

DOSIS OCUPACIONALES

La ARN recibe y evalúa regularmente la información relativa a la exposición ocupacional en todas las instalaciones relevantes de país y, asimismo, en las instalaciones menores más importantes. Esta tarea permite elaborar indicadores del comportamiento de los sistemas de protección radiológica, identificar tendencias, verificar el cumplimiento de los límites de dosis y realizar comparaciones entre diferentes prácticas.

Para procesar y almacenar esta información, la ARN ha desarrollado el sistema informático EVADOSIS, consistente con las recomendaciones de la ICRP 60 en lo referente a los límites de dosis individuales. EVADOSIS está constituido por bases de datos relacionadas entre sí, que poseen información sobre las dosis ocupacionales, la identificación de los trabajadores y de las prácticas, las descargas de efluentes radiactivos al ambiente y las dosis en la población.

El proceso de esta información centralizada le permite a la ARN conocer las dosis acumuladas por los trabajadores en todas las instalaciones relevantes del país, a fin de poder ejercer de un modo más eficiente el control de la exposición ocupacional.

Las bases de datos del sistema EVADOSIS se actualizan periódicamente, aplicándose mecanismos de control de la calidad de los datos, tanto para evitar el ingreso de datos incorrectos al sistema, como para verificar la concordancia de esos datos con la información disponible en las instalaciones.

La base de datos con las dosis ocupacionales posee las dosis individuales anuales de aproximadamente 10 000 trabajadores registrados desde 1967, y las dosis individuales mensuales, a partir de 1994. La base que contiene datos para la identificación de los trabajadores incluye diferentes claves (números de matrícula, documento y Cuil), fecha de nacimiento y departamento en el cual trabaja, la cuál está disponible, básicamente, para los trabajadores en actividad.

En este informe se presentan las dosis que recibieron los trabajadores de las centrales nucleares durante el año 1999.

Las dosis, informadas por las instalaciones, corresponden a mediciones individuales de exposición a la radiación externa, realizadas con dosímetros termoluminiscentes y estimaciones de dosis debidas a contaminación interna a partir del análisis de muestras de orina y mediciones realizadas en contador de cuerpo entero. Las dosis menores que los límites de detección, 0,1 mSv para irradiación externa y 0,01 mSv para contaminación interna, fueron considerados cero.

Las **Figuras 6 y 7** muestran la importante contribución de las centrales nucleares al número total de trabajadores controlados y a la dosis colectiva total. Estas contribuciones alcanzan el 80 y el 95 %, respectivamente.

