



UNIVERSITAT  
DE VALÈNCIA

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

UV-DOC\_TESV16-2289668

Cod. Verificació / Cód. Verificación:  
KDDBICK67U12XG46  
<http://entreu.uv.es/>

Emès pel/la Dr./a. Laura Daniela Ferrer Trovato en qualitat de membre del tribunal avaluador de la tesi doctoral del Sr./a. MARCOS MARTÍNEZ ROIG

Emitido por el/la Dr./a. Laura Daniela Ferrer Trovato en calidad de miembro del tribunal evaluador de la tesis doctoral del Sr./a. MARCOS MARTÍNEZ ROIG

Issued by Laura Daniela Ferrer Trovato 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:**

En las últimas décadas, el incremento de las tecnologías nucleares se ha incrementado significativamente en diversos campos como la obtención de energía, la medicina, y la industria, entre otras. Debido a las aplicaciones de estas tecnologías nucleares han surgido fuentes radiactivas antropogénicas, que han dado lugar a la liberación de elementos radiactivos al medio ambiente. El tritio es uno de los radionucleidos más abundantemente emitido por las instalaciones nucleares y, en concreto, por las centrales nucleares. Normalmente se producen grandes cantidades de tritio en el agua de sus sistemas de refrigeración, que posteriormente se vierten al medio ambiente. En este contexto, el objetivo de la tesis, que se basa en diseñar, construir y poner en marcha un sistema automático que sirva como estación para el seguimiento en tiempo real de bajas actividades de tritio en agua, es de suma relevancia para la sociedad actual, tanto para evaluar el riesgo radiológico que comporta para los seres humanos, como para el medio ambiente en general.

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:**

La tesis presenta una total adecuación metodológica para alcanzar el objetivo propuesto. El desarrollo del prototipo ha incluido la aplicación de tecnología para (i) la detección: el detector de tritio se compone de varios módulos para medir en paralelo. Cada módulo consta de cientos de fibras de centelleo plástico, que en contacto con la muestra de agua realiza la medida en coincidencia mediante dos fotosensores (tubos fotomultiplicadores, PMT) y fotomultiplicadores de silicio, SiPM); (ii) la purificación de agua: este módulo prepara la muestra de agua para la medida. Este sistema elimina todos los minerales disueltos y todas las partículas de diámetro superior a 1 micra, sin afectar el contenido de tritio de la muestra; (iii) el sistema de rechazo de fondo: compuesto por un escudo pasivo, que consiste en un blindaje de plomo dentro del cual se encuentra el detector, con el fin de suprimir el fondo de la radiactividad natural y rayos cósmicos con energías de hasta 200 MeV; y un veto activo que consiste en dos placas centelleantes de plástico ubicadas dentro del escudo pasivo, por encima y por debajo del detector de tritio; y (iv) un sistema electrónico de lectura que permite la adquisición y procesamiento de datos para proporcionar una señal de alarma en caso de que el nivel de tritio exceda el límite requerido de 100 Bq/L. Prueba de la perfecta adecuación metodológica son los resultados satisfactorios obtenidos.

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

La tesis presenta los resultados del proyecto TRITIUM. En el marco de este proyecto, se ha desarrollado un monitor en tiempo casi-real para medir bajas actividades de tritio en agua. Este monitor está compuesto por varios módulos de detección de lectura en paralelo, un sistema de depuración de agua y un sistema de rechazo de fondo. Cada módulo de detección se compone de cientos de fibras centelleantes leídas por fotosensores (matrices PMT o SiPM). Considerando que con el prototipo que se ha desarrollado se brindará protección radiológica a los cursos de agua situados en las inmediaciones de las centrales nucleares, el interés social y ambiental es de máxima relevancia. El sensor proporcionará una alarma en caso de una liberación inesperada de tritio que supere los límites legales establecidos. En este sentido, el prototipo TRITIUM está destinado a ser incluido en el sistema de alarma temprana de Extremadura consistente en una red de detectores dedicados al control del impacto de la central nuclear de Almaraz en el medio ambiente.

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

La tesis, que se presenta totalmente escrita en inglés, cubre todos los aspectos formales requeridos, entre los que cabe destacar su estructura en capítulos, un índice de contenidos, resumen, lista de abreviaturas y un listado de las referencias bibliográficas empleadas. Además, se presenta un resumen en valenciano y anexos con información suplementaria. La tesis se presenta dividida en 8 capítulos, el primero dedicado a introducir los conceptos básicos relacionados con el tritio, fuentes, usos, propiedades y riesgo radiológico; y el marco legislativo vigente; en el segundo capítulo se presenta un estado del arte de los métodos de detección, y se presenta al proyecto en el que se enmarca esta tesis de doctorado. Los capítulos tercero y cuarto están dedicados a presentar los criterios y los componentes que se usaron para el desarrollo del sensor, y su caracterización técnica. El quinto capítulo muestra los prototipos desarrollados y el capítulo sexto se dedica a mostrar las simulaciones empleadas para la optimización del sensor. Finalmente, en los capítulos séptimo y octavo se presentan los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha arribado con esta tesis Doctoral.

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



VNIVERSITAT  
D VALÈNCIA

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

UV-DOC\_TESV16-2289668

Cod. Verificació / Cód. Verificación:  
KDDBICK67U12XG46  
<http://entreu.uv.es/>

València, 11/08/2022 19:02. / Valencia, 11/08/2022 19:02. / Valencia, 11/08/2022 19:02