

06.78.22

2 1978

CNEA NT 8/78

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION
GERENCIA DE PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD
DIVISION PROTECCION AMBIENTAL

PRESENTADO EN:
5° CONGRESO ARGENTINO DE SANEAMIENTO
SANTA FE - 14 AL 20 DE MAYO DE 1978

MONITORAJE AMBIENTAL EN LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO
DE LA CENTRAL NUCLEAR ATUCHA.

MENOSSI, C. A.
CIALLELLA, N. R.
BRUNO, H. A.
ESCRIBANO, T. L.

BUENOS AIRES

1978

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION
GERENCIA DE PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD
DIVISION PROTECCION AMBIENTAL

PRESENTADO EN:
5° CONGRESO ARGENTINO DE SANEAMIENTO
SANTA FE - 14 AL 20 DE MAYO DE 1978

MONITORAJE AMBIENTAL EN LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO
DE LA CENTRAL NUCLEAR ATUCHA.

MENOSSI, C. A.
CIALLELLA, N. R.
BRUNO, H. A.
ESCRIBANO, T. L.

BUENOS AIRES

1978

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

MONITORAJE AMBIENTAL EN LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO
DE LA CENTRAL NUCLEAR ATUCHA

Menossi, C.A.; Ciallella, N.R.; Bruno, H.A.; Escribano, T.L.

RESUMEN

Se describe el procedimiento adoptado por la División Protección Ambiental de la CNEA para asegurar la radioprotección del medio ambiente en los alrededores de la Central Nuclear Atucha. Esto incluye estudios previos a la construcción y puesta en marcha, como así también métodos empleados para el control ambiental durante la operación de la misma.

Se presentan resultados de la contaminación de radionucleídos en aire, material depositado, leche vacuna y otros alimentos producidos en la zona, agua, peces y sedimentos de río como así también mediciones de exposición externa.

En general los resultados obtenidos son comparables a los niveles originados por el "fallout" de explosiones nucleares o debidos al fondo natural de radiación resultan claramente inferiores a los límites operativos deducidos.

MONITORAJE AMBIENTAL EN LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO DE LA CENTRAL NUCLEAR ATUCHA

Menossi, C.A.; Ciallella, N.R.; Bruno, H.A.; Escribano, T.L.

1. INTRODUCCION

La producción de energía nucleoelectrónica, como toda actividad industrial de envergadura, tiene repercusiones sobre el medio ambiente. Uno de los problemas más evidentes lo constituye la producción y posible liberación de sustancias radiactivas generadas en la fisión nuclear o en la activación de materiales.

Por este motivo, cuando se proyectan y construyen reactores de potencia, se adoptan una serie de medidas para evitar los posibles escapes accidentales de radiactividad y reducir al mínimo posible las eliminaciones durante el funcionamiento normal de la instalación.

Estas eliminaciones son autorizadas en cantidades que, no sólo aseguran el cumplimiento de las Normas de Protección Radiológica para la población (1), sino que también se reducen hasta niveles tan bajos como resulten practicables (2), de acuerdo a los adelantos tecnológicos de tratamiento y contención de efluentes.

Independientemente de los límites autorizados y del control de las descargas que se efectúan en cada instalación, se establece también un programa de vigilancia ambiental en sus alrededores, el cual debe efectuarse durante toda la vida útil de la Central (3).

Existe en el país una gran experiencia en este tema, ya que se realizaron estudios de la contaminación ambiental ("fallout"), muchos años antes de que existieran instalaciones nucleares importantes.

En efecto, desde 1958 se efectúan estudios y controles sistemáticos, cuyos resultados fueron objeto de numerosos informes y publicaciones, tanto a nivel nacional como internacional (4 al 10).

Este esfuerzo creció sustancialmente con motivo de la construcción de nuevas instalaciones nucleares y la realización de explosiones nucleares experimentales en los dos hemisferios (12 a 17). Estos estudios son los que han proporcionado la experiencia y las bases cuantitativas del

conocimiento sobre las vías de transferencia ambiental de los contaminantes radiactivos.

En este trabajo se presentan los principales criterios y acciones respecto de la protección ambiental que se utilizan en la industria nuclear, con particular referencia a las Centrales de Potencia y a la experiencia recogida en nuestro país.

2. ESTUDIOS PREOPERACIONALES

En la zona vecina al emplazamiento seleccionado para la instalación de la Central Nuclear ATUCHA (fig. 1), y previo a su funcionamiento, se efectuaron una serie de estudios ambientales (18). Los mismos respondieron a los siguientes objetivos:

- Obtener información sobre las vías, grupos y nucleídos críticos.
- Obtener información básica necesaria para las etapas de diseño, construcción y operación de la instalación.
- Proveer información sobre el nivel preoperacional de radiación y radiactividad en el ambiente.
- Evaluar la ubicación con referencia a la eliminación de efluentes gaseosos y líquidos.
- Proporcionar la información básica para la formulación de un plan de monitoreo ambiental en funcionamiento normal y para la formulación de un plan de emergencia de la Central.

Para cumplimentar dichos objetivos, los estudios preoperacionales tienden a identificar y evaluar los distintos factores locales que puedan afectar el comportamiento de los radionucleídos descargados por la Central. De esta manera se estudiaron los mecanismos de dispersión y transporte, tanto en los cursos de agua, como en la atmósfera, basados en estadísticas existentes y preferentemente en observaciones de carácter local (19).

Cuando se liberan productos radiactivos al medio ambiente, existen numerosas vías por las cuales pueden llegar hasta el hombre. Una representación esquemática de las mismas se muestra en la fig. 2, tanto para el caso de la contaminación atmosférica como de cursos de agua o suelos (20).

Otros importantes estudios se refieren a los parámetros de transferencia ambiental de cada radionucleído. Para estas evaluaciones se utilizan, en gran medida, los conocimientos y resultados obtenidos en los estudios de la contaminación radiactiva del país, originada por explosiones nucleares.

Tal el caso, por ejemplo, del Sr-90, Cs-137 o el I-131 (10,11 y 21,22), donde se muestran los parámetros de transferencia (fig. 3).

Este tipo de resultados se aplican en los estudios preoperacionales, teniendo en cuenta las características de la zona. En otros casos, no se dispone de resultados aplicables, por lo que es necesaria la investigación de los parámetros de transferencia a través de experiencias radioecológicas. Así, por ejemplo, se estudiaron los factores de concentración en sedimentos superficiales y organismos acuáticos (23 y 24). Sobre este particular, en la Tabla 1, se muestran valores característicos de factores de concentración obtenidos en experiencias realizadas en ríos de la Provincia de Buenos Aires.

Es necesario destacar que la experiencia muestra que algunos radionucleídos y algunas vías de transferencia ambiental son manifiestamente más importantes que otras y por tal razón son "críticas" en la evaluación del riesgo en cada caso particular considerado.

De la misma manera existe en la zona en estudio, un "grupo crítico" de miembros del público, es decir un grupo para el cual la posibilidad de exposición a la incorporación de un determinado nucleído es máxima.

Este conjunto de estudios y evaluaciones sobre la dispersión en los medios primarios, como ríos o la atmósfera, y su posterior transferencia en el medio ambiente, se complementan con información sobre las características de la población local, además de la utilización del ambiente por el hombre (actividades agrícola-ganaderas; suministro de agua y alimentos; actividades deportivas, en especial pesca; etc.) (3).

3. MONITOREO OPERACIONAL

El monitoreo ambiental en los alrededores de una Central Nuclear tiene como objetivo primordial la verificación del cumplimiento de las Normas Básicas de Seguridad respecto a la exposición de la población (1), durante la operación de la misma y está orientado a la determinación de los nucleídos de interés en las vías críticas identificadas en las evaluaciones preoperacionales.

Como el monitoreo se basa en procedimientos de muestreo del medio ambiente, se definieron "normas secundarias", en realidad niveles derivados, para poder relacionar los niveles ambientales con las dosis de radiación resultantes en la población. Para ello se utilizaron modelos de exposición

que relacionan cuantitativamente las magnitudes medidas en el monitoreo y los límites de incorporación o de dosis establecidos en las Normas.

En consecuencia, se definieron oportunamente los "Límites Operativos Deducidos" (L.O.D.) llamando de este modo a los niveles ambientales para cada radionucleído que corresponden, en el modelo de exposición utilizado, a los límites de dosis establecidos en las Normas (3).

Para la Central Nuclear ATUCHA se emplearon modelos de exposición que tienen como punto de partida un compartimento común a todas las vías de irradiación (aire en el caso de eliminación por chimenea y agua en el caso de eliminación en el río Paraná). Los parámetros de transferencia se identificaron en las evaluaciones preoperacionales y han sido obtenidos en trabajos experimentales o en los estudios conectados con las mediciones de la contaminación radiactiva originada por explosiones nucleares (12 a 17).

En la fig. 4 se presenta el modelo de exposición y los correspondientes L.O.D. para el caso de las eliminaciones a la atmósfera y en la fig. 5 los correspondientes a las eliminaciones al río Paraná de las Palmas.

Cabe agregar que si durante el programa de monitoreo, los niveles medidos son iguales o menores que los L.O.D. respectivos, puede asegurarse la virtual certeza del cumplimiento de las Normas.

Hay que tener en cuenta, además, que estos valores de L.O.D. se refieren a niveles causados por el funcionamiento de la Central. El "fallout" radiactivo (y el fondo natural de radiación, en el caso de la exposición externa) contribuyen adicionalmente en las mediciones, y este hecho debe ser tenido en cuenta al analizar los resultados del monitoreo.

Debe puntualizarse además, que el monitoreo ambiental no es suficiente para asegurar una adecuada protección del público. Este tipo de monitoreo debe estar acompañado por un adecuado monitoreo de las descargas, que permita estimar las dosis resultantes, en algunos casos en los que los niveles ambientales son difíciles de medir o de discriminar frente al "fallout" radiactivo.

Desde la puesta en marcha de la Central Nuclear ATUCHA, en 1974, la División Protección Ambiental de la C.N.E.A. implementó el programa de monitoreo, abarcando la mayor parte de los compartimentos del modelo ambiental ya detallado (25). Asimismo, se fijaron los criterios para establecer las frecuencias de muestreo adecuadas y se seleccionaron las zonas o estaciones para los mismos, los cuales se indican en la fig. 6. Las técnicas de

muestreo, análisis y medición son adecuadas, especialmente para la detección de muy pequeñas cantidades de radionucleídos y el sistema permite determinar la magnitud de toda radiactividad que supere el nivel natural (25 y 26).

4. MONITOREO DEL AIRE Y DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO

En los puntos A, B, C y E (fig. 6) se efectuaron muestreos de vapor triatado utilizando muestreadores de condensación de humedad del aire recolectándose semanalmente una muestra.

Hasta Septiembre de 1975, se realizaron muestreos discontinuos, posteriormente se instalaron muestreadores continuos, obteniéndose muestras representativas del período.

A partir de 1976, se mejoró el límite de detección con el fin de determinar factores de transferencia reales para el H-3 en la zona de Atucha.

Los resultados obtenidos se muestran en las Tablas 2, 3, 4 y 5.

En los mismos lugares se tomaron muestras en forma continua de aerosoles suspendidos en aire, en los que se analizó Sr-90, Cs-137 y Ru-106. En ningún caso se pudo detectar actividad debida a Ru-106 y las concentraciