



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

AR 5.1.1.

Exposición ocupacional en aceleradores de partículas Clase I

REVISIÓN 1

Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad
Regulatoria Nuclear N° 36/01 (Boletín Oficial 15/1/02)

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL EN ACELERADORES DE PARTÍCULAS CLASE I

A. OBJETIVO

1. Establecer los criterios de protección radiológica ocupacional que se deben tener en cuenta en el diseño.

B. ALCANCE

2. Esta norma es aplicable a las características de diseño de los aceleradores de partículas Clase I, relacionadas con la exposición de los trabajadores.

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.

C. EXPLICACIÓN DE TÉRMINOS

3. **Acelerador de Partículas:** Instalación que cuenta con un dispositivo tecnológico que acelera partículas cargadas y utiliza las radiaciones ionizantes producidas con fines científicos, industriales o médicos.

4. **Acelerador de Partículas Clase I:** Aceleradores de partículas que operen con energías superiores a 1 MeV, excluyendo aceleradores de uso médico.

5. **Área Bajo Control Toxicológico:** Área en la cual la generación de gases tóxicos, producidos por la irradiación del acelerador, puede dar lugar a concentraciones superiores a los límites ocupacionales correspondientes.

6. **Área Controlada:** Lugar de trabajo donde se requiere, en condiciones normales de operación, que los trabajadores apliquen procedimientos preestablecidos para controlar la exposición a la radiación o para prevenir la dispersión de la contaminación radiactiva, y en la que se requieren medidas específicas para prevenir exposiciones potenciales.

7. **Área de Acceso No Reglamentado:** Área de acceso sin restricciones.

8. **Área de Acceso reglamentado:** Se consideran como tales a las áreas controladas, áreas supervisadas y a las áreas de restricción total.

9. **Área de Restricción Total:** Área de acceso o estadía no permitida durante la operación del acelerador.

10. **Área Supervisada:** Lugar de trabajo donde las condiciones radiológicas deben mantenerse bajo supervisión aun cuando no se requieran rutinariamente procedimientos especiales

11. **Concentración Derivada en Aire (DAC):** Para un dado radionucleido, es el cociente entre el valor del límite anual de incorporación de ese radionucleido y 2500 m^3 de aire.

12. Dosis: Medida de la radiación recibida o absorbida por un órgano o cuerpo. Se utilizan, según el contexto, las magnitudes denominadas dosis efectiva, dosis equivalente, dosis colectiva y dosis efectiva comprometida. Los términos calificativos se suelen omitir cuando no son necesarios para precisar la magnitud de interés.

13. Dosis Equivalente Ambiental, H*(d): Dosis equivalente en la esfera ICRU¹ -a la profundidad d- cuando se encuentra en un campo de radiación alineado y expandido, en el radio opuesto al sentido del campo alineado. Cuando la radiación es penetrante, se adopta d = 10 milímetros.

14. Factor de Ocupación: La mayor fracción del año laboral (2000 horas) en que una misma persona ocupa un determinado local.

15. Instalación Clase I: Instalación o práctica que requiere un proceso de licenciamiento de más de una etapa.

16. Optimización: Procedimiento para reducir tanto como sea razonablemente alcanzable, teniendo en cuenta factores sociales y económicos, la dosis colectiva originada en una Instalación o en una práctica.

D. CRITERIOS

17. Las dosis anuales que reciban los trabajadores expuestos deben ser inferiores a las restricciones de dosis establecidas, y los sistemas de protección deben estar optimizados. Para verificar el cumplimiento de este criterio, se podrá tener en cuenta el factor de ocupación previsto para los distintos locales; en cambio no podrá tenerse en cuenta un eventual reemplazo de trabajadores.

18. La seguridad se implementará dando preferencia a los sistemas previstos en el diseño de la instalación, y se complementará con la protección obtenida por medios operativos.

19. Deben quedar definidas las áreas controladas, supervisadas, de restricción total, bajo control toxicológico y las no reglamentadas.

20. Para acceder a un área de determinada clasificación, no se debe atravesar previamente un local de clasificación más restringida.

21. Se debe prever la señalización correspondiente, según la clasificación de las áreas, y la señalización para evacuación en casos de emergencia.

22. Se debe prever que las áreas controladas y supervisadas dispongan de señalización luminosa durante la irradiación y, acorde con los riesgos involucrados, deben tener además, señalización acústica, alarmas, interruptor de irradiación y sistemas de escape.

23. Las áreas de restricción total dispondrán de señalamiento luminoso, alarma acústica, enclavamientos e interruptor de irradiación, en los modos más adecuados para cumplimentar los requerimientos de seguridad.

24. Se debe prever que las áreas controladas dispongan de monitores apropiados para radiación externa, contaminación radiactiva o control toxicológico, según corresponda. De la misma manera deben estar protegidas las áreas de restricción total, cuando se consideren como áreas controladas en situaciones de post irradiación.

25. La confiabilidad de la instrumentación, alarmas y enclavamientos deben ser adecuadas a los riesgos involucrados, y la tasa de falla en ningún caso será superior a 10^{-2} por demanda.

26. Los componentes electrónicos, eléctricos o mecánicos, vinculados al control del acelerador, a la seguridad radiológica y a la detección de incendios, que se encuentren sometidos a campos de

¹ International Commission on Radiation Units and Measurements. ICRU Report 51.

radiación mayores de 100 Gy/h, y que estén constituidos, aunque parcialmente, por plásticos u otros materiales susceptibles de ser dañados por la radiación, deben quedar identificados en la documentación de diseño, a efecto de poder establecer un programa de inspecciones que permita la prevención de una degradación inaceptable de dichos componentes. Se deben prever asimismo, los espacios y accesos que faciliten su inspección y reemplazo.

27. El acceso a áreas donde la tasa de dosis equivalente ambiental supere 200 $\mu\text{Sv/h}$, debe estar prevenido mediante alguna barrera física apropiada.

28. El acceso a los locales donde la concentración de radionucleidos en aire exceda 1 DAC debe estar prevenido por una barrera física apropiada.

29. Se deben prever un sistema de verificación personal de las áreas de restricción total, mediante una secuencia que finalmente habilite la consola de mando para iniciar la irradiación.

30. Se debe prever que la rehabilitación de la irradiación del acelerador, cuando haya cesado por la acción de un enclavamiento o de un interruptor de irradiación, se efectúe con posterioridad a la inspección visual del local donde haya actuado el dispositivo de seguridad.

31. Deben preverse los medios y la ubicación adecuados para probar y calibrar la instrumentación relacionada con la seguridad.

32. Debe preverse el uso racional de los espacios y ubicaciones de equipos o instrumentos para que el mantenimiento se pueda desarrollar normalmente y dentro de los límites de seguridad establecidos.

33. Se debe prever la disponibilidad de fuentes de energía eléctrica de emergencia para la alimentación de sistemas esenciales a los fines de la seguridad.

34. Se debe prever el transporte, utilización y almacenamiento en condiciones de seguridad del material radiactivo que se emplee o produzca en la instalación.

35. Se debe garantizar la necesaria seguridad contra riesgos de índole no radiológica, tales como los debidos a la utilización de fuentes de alta tensión eléctrica y los debidos al empleo de sustancias de acción tóxica.