

AVANCES EN EL PROCESO DE LICENCIAMIENTO DE UN BULTO DE TRANSPORTE PARA ELEMENTOS COMBUSTIBLES Y PLAQUITAS PLANAS SIN IRRADIAR

Jorge Fabro, Leonardo Mamberto, Aldo Pérez, Lucas Chao, Esteban Camacho
Comisión Nacional de Energía Atómica
Av. Gral Paz N° 1499, San Martín, Buenos Aires, República Argentina
+54 (011) 6772-7827 camacho@cnea.gov.ar

Resumen: El Bulto de Transporte Individual BTI-1 fue diseñado para transportar por vía terrestre elementos combustibles, placas combustibles o plaquitas planas sin irradiar, elaboradas en base a compuestos de uranio natural o enriquecido al 20% en el isótopo U-235, para ser empleados en reactores nucleares de investigación. Se describen aquí los pasos seguidos por parte del personal de la Gerencia Ciclo del Combustible Nuclear de la Comisión Nacional de Energía Atómica de la República Argentina durante el proceso de licenciamiento del equipo citado ante la Autoridad Regulatoria Nuclear y la fabricación del prototipo para llevar a cabo los ensayos requeridos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por finalidad dar a conocer el proceso llevado a cabo para licenciar el Bulto de Transporte Individual 1 (BTI-1) para elementos combustibles, placas combustibles y plaquitas planas, por vía terrestre. Todos ellos son elaborados en base a compuestos de uranio natural o enriquecido hasta el 20% en el isótopo U-235, estando revestidos con componentes estructurales de aluminio. El contenido a transportar no se encuentra irradiado.

Han tenido lugar en el pasado trabajos de este tipo en la Comisión Nacional de Energía Atómica de la República Argentina (CNEA) y sus empresas asociadas, pero en este caso era necesario contar con un equipo simple, confiable y fácilmente manipulable, capaz de transportar el contenido en forma segura entre distintas dependencias de la CNEA en el país.

En este trabajo se hará hincapié en la descripción de los siguientes ítems: características técnicas del equipo, documentación del sistema de gestión de la calidad aplicable y ensayos a ejecutar.

2. DESARROLLO

2.1. Características Generales del Equipo

El diseño del BTI-1 obedeció a la necesidad de contar con un equipo simple y seguro, que permita transportar el contenido mencionado. El núcleo del mismo se elabora en base a uranio y cuenta con recubrimiento estructural de aluminio.

Se contempló entonces un diseño que dio por resultado un equipo de geometría cilíndrica, tal como se muestra en la Fig.1. Se trata en realidad de un doble cilindro, con una brida a cada lado en la cuales se ajustan sendas tapas mediante tornillos y arandelas de dimensiones adecuadas.

En ambos extremos, la presencia de un apoyo de forma rectangular, con orificios contemplados para su transporte manual o izaje, asegura el apoyo firme del bulto. A excepción del recubrimiento interno de las tapas, que es de material elastómero, el equipo está construido íntegramente en acero inoxidable y cumple con todos los requisitos indicados en la Ref. [1] para bultos de transporte de este tipo.

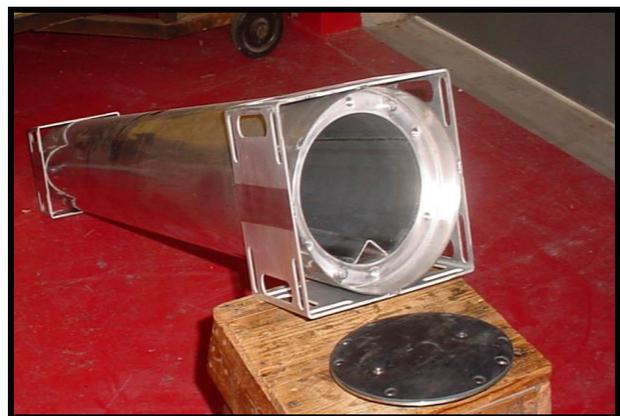


Fig. 1. Prototipo del BTI-1.

2.2. Documentos del Sistema de Gestión de la Calidad

Los documentos específicos del sistema de gestión de la calidad son los siguientes:

1. Informe de Seguridad.
2. Procedimiento General de Operación, Inspección y Mantenimiento.
3. Lista de Artículos y su Número Identificadorio.
4. Plan de Fabricación y Control.
5. Diagrama de Fabricación y Control.
6. Plan de Ensayos.
7. Planos y Registros.
8. Informe de Ensayos.

Se destaca que los planos generales del equipo, así como los de los distintos componentes, se incluyen como anexos en el Informe de Seguridad. En este último se vuelcan también los conceptos derivados del análisis de criticidad del equipo (ver Ref.[2]) y del cálculo de elasticidad de los tornillos de fijación. Una vez culminados los ensayos de licenciamiento, se elaborará un informe con los resultados y las conclusiones.

2.3. Planificación de los Ensayos

Los ensayos a efectuar son tres:

- **Ensayo de apilamiento.** Consiste en disponer sobre el bulto de transporte una carga repartida de forma uniforme de unos 540 kg_f durante 24 horas.
- **Ensayo de caída libre.** En este ensayo se dispone el bulto de transporte a una altura de 1,2 m sobre una superficie apropiada, que es el blanco. En este caso se utilizará una polea, desde la cual penderá una cuerda que sujete al bulto, liberándolo de forma tal que impacte con un cierto ángulo sobre el blanco.
- **Ensayo de penetración.** Se hace impactar un elemento metálico en forma de cuña, de 6 kg de masa, sobre dos puntos críticos del blanco, desde una altura de 1 metro. Los puntos elegidos han sido el punto medio de la superficie del cilindro y un punto sobre una de las tapas.

Antes de cada ensayo se presentará ante el personal de la Autoridad Regulatoria Nuclear el bulto de transporte y la carga a ensayar. A continuación, se armará el dispositivo, disponiendo un elemento combustible sin contenido radioactivo dentro de una cubierta de polietileno de alta densidad y todo ello dentro de un cilindro de poliestireno expandido, el cuál se introduce dentro

del cuerpo cilíndrico y se desliza sobre una guía interior. A continuación se disponen las tapas y se ajustan los tornillos con el uso de un torquímetro.

Cumplidos los ensayos, se procederá a una inspección visual, comprobando además que el material interior no haya perdido confinamiento. Todo el procedimiento se registra con fotografías y/o grabaciones.

3. RESULTADOS

La Autoridad Regulatoria Nuclear ha revisado y dado el visto bueno en cuanto a la documentación elaborada, incluyendo el plan diseñado para los ensayos, los cuales tendrán lugar a la brevedad.

4. DISCUSIÓN

La principal ventaja de llevar a cabo este tipo de actividades es la de fortalecer la experiencia de personal de la CNEA en el proceso de diseño y licenciamiento, lo cual podría posicionar a la institución en un futuro como proveedora de estos equipos.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo tiene por finalidad poner de manifiesto la relevancia que tiene para la CNEA el hecho de contar con un bulto de transporte de diseño simple y seguro. Para ello se describen las actividades relativas a la elaboración de la documentación del sistema de gestión de la calidad, diseño, fabricación del prototipo y planificación de los ensayos tendientes al licenciamiento del equipo. En la actualidad, estas tareas se están llevando a cabo en forma exitosa y el prototipo está listo para llevar a cabo los ensayos, esperando obtener durante el segundo semestre del año en curso, por parte de la ARN, el certificado de licenciamiento.

REFERENCIAS

- [1] ARN, Norma AR 10.16.1 Transporte de Materiales Radioactivos, Rev.3, 2016.
- [2] DSRNyS, GCCN, CNEA, IN-CN0010-1 Informe "Análisis de Criticidad del Bulto BTI-1", Rev.0, 2014.