



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

DADESS DEL/DE LA DOCTORAND/A

Cognoms...Martínez Roig.....

Nom Marcos..... **D.N.I.** 53726763M,.....

Teléfono...625307147.....**mail**...roig2@alumni.uv.es.....

Línia d'Investigació..... Física Nuclear y de Partículas

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: ... Física Atómica Molecular Y Nuclear Centre: ...Universidad de Valencia.....

2.- Cognoms i Nom.....Yahlali Haddou, Nadia.....N.I.F: ..22592656D.....

Departamento: ... 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.

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

Signat: Jose Diaz

Signat: Nadia Yahlali

Signat:

Data 23/09/2018

El/La doctorand/a Marcos Martínez Roig

Signat:

DOCUMENT D'ACTIVITATS

Cognoms Martínez Roig

Nom Marcos

NIF 53726763M

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

1- He asistido a un conjunto de 5 seminarios del evento denominado "students seminars" del IFIC, dirigidos a estudiantes de doctorado e impartidos por los mismos. Los certificados de asistencia a estos seminarios se presentan adjuntos al presente documento.

2- He asistido a los cursos, impartidos en el IFIC y dirigidos a todo el personal investigador, que se listan a continuación:

- Curso «Scientific Python» impartido por Jacek Generowicz desde el 23 al 27 de Abril de 2018
- Curso «Monte Carlo tools for LHC physics» impartido por Jong Soo Kim desde el 21 al 24 de Marzo de 2017
- Curso «Statistics and Particle Physics» impartido por Wouter Verkerke desde el 17 hasta el 19 de Mayo de 2017
- Curso «Innovación en el área de Física de Partículas» impartido por J. Albiol Colomer desde el 30 hasta el 31 de Mayo de 2017
- Curso «Computer tools in particle physics» impartido por Avelino Vicente desde el 22 hasta el 26 de Mayo de 2017

Los certificados de asistencia de los mismos se presentan adjuntos a este documento.

3- En el laboratorio de reacciones nucleares del IFIC, he realizado estudios de preparación y caracterización de fibras centelladoras de plástico que constituyen la parte activa del detector TRITIUM. He estudiado en particular los procesos de corte y de condicionamiento de las superficies para la optimización del transporte óptico en ellas. Para el corte de las fibras hemos diseñado y fabricado en el taller del IFIC un aparato que permita realizar cortes limpios que conserve la integridad de la fibra de plástico. Hemos desarrollado un protocolo de tratamiento de las superficies de las fibras en la sala blanca del ICMOL y hemos realizado estudios de caracterización del transporte óptico en estas fibras en el laboratorio con una fuente de luz (LED) y un fotomultiplicador calibrado.

4- He realizado una calibración de fotomultiplicadores de silicio (SiPM), que son los fotosensores que usaremos para la lectura de la señal generada en las fibras centelleadoras. Debido a los requisitos de operación estable y prolongada del detector en su emplazamiento final, será necesario controlar las derivas de ganancia de los SiPMs debidos a cambios en la temperatura. Para ello, he investigado los métodos que permiten controlar y corregir la fuerte dependencia de los SiPMs con la temperatura a partir de un control en la tensión de alimentación. En un futuro realizare esta misma tarea para los numerosos (centenares) SiPMs que serán utilizados en el detector final. Para ello he empezado una investigación sobre el diseño de un dispositivo de calibración automática de estos fotodetectores.

5- He redacto un report interno del experimento con la descripción detallada de los estudios que he realizado sobre los SiPMs.

6- He contribuido al diseño y construcción en el taller del IFIC de un primer prototipo de detector TRITIUM denominado TRITIUM-0. En concreto se construyeron dos prototipos, uno que únicamente contenía agua hiperpura que hemos utilizado para estudiar el fondo radioactivo que registra al detector y un segundo prototipo con agua tritiada de gran actividad (MBq). Estos dos detectores han servido para proporcionar una prueba de concepto para el diseño del detector TRITIUM con fibras centelladoras. Hemos obtenido un resultado positivo con una señal clara de tritium en el agua, sin embargo era evidente la necesidad de una mejor colección de luz en el detector prototipo. TRITIUM-0 nos sirvió para estudiar las limitaciones de ese primer prototipo y corregirlas en el prototipo siguiente.

7- He escrito un segundo report interno del experimento en el que describo los resultados obtenidos con el primer prototipo TRITIUM-0.

8- Asistí a un primer meeting de colaboración del experimento, que se realizó en la ciudad de Burdeos, Francia. 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 preparación y caracterización de las fibras centelladoras, la calibración de los SiPMs y los resultados de TRITIUM-0. En este documento se adjunta un certificado de asistencia y participación a este meeting.

9- He realizado un estudio de caracterización de transmisión de luz de distintos tipos de fibras centelladoras (con cubierta y sin cubierta o cladding). En un futuro, se prevé completar estos estudios con otras caracterizaciones asociadas a la producción de luz en las mismas.

10- Asociado a la tarea de caracterización de los distintos tipos de fibras centelleadoras, he contribuido al desarrollo de un exhaustivo protocolo de limpieza de las mismas en sala blanca. Este proceso es fundamental a la hora de la utilización de estas para la medición de actividades. En concreto, con este protocolo, se consiguió reducir la incertidumbre asociada al transporte de luz de un 8% hasta un 1%

11- He redactado un report interno del experimento en el cual describo con detalle los resultados obtenidos en esta caracterización de fibras centelladoras.

12- He contribuido al diseño de un segundo prototipo, denominado TRITIUM-1, en el que hemos corregido las limitaciones observadas en el prototipo anterior. Obtuvimos muy buenos resultados, con una mejora de la sensibilidad de hasta un orden de magnitud respecto al prototipo anterior.

13- He redactado un extenso report interno del experimento en el que se describe los resultados obtenidos con el prototipo TRITIUM-1 y la mejora conseguida respecto a su antecesor, TRITIUM-0.

14- Asistí a un segundo meeting de colaboración del experimento, el cual se realizó seis meses posterior al primer meeting en Burdeos. Este meeting se llevó a cabo en el IFIC y en este se presentaron, nuevamente, los progresos alcanzados por cada grupo investigador del experimento. En concreto nuestro grupo del IFIC presentó sus estudios de caracterización realizados sobre fibras centelleadoras y los progresos conseguidos con el nuevo prototipo TRITIUM-1. El certificado de asistencia asociado a este meeting se adjunta en este documento.

15- He contribuido a la elaboración de una publicación de proceeding de conferencia en AIP en la cual se presentaron parte de los resultados obtenidos en ambos estudios anteriormente mencionados (fibras centelladoras y SiPMs) para una aplicación médica presentada en la conferencia ICRA'17. Adjunto la publicación a este documento.

16- En el marco de los estudios y publicaciones sobre fibras centelladoras llevadas a cabo por los colaboradores del IFIC en este experimento TRITIUM, realicé una estancia de una semana en Aveiro, Portugal, para contribuir a la construcción del nuevo prototipo con fibras centelladoras diseñado por los colaboradores Portugueses del experimento. En este documento se adjunta un certificado de asistencia de esta semana de trabajo.

17- debido a la gran cantidad de fibras centelleadoras que contenía el prototipo diseñado por los colaboradores portugueses, en el viaje anterior se decidió la construcción de un dispositivo que automatizase el proceso de pulido y preparación de las fibras centelleadoras (tarea necesaria previa a la construcción del dispositivo). Este fue el motivo por el cual realicé una segunda estancia de una semana en Aveiro, Portugal, en la cual construimos con existo un dispositivo que consiguió automatizar la pesada tarea de pulido de las fibras centelleadoras. En este documento se adjunta un certificado de asistencia de esta semana de trabajo.

18- Seguidamente, con el dispositivo de automatización de pulido de múltiples fibras centelladoras simultáneamente pudimos terminar rápidamente el proceso de pulido y preparación de las fibras centelladoras y, posteriormente, la construcción del prototipo diseñado por los colaboradores portugueses. Actualmente se está discutiendo realizar una posible publicación científica o una patente para esta máquina.

19- He participado al diseño de un veto compuesto por dos detectores, un plástico Cherenkov y un plástico centellador. Con este pretendemos estudiar el impacto que tendrá en la reducción del fondo radiactivo la disposición de un veto pasivo de plomo elaborado por los colaboradores franceses, expertos en la materia. Hemos obtenido una mejora de un 5% en la señal de tritium con el veto cherenkov y se espera conseguir una mejora todavía mayor con el veto centelleador, cuya aportación todavía no ha sido cuantificada.

20- El 17, 18 y 19 de septiembre se realizará un tercer meeting del experimento en Mérida, Extremadura, donde nuevamente presentaremos los resultados obtenidos en estos últimos estudios. En concreto, presentaré con nuestro grupo del IFIC, el diseño y la construcción de la máquina de pulido desarrollada junto con los colaboradores portugueses, así como la construcción y los resultados del veto anteriormente mencionado.

En último lugar asistiré durante el mes de septiembre a un curso sobre Geant 4 en Aveiro, Portugal, programa utilizado para desarrollar las simulaciones del detector. Este será impartido por Carlos Acevedo, experto en la materia y actual colaborador del proyecto TRITIUM.

El/La (co)director/a

El/La (co)director/a

El/La (co)director/a

El Tutor/a

Firmado: Jose Diaz

Firmado: Nadia Yahlali

Firmado:

Firmado: