



UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

VALORACIÓ DE LA TESI DOCTORAL
VALORACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL
ASSESSMENT OF THE DOCTORAL THESIS

UV-DOC_TESV16-2290917

Cod. Verificació / Cód. Verificación:
H046T480Z1KF5298
<http://entreu.uv.es/>

Emès pel/la Dr./a. Susana Cebrian Guajardo en qualitat de membre del tribunal avaluador de la tesi doctoral del Sr./a. MARCOS MARTÍNEZ ROIG

Emitido por el/la Dr./a. Susana Cebrian Guajardo en calidad de miembro del tribunal evaluador de la tesis doctoral del Sr./a. MARCOS MARTÍNEZ ROIG

Issued by Susana Cebrian Guajardo as a member of the examination panel in charge of assessing the doctoral thesis submitted by MARCOS MARTÍNEZ ROIG

Títol de la tesi / Título de la tesis / Thesis title

TRITIUM: Design, construction and commissioning of an in-water tritium detector.

Valoració raonada del objectius concrets i del seu interès. / Valoración razonada de los objetivos concretos y de su interés. / **Reasoned assessment of the specific objectives and their interest:**

El objetivo concreto del trabajo de tesis y su motivación quedan perfectamente definidos en la introducción de la memoria. La cuantificación de los niveles de actividad de tritio en agua es imprescindible en el contexto de la vigilancia de la radiactividad ambiental; las técnicas aplicadas usualmente, descritas en detalle en el capítulo 2, están limitadas para ofrecer una buena sensibilidad a niveles bajos de actividad como los esperados en condiciones normales con tiempos cortos de medida. Los detectores empleados habitualmente no pueden ser utilizados para producir rápidamente alarmas ante un hipotético incremento del nivel de actividad de tritio en los lugares de muestreo de agua. En este contexto, surgió el proyecto internacional TRITIUM en el que se enmarca la tesis, financiado por un proyecto de investigación europeo. El objetivo concreto es desarrollar un detector basado en tecnologías novedosas usando fibras centelleadoras que permita la medida in-situ en tiempo prácticamente real de niveles de actividad de tritio del orden del límite aplicado en España (100 Bq/l), lo que permitiría activar inmediatamente una alerta si se detectasen niveles superiores. En concreto, se plantea la instalación de tal detector en el río Tajo, en las proximidades de la central nuclear de Almaraz. La consecución de este objetivo es un reto, pues requiere desarrollar nuevas tecnologías de detección mejorando sensibilidad y eficiencia, pero el enorme interés y utilidad de la iniciativa justifican el esfuerzo necesario.

Valoració de la metodologia utilitzada segons els objectius proposats. / Valoración de la metodología utilizada según los objetivos propuestos. / **Assessment of the methodology used according to the objectives proposed:**

El trabajo de tesis realizado es muy completo y extenso, abarcando una amplia variedad de técnicas y herramientas: trabajo experimental con varios tipos de detectores centelleadores (fibras y plásticos convencionales) y sensores (fotomultiplicadores y SiPMs), sistemas de electrónica de adquisición de datos, análisis de datos y simulación por Monte Carlo utilizando el código Geant4. En la memoria se muestra cómo en el conjunto del proyecto se han ido abordando retos concretos teniendo que buscar soluciones a los diversos problemas planteados. Para ello se han ido combinando de manera eficiente metodologías diversas y complementarias que han permitido obtener resultados satisfactorios que garantizan la consecución del objetivo último de TRITIUM. Las simulaciones llevadas a cabo han permitido asistir el desarrollo experimental para el diseño de componentes y evaluar la sensibilidad en diversas condiciones para el detector final de TRITIUM. El trabajo experimental, especialmente cuando es necesaria una fase de I+D, es siempre complicado, lo que proporciona un valor añadido a los resultados logrados en la tesis.

Interès dels resultats obtinguts. / Interés de los resultados obtenidos. / **Relevance of the findings:**

De acuerdo con lo presentado en la memoria, el doctorando demuestra haber alcanzado un alto grado de conocimiento y madurez en los diversos aspectos involucrados en su trabajo: detectores centelleadores, electrónica, simulaciones y medidas de radiactividad. El trabajo ha sido exhaustivo y cuidadoso, obteniéndose excelentes resultados. El último prototipo desarrollado TRITIUM-IFIC-2 ha mejorado la eficiencia específica en torno a un orden de magnitud respecto a los valores reportados en la literatura por otro tipo de detectores y ha obtenido valores de mínima actividad detectable que permiten garantizar el cumplimiento del objetivo de TRITIUM para registrar 100 Bq/l de tritio con 5 módulos equivalentes en medidas integradas de 1 h. La obtención de estos buenos resultados se fundamenta sin duda en el riguroso trabajo previo de I+D y en la implementación y mejora de los primeros prototipos: se ha analizado cuidadosamente el diseño y preparación (corte, pulido, limpieza) de las fibras, se han caracterizado las fibras y los sensores (fotomultiplicadores y SiPMs) así como los vetos, y se ha depurado el diseño del detector completo de acuerdo con los resultados que se iban obteniendo. Además, para el detector último se ha definido mediante simulación el número de módulos y tiempo de integración más adecuados. La memoria describe en detalle los trabajos concretos realizados en el marco de la tesis, pero también presenta el estado de desarrollo y resultados de trabajos realizados por otros grupos de la colaboración, por ejemplo, para el sistema de purificación de agua o el blindaje pasivo, lo que resulta de gran utilidad para proporcionar una visión completa del proyecto TRITIUM.

Característiques formals de la memòria. / Características formales de la memoria. / **Formal characteristics:**

La memoria, escrita en inglés, está muy bien redactada. Los contenidos están bien organizados en los 8 capítulos definidos y varios apéndices con información adicional; se incluyen además listas de abreviaturas, tablas y figuras y un resumen inicial. Los capítulos introductorios 1 y 2 contextualizan el trabajo de tesis realizado, en el marco del proyecto TRITIUM, presentado en detalle en el capítulo 3. Los capítulos 4 a 6 describen el trabajo llevado a cabo en la fase de I+D, en el desarrollo de diversos prototipos y en la realización de simulaciones complementarias; en todos ellos se presentan adecuadamente los objetivos concretos planteados y la metodología aplicada y se discuten los resultados obtenidos extrayendo las correspondientes conclusiones. Los capítulos 7 y 8 resumen los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto TRITIUM, destacando las contribuciones realizadas en la tesis. La redacción de toda la memoria es cuidada y clara, haciendo un uso adecuado de la notación científica y presentando sistemáticamente los resultados en tablas y gráficas.



VNIVERSITAT
D VALÈNCIA

VALORACIÓ DE LA TESI DOCTORAL
VALORACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL
ASSESSMENT OF THE DOCTORAL THESIS

UV-DOC_TESV16-2290917

Cod. Verificació / Cód. Verificación:
H046T480Z1KF5298
<http://entreu.uv.es/>

En diversos aspectos se incluyen descripciones de los fundamentos teóricos necesarios que potencian el carácter didáctico de la memoria.
Se aporta además abundante bibliografía, con referencias completas.

S'APROVA LA DEFENSA / SE APRUEBA LA DEFENSA / **APPROVAL OF DEFENSE:**

Sí / Sí / **Yes**

València, 18/08/2022 11:27. / Valencia, 18/08/2022 11:27. / **Valencia, 18/08/2022 11:27**