Figura 6
Distribución de trabajadores controlados en instalaciones relevantes

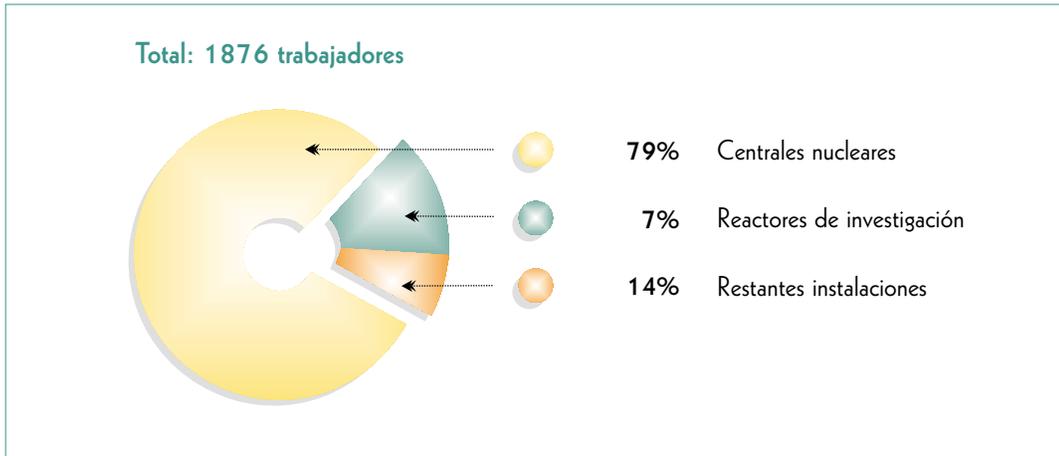
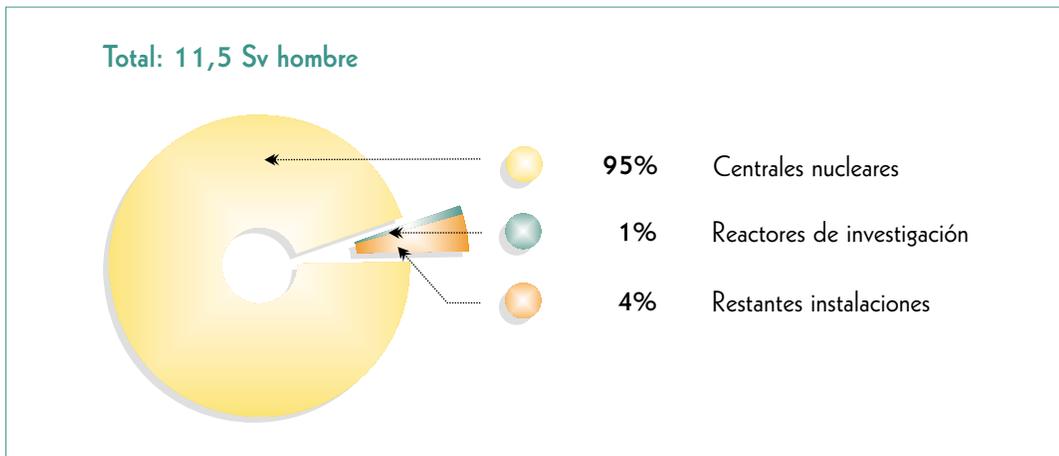


Figura 7
Distribución de dosis colectiva en instalaciones relevantes



La **Figura 8** presenta la distribución de dosis individuales recibidas por los trabajadores de la central nuclear Atucha I durante el año 1999. En la misma puede observarse que ningún trabajador de la CNA I superó 50 mSv en el año y el 82% de ellos recibió dosis individuales menores que 20 mSv.

En el año 1999 la CNA I estuvo fuera de servicio durante 6 meses, correspondiendo el 90% de la dosis colectiva total a las tareas realizadas en la Parada Programada. Los importantes esfuerzos realizados para aplicar el criterio ALARA en la planificación de las tareas han contribuido a un ahorro en las dosis individuales y colectiva. Las tareas de extracción de canales refrigerantes, cambio de tubos guía y barras de control, intervenciones en los generadores de vapor e inspecciones en servicio, fueron las que más contribuyeron a la dosis colectiva total.

En la **Figura 9** se presenta la distribución de dosis de los trabajadores de la CNE. Durante el año 1999, ningún trabajador superó 50 mSv. Sólo dos trabajadores recibieron dosis mayores que 10 mSv, sin superar 14 mSv. En ese año, la CNE no realizó paradas programadas para inspección y mantenimiento.

Figura 8
Central Nuclear Atucha I - Distribución de dosis individuales

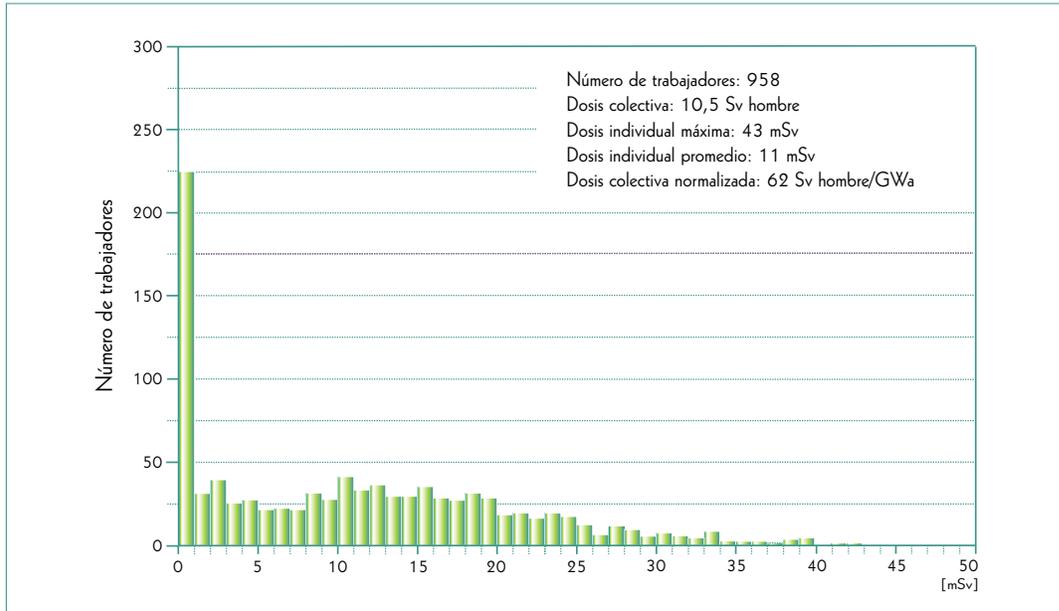
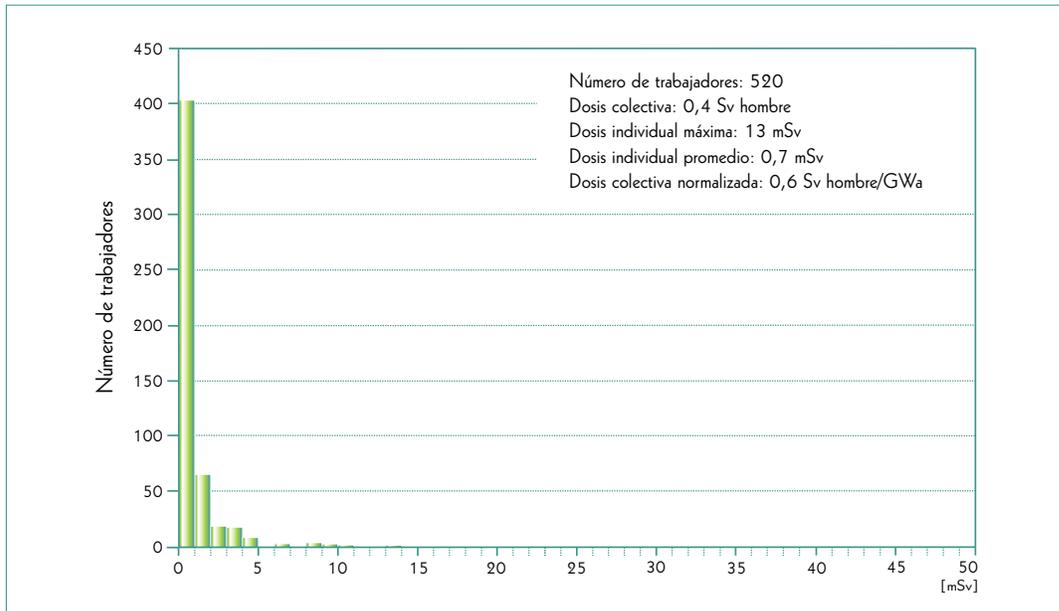


Figura 9
Central Nuclear Embalse - Distribución de dosis individuales



Al finalizar el año 1999 se cumple el primer quinquenio de vigencia del límite de dosis de 100 mSv en 5 años consecutivos, y en la CNA I todos los trabajadores recibieron dosis individuales menores que 100 mSv, contabilizando las dosis individuales acumuladas en todas las instalaciones, en el período 1995 - 1999.

En la tabla siguiente se presentan los parámetros correspondientes a las dosis colectivas y a las dosis colectivas normalizadas.

	Dosis colectiva Sv hombre	Dosis colectiva normalizada Sv hombre/GWa	Dosis colectiva debida a tritio %	Energía bruta generada GWa
Central Nuclear Atucha I	10,5	62,0	10	0,170
Central Nuclear Embalse	0,4	0,6	43	0,641

Los parámetros correspondientes a las distribuciones de dosis individuales se presentan en el siguiente cuadro:

	Dosis promedio mSv	Dosis individual máxima mSv	Número de trabajadores
Central Nuclear Atucha I	11	43	958
Central Nuclear Embalse	1	13	520

El 50% de los trabajadores de la CNA I recibió una dosis anual menor que 10 mSv, y en la CNE, esta fracción de trabajadores, recibió una dosis menor que 1 mSv.

DESCARGAS DE MATERIAL RADIOACTIVO AL AMBIENTE

En esta sección se presentan los valores correspondientes a la descarga de efluentes radiactivos al ambiente durante la operación de las centrales nucleares en el año 1999.

Las Figuras 10 y 11 muestran la composición de las descargas de efluentes radiactivos gaseosos y líquidos al ambiente para la CNA I y CNE, respectivamente. Las mismas permiten observar la importante contribución del tritio a las descargas totales, ya que las centrales nucleares argentinas, utilizan agua pesada como moderador y refrigerante.

Las descargas gaseosas representaron el 52% de las descargas totales en la CNA I y el 63 % en la CNE.

Los radionucleidos incluidos en gases nobles son distintos radioisótopos del xenón, del criptón, y el argón 41. En general, la mayor actividad, dentro de este grupo de radionucleidos corresponde al xenón 133. Entre los emisores gamma presentes en las descargas líquidas se encuentran productos de fisión, y productos de activación como por ejemplo el cobalto 60.

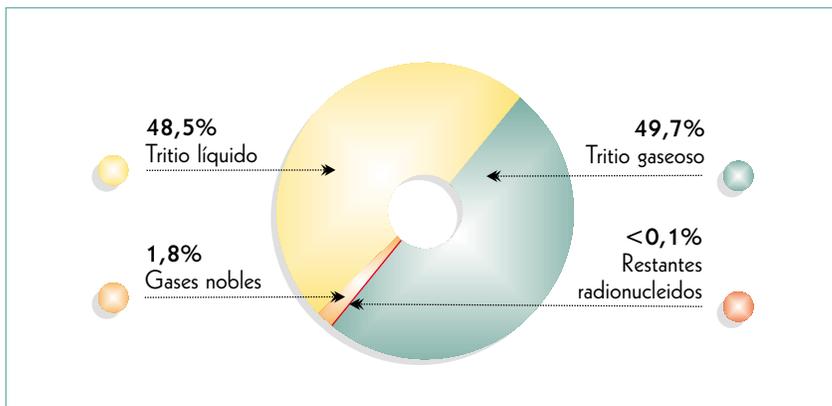


Figura 10
Central Nuclear
Atucha I
 Composición de las descargas al ambiente

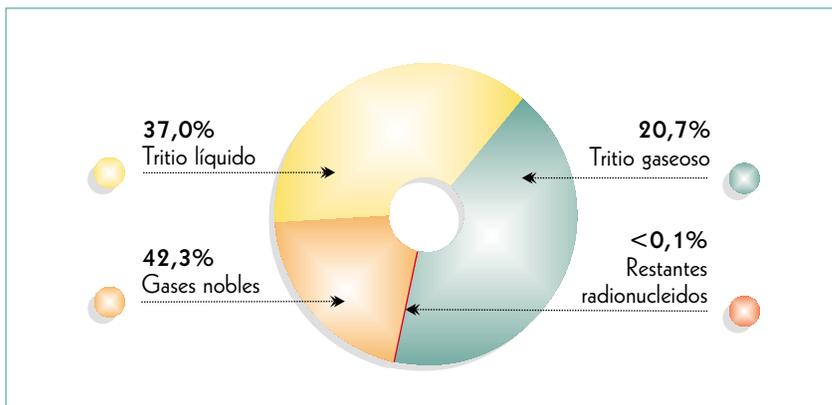


Figura 11
Central Nuclear
Embalse
 Composición de las descargas al ambiente

En las instalaciones del país, la ARN, adoptando un criterio conservativo, ha fijado las restricciones anuales para las descargas considerando valores de dosis en el grupo crítico menores que la restricción de dosis establecida en la Norma Básica de Seguridad Radiológica en 0,3 mSv.

Las Figuras 12 y 13 muestran la fracción de la restricción anual que descargaron al ambiente las centrales nucleares durante el año 1999, para los distintos radionucleidos. En total representaron el 14% para la CNA I y el 7% de la restricción anual para la CNE.

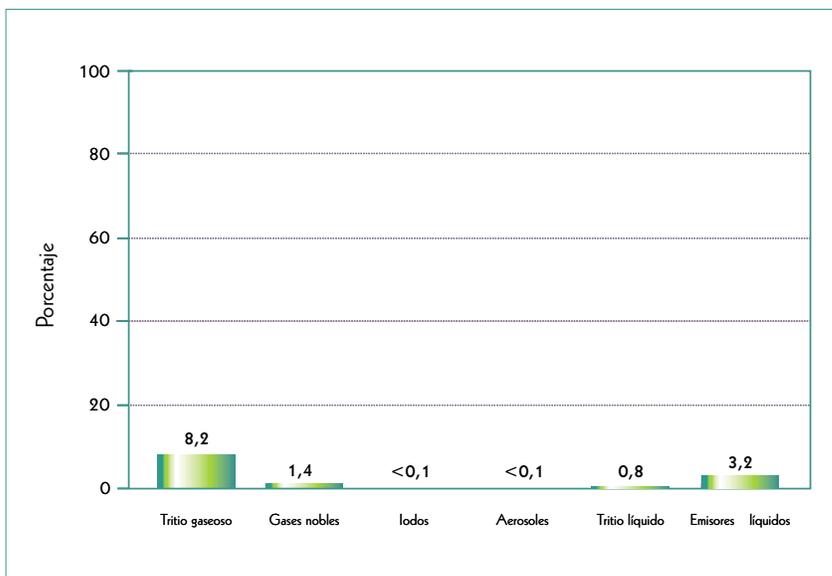
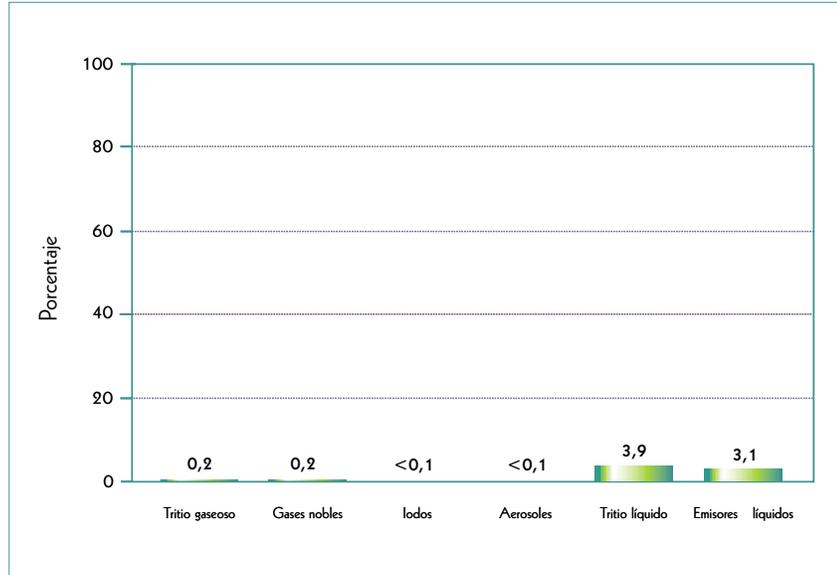


Figura 12
Central Nuclear
Atucha I
 Descargas al ambiente
 Porcentaje de la restricción anual

Figura 13
Central Nuclear
Embalse
 Descargas
 al ambiente
 Porcentaje de la
 restricción anual



DOSIS EN LA POBLACIÓN

Dosis en el grupo crítico

La **Figura 14** muestra las dosis en los grupos críticos correspondientes a la CNA I y la CNE. En la misma puede observarse que estas dosis están muy por debajo de la restricción de dosis para una instalación en particular, fijada por la ARN en 0,3 mSv. Las dosis representaron menos del 2% de dicha restricción de dosis.

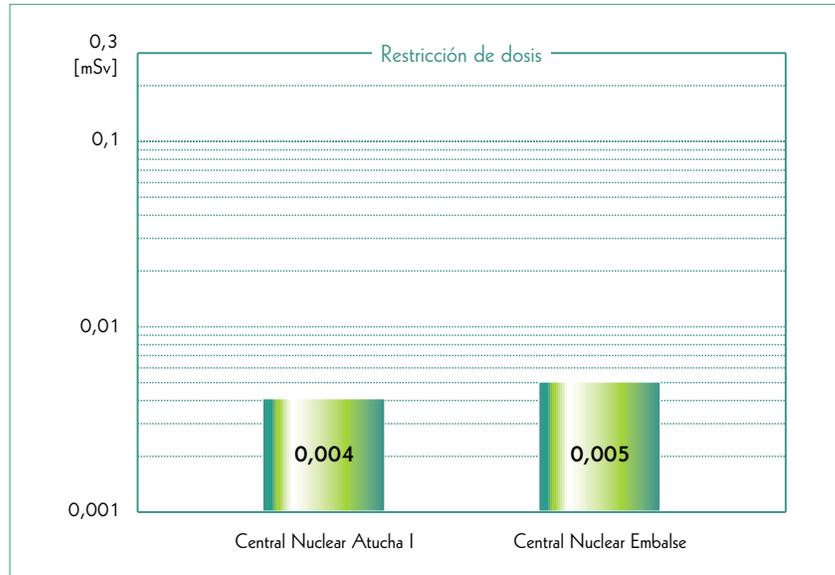
Las características de las zonas donde están ubicadas las dos centrales nucleares y la composición de las descargas influyen directamente en las dosis en los grupos críticos. En la CNA I el vertido de los efluentes líquidos se hace en un río caudaloso como es el Paraná de las Palmas, en cambio la descarga de efluentes líquidos de la CNE se hace en el embalse del Río Tercero. Estas características influyen en las dosis de manera que el 90% de la dosis en el grupo crítico de la CNA I es debida a descargas a la atmósfera, mientras que en la CNE el 98% de la dosis es debida a las descargas al lago.

Dosis colectiva

La siguiente tabla muestra los valores de dosis colectiva regional -hasta 2000 km- normalizada con la energía generada, para las centrales nucleares Atucha I y Embalse.

	Descargas gaseosas Sv hombre/GWa	Descargas líquidas Sv hombre/GWa	Descargas totales Sv hombre/GWa
Central Nuclear Atucha I	0,71	1,20	1,91
Central Nuclear Embalse	0,01	0,14	0,15

Figura 14
Centrales
Nucleares
 Dosis en el
 grupo crítico



La dosis colectiva global normalizada con la energía generada, debido a las descargas de tritio, resultó 1,4 y 0,05 Sv hombre por GW año para la CNA I y la CNE, respectivamente.

Estos valores de dosis colectiva normalizada resultaron inferiores al valor de la restricción de dosis fijada por la ARN en 15 Sv hombre por GW año. Cabe aclarar que las restricciones para las descargas de carbono 14 se establecieron en el país para la central nuclear Atucha II en construcción, no correspondiendo su aplicación para la CNA I y CNE.