

LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN LA EMPRESA EXTERNA

F. GONZÁLEZ - J. SERRANO



Vista parcial I.R. de la nave de pares

INTRODUCCIÓN

El consejo de las Comunidades Europeas promulgó en diciembre de 1.990 la directiva 90/641/EURATOM, relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo a radiaciones ionizantes por intervención en zona de radiación. El objeto de esta directiva era, entre otros, garantizar que el sistema de vigilancia de los trabajadores externos proporcione una protección equivalente a la de los trabajadores fijos de la instalación con independencia de las disposiciones específicas de cada estado miembro. La reglamentación española traspone estas disposiciones en el Real Decreto 413/1997. En este artículo se presenta la organización de las actividades relacionadas con Protección Radiológica en Tecnatom, S.A., como empresa externa que presta sus servicios en instalaciones nucleares españolas, comunitarias y de fuera de la Comunidad Europea.

La Protección Radiológica en Tecnatom se enfoca desde los tres puntos de vista siguientes:

- Como empresa externa, que presta servicios en zonas con riesgo de exposición a las radiaciones en CC. NN. y en otras instalaciones del ciclo de combustible.

- Como servicio interno, ya que Tecnatom dispone de dos instalaciones radiactivas.

- Como suministrador de servicios en la materia, particularmente en el área de formación.

LAS INSTALACIONES RADIATIVAS DE TECNATOM

Tecnatom dispone de dos instalaciones radiactivas: una de 2ª categoría (denominada "Nave de Pares"), en la que se realiza el mantenimiento y prueba de los equipos de inspección utilizados en CC.NN. y otra de 3ª categoría (llamada "Laboratorio de Carbón"), que se dedica a la prueba de eficiencia del carbón activo de los sistemas de ventilación de CC.NN.

I.R. Nave de Pares

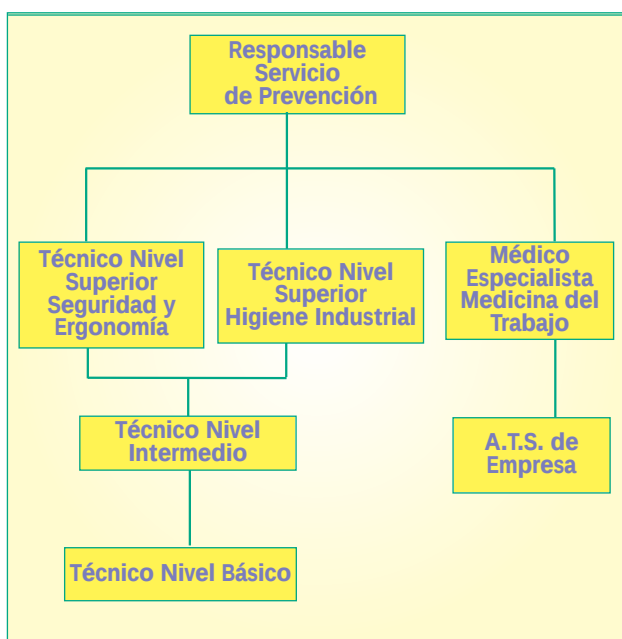
Está albergada en dos naves industriales anexas con una superficie conjunta de

350 m² de planta, adjuntas al edificio principal que constituye la sede de la empresa. Cada nave dispone de un puente-grúa y de un foso. La estructura es metálica y el cerramiento está compuesto por una chapa doble rellena de material aislante. Está dotada de un sistema de ventilación de circuito cerrado, independiente del de los demás edificios. El foso se utiliza para la realización de pruebas de inmersión de determinados equipos de inspección, por lo que se dispone de un sistema de filtrado y depuración del agua correspondiente, mediante filtros mecánicos y columna de intercambio de ion.

En esta instalación se realiza el mantenimiento y las pruebas de los equipos que han sido utilizados para la inspección de líneas y componentes activos de CC. NN. Dichos equipos, a pesar de haber sido sometidos a los correspondientes procesos de descontaminación, siguen presentando trazas de actividad radiactiva en sus superficies. Los riesgos radiológicos presentes en el trabajo con estos equipos son tanto de irradiación como de contaminación, si bien están atenuados por la pequeña cantidad de contaminación radiactiva con que suelen llegar a la instalación. En cualquier caso, y de forma coherente con la naturaleza de los riesgos citados, la organización competente en materia de Protección Radiológica de Tecnatom aplica las medidas necesarias para la prevención y control de los riesgos, como son el uso de ropa específica para el trabajo en la instalación, el control de las dosis recibidas (diariamente con TLD electrónicos y



Cuadro I. Dependencia jerárquica.



Cuadro II. Composición de Servicio de Prevención

mensualmente con dosímetros TL), la vigilancia de la posible contaminación personal (con detectores de contaminación fijos -pórtico- y portátiles) y la vigilancia radiológica de las fuentes (equipos de inspección) y de las zonas de trabajo.

Laboratorio de Carbón

En esta instalación se realizan las pruebas de eficiencia para retención de radioyodos del carbón activo utilizado en los sistemas de ventilación de CC.NN. La instalación consta de varios sistemas:

1. Una vitrina de extracción de gases conectada a su propio tren de filtros de carbón activo, en la que se realizan todas las tareas con el Yodo-131 utilizado como trazador para las pruebas de eficiencia.

2. Un sistema de caldera de vapor y horno, en el que se consiguen condicio-

nes de presión, temperatura y humedad semejantes a las del ambiente real en el que está colocado el carbón activo.

3. La instrumentación necesaria para medida de actividad radiactiva, que es el parámetro a determinar en la pruebas (espectrómetro gamma). Como puede deducirse de la descripción realizada, los riesgos radiológicos son tanto de irradiación como de contaminación, aunque la actividad manejada es bastante baja. En esta instalación es también la organización competente en materia de Protección Radiológica de Tecnatom la encargada de suministrar las medidas preventivas necesarias de acuerdo con los riesgos citados. Se utiliza ropa de trabajo específica para la instalación, dosímetros LD y TL y máscaras con filtros clase N, especiales para radioyodos. La citada organización también lleva a cabo la vigilancia de la posible contaminación personal y la vigilancia radiológica de las zonas de trabajo.

LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES DE TECNATOM

La Protección Radiológica de los trabajadores de Tecnatom es competencia (en sus Instalaciones radiactivas y en instalaciones ajenas con el alcance previsto en el R.D. 413/97) del recientemente constituido Servicio de Prevención. La nueva normativa de seguridad y salud laboral (Ley de Prevención de Riesgos Laborales y Reglamento de los Servicios de Prevención) requiere para empresas de más de 250 trabajadores, si realizan determinadas actividades (entre las que se cuentan las que implican riesgo de exposición a radiaciones ionizantes), la existencia de un Servicio de Prevención propio, con el fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y sa-

lud en la empresa. Para dar cumplimiento a este requisito, la Unidad de Protección Radiológica, Seguridad y Servicio Médico (ya existente en Tecnatom) se constituyó, en 1998, en el Servicio de Prevención, de acuerdo con los requisitos de la normativa citada. La dependencia jerárquica y composición del Servicio de Prevención de Tecnatom son las que figuran en los organigramas que se representan en los cuadros I y II.

Con anterioridad (en el año 1993), el Servicio Médico de Tecnatom consiguió la homologación, por parte de Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, para actuar como servicio médico autorizado para la vigilancia médica de los trabajadores profesionalmente expuestos a las radiaciones ionizantes, por lo que desde aquella época todos los trabajadores de Tecnatom encuadrados en esta categoría (unos 300 en la actualidad) realizan sus reconocimientos médicos en este Servicio.

En cuanto al control dosimétrico, en las instalaciones radiactivas de Tecnatom se dispone de un sistema de dosimetría directa con dosímetros electrónicos, más los correspondientes lector y cargador (marca ALNOR). La dosimetría oficial se realiza con dosímetros TL (termoluminiscencia), cuya lectura se lleva a cabo mensualmente en un centro autorizado (Instituto Carlos III, del Ministerio de Sanidad y Consumo). Por su parte, como empresa externa, durante la prestación de servicios por parte de los trabajadores de Tecnatom en zonas radiactivas de las instalaciones de sus clientes (fundamentalmente, CC.NN.), existe el acuerdo con éstos de que sean ellos los que suministren los elementos necesarios para la vigilancia dosimétrica de los citados trabajadores, lo cual parece lo más conveniente, pues en caso contrario requeriría una infraestructura y coordinación de las empresas externas difíciles de conseguir. En todo caso, es responsabilidad de la empresa externa, y así lo hace el Servicio de Prevención de Tecnatom, el control y puesta al día de los Carnés Radiológicos de sus trabajadores. Para ello, dicho Servicio cuenta con una aplicación informática ad-hoc que facilita en gran medida este trabajo.

Otra tarea coordinada por el Servicio de Prevención de Tecnatom es la de optimización de dosis en los trabajos realizados por sus trabajadores. Para ello estudia con los responsables de los trabajos las características de los mismos (zonas de trabajo, tiempos de estancia en las mismas, etc.), y con los responsables ALARA de las plantas las características de las fuentes radiactivas presentes, con objeto de determinar las medidas más adecuadas para minimizar

la carga radiológica asociada a cada trabajo (interposición de blindajes, elección del momento radiológicamente más favorable para la ejecución del trabajo, etc.).

LA FORMACIÓN EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Es objetivo de la Protección Radiológica conseguir que las actividades que implican exposición a las radiaciones ionizantes se realicen en las debidas condiciones de seguridad. La implicación de todos los actores que intervienen en la aplicación de las medidas de la protección radiológica, desde el diseño de cualquier instalación que maneje o produzca fuentes radiactivas hasta el último operario, que por motivo de su trabajo puede estar sometido a un riesgo de este tipo, se manifiesta como piedra angular del éxito en la aplicación del programa de Protección Radiológica.

Por tanto, no sólo se necesitan conocimientos teórico-prácticos, que se pueden adquirir mediante cursos, sino que el enfoque de estos cursos debe fomentar la motivación y promover la cultura de la prevención entre los alumnos.

El artículo 18 del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las radiaciones ionizantes, establece que antes de iniciar su actividad, los trabajadores profesionalmente expuestos deberán recibir una formación adecuada en materia de protección radiológica a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes en su puesto de trabajo. El artículo incluye dos aspectos fundamentales relativos al entrenamiento:

1. Nivel de responsabilidad
2. Riesgo radiológico al cual el trabajador puede estar sometido.

Con vistas al entrenamiento los trabajadores profesionalmente expuestos en una instalación nuclear, se deben clasificar siguiendo los dos criterios anteriores. Además, teniendo en cuenta que la implantación eficaz de un entrenamiento de este tipo no puede considerar tantos puestos diferentes como puestos de trabajo existen en la instalación nuclear o en la empresa contratista, los programas de entrenamiento suelen contemplar un grupo limitado de puestos de trabajo. Ejemplos típicos son los siguientes:

1. Operadores y Supervisores de la instalación nuclear
2. Jefes y mandos intermedios
3. Operarios
4. Trabajadores externos

En esta agrupación, no están incluidos los profesionales de la

Protección Radiológica, como son el Jefe de Servicio, que requiere título específico expedido por el Consejo de Seguridad Nuclear y especialistas, técnicos y operarios del servicio.

Muchas son las metodologías utilizadas para el diseño de los planes de entrenamiento. Desde el Training System Development del Institute of Nuclear Power Operations, hasta las más recientes publicadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica sobre "Enfoques Sistemáticos de la Capacitación". El proceso metodológico completo o simplificado para el diseño de planes de entrenamiento en protección radiológica es indicado en los puestos de Operador y Supervisor, y

conveniente en determinados puestos del Servicio de Protección Radiológica. Estos procesos contemplan en su proceso completo las siguientes variables fundamentales:

- Organización, área o sección
- Definición del puesto de trabajo
- Análisis de las tareas del puesto
- Conocimientos y habilidades. Contenidos instructivos
- Objetivos didácticos
- Unidades de entrenamiento
- Medios didácticos de apoyo

El desarrollo completo requiere las fases de análisis de actividades y necesidades de capacitación, diseño de los programas de capacitación, elaboración de materiales didácticos, ejecución de la capacitación y evaluación de la eficacia de la capacitación.

El Real Decreto 413/1997 de 21 de Marzo contempla de forma específica la regulación de la protección radiológica



Vista parcial I.R. Laboratorio de Carbon

operacional de aquellos trabajadores denominados externos que tiene que intervenir en zona controlada. Este real decreto transpone la directiva 90/641/EURATOM y establece las obligaciones relativas a la formación:

- La empresa externa es responsable de la formación sus trabajadores en particular a lo establecido en el artículo 18 del Reglamento sobre protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- La empresa titular de la instalación deberá asegurarse de que el trabajador haya recibido la formación básica y deberá proporcionar la información y formación específicas en relación con las particularidades tanto de la zona controlada como de la intervención.

La aplicación de este real decreto requiere el establecimiento de unos criterios generales para la formación de los trabajadores externos que sirvan de base para la homologación de estos cursos. Siguiendo el espíritu de la directiva, la empresa externa debe estar implicada en la definición de estos criterios.

El re-entrenamiento de los trabajadores expuestos, dado la baja rotación de personal, adquiere en estos momentos especial relevancia. La población actual de trabajadores ha recibido numerosos cursos de formación en diversas instalaciones. Poseen una formación elevada, por lo que su entrenamiento debe ir más encaminado



.Electronica del sistema de espectrometría de gamma



Sistema de depuración de agua

a prácticas de optimización de dosis en su trabajo, para lo cual se requiere su implicación directa ya que son ellos los que conocen mejor las tareas que ejecutan.

En trabajos en los que la carga dosimétrica lo justifica, se deben realizar entrenamientos basados en la simulación y en el uso de maquetas. El objeto de éstos es disminuir los tiempos de trabajo efectivos en las zonas de radiación. Estos entrenamientos deben comprender al menos lo siguiente:

- Preparación teórica
- Prácticas con los equipos de protección radiológica
- Ejercicios completos en maquetas

Durante la realización de la práctica en maqueta se anotan los tiempos necesarios para la ejecución de las tareas. Si se dibujara una curva tiempos-intentos, se podría comprobar que normalmente a partir del cuarto o quinto intento, no se consiguen mejoras significativas. Los tiempos obtenidos entre los intentos quintos y octavo son habitualmente los alcanzados por el operario.

El entrenamiento debe servir para indicar que operarios son los más adecuados para cada tarea a realizar. Esta selección debe realizarse siguiendo los criterios siguientes:

- Capacidad para la tarea
- Capacidad para trabajar en un ambiente hostil
- Rapidez y seguridad

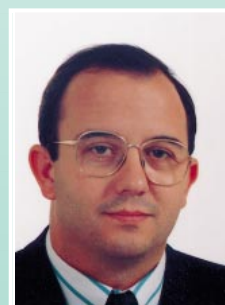
Es fundamental que los trabajadores y operarios conozcan la localización de las fuentes y las tasas de dosis en el área de trabajo. Los trabajadores deben aprender las posiciones físicas adecuadas con respecto a las fuentes.

REFERENCIAS

- DIRECTIVA 90/641/EURATOM de 4 de Diciembre relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada
- REAL DECRETO 53/1.992 de 24 de Enero. Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada
- Ley 31/1995, de 8 de Enero, Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención
- Manual de Prevención de Riesgos Laborales de Tecnatom, S.A. Edición 0 de Enero de 1.999.
- Principles of Training System Development INPO-87-002 Institute of Nuclear Operations, Atlanta, 1.988
- Guidelines for General Employee Training ACAD 93-09. 1.993
- Guidelines for Training and Qualification of Radiological Protection Technicians. ACAD 93-08.
- Capacitación del personal de las centrales nucleares y su evaluación.

Technical Reports Series n° 380. International Atomic Energy Agency IAEA. Viena 1.996

- Guía de cualificación, formación, entrenamiento y experiencia para personal sin licencia de centrales nucleares (edición 8). UNESA CEX-37. Septiembre 1.998



Fernando GONZÁLEZ GONZÁLEZ es Ingeniero Industrial, especialidad Técnicas Energéticas, por la E.T.S.I.I. de Madrid. Comenzó su carrera profesional en SAINCO (1.982/83) como Ingeniero de apoyo a montaje en la construcción de C.N. Cofrentes. Trabaja en Tecnatom desde 1.984 realizando diversos trabajos relacionados con la Protección Radiológica, Planes de Emergencia y Accidentes Severos en centrales nucleares y en proyectos TACIS. Desde 1.986 es responsable de la Unidad de Protección Radiológica, Emergencias y Química. En la actualidad es Jefe del Proyecto ETOILE, proyecto ESPRIT del IV programa marco de la U.E.



José SERRANO NAVARRO es Ingeniero Industrial por el ICAI. Comenzó su carrera profesional en la puesta en marcha de la Ud. 1 de C.N. Ascó (año 1981), pasando a continuación a Tecnatom, S.A., donde trabajó primeramente en el área de Garantía de Calidad y desde 1986, como responsable de Protección Radiológica y Seguridad. En la actualidad es el jefe del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales