclear de Almaraz, para que empiece con la monitorización de los niveles de tritium presentes.

10- Hemos desarrollado un ultimo prototipo denominado TRITIUM-IFIC 2 en los talleres del IFIC. Este consiste en un total de 500 fibras centelleadoras leídas en coincidencia por dos arrays de fotomultiplicadores de silicio. El diámetro de estas fibras vuelve a ser de 1 mm ya que no se vio necesidad de mantener la antigua elección.

11.- Hemos realizado la construcción y calibración de un segundo sistema detector formado por grandes plásticos centelleadores ($17 \times 45 \times 1 \text{ cm}^3$) leídos, en principio por varios tubos fotomultiplicadores y, en un futuro, por varios fotomultiplicadores de silicio. El objetivo de este detector será vetar los eventos que consigan sobrepasar el recubrimiento de plomo y afectar a nuestro detector de tritio. Estos eventos serán eventos muy energéticos del fondo radiactivo, principalmente cósmicos.

12.- Llegados a este punto se ha realizado un cambio en el diseño del detector. En lugar de seguir incrementando el tamaño de este para mejorar la sensibilidad se ha realizado una construcción modular del mismo. También se ha diseñado y construido en los talleres del IFIC una estructura metálica capaz de sujetar un sistema de 3 módulos del detector de tritio y dos vetos centelleadores. Cada uno de estos modulo es un prototipo TRITIUM-IFIC 2. El sistema total estara formado por 5 estructuras como esta, dando lugar a 15 módulos detectores de tritio (7500 fibras) y 10 vetos centelleadores.

13.- Asistí a un último meeting en Cáceres, Extremadura, donde se realizó la presentación del prototipo TRITIUM-IFIC 2, el veto centelleador y la estructura de sujeción. También se habló del futuro del proyecto. El certificado de asistencia se presenta adjunto a este documento.

14.- Asistí a la conferencia X CPAN DAYS en Salamanca. En esta conferencia, además, presenté el proyecto TRITIUM a la comunidad científica. El certificado de esta conferencia se presenta adjunto a este documento

15.- Asistí a la conferencia J²IFAN en Cádiz, la cual se realizó desde 26 de Mayo hasta 29 de Mayo de 2019. En esta conferencia, además, presenté el proyecto TRITIUM a la comunidad científica. El certificado de esta conferencia se presenta adjunto a este documento

16.- Asistí a la conferencia ANIMMA la cual se realizó desde 17 de Junio hasta 21 Junio de 2019. En esta conferencia presenté el proyecto TRITIUM a la comunidad científica. Además tuve el placer de servir como moderador uno de los días de la conferencia.

14.- En la conferencia ANIMMA, además, asistí a unos short courses que consistían en una serie de lecciones sobre instrumentación y física nuclear y que acababan con una prueba escrita la cual superé con éxito. El certificado se presenta adjunto a este documento.

17.- Realizé un Curso denominado <<Geant4 introduction course 40 hours>> impartido por el profesor, y compañero del experimento, Carlos Acevedo. Este se celebró desde el 14 de enero hasta el 18 de enero. El certificado del mismo se encuentra adjunto al documento.

18.- Realizé un Curso denominado <<Presente y Futuro de las redes automáticas de vigilancia y alerta radiológica>> impartido por el profesor, y compañero del experimento, Antonio Baeza. Este se celebró desde el 6 de noviembre hasta el 8 de noviembre. El certificado del mismo se encuentra adjunto al documento.

El/La (co)director/a

El/La (co)director/a

El/La (co)director/a

El Tutor/a

Y AHLALI
H ADDOU NADIA
- 22592656D

Digitally signed by
Y AHLALI H ADDOU
NADIA - 22592656D
Date: 2019.09.09
13:47:41 +02'00'

Firmado:

DIAZ MEDINA
JOSE -
21396244B

Digitally signed by
DIAZ MEDINA JOSE
- 21396244B
Date: 2019.09.09
13:56:54 +02'00'

Firmado:

Firmado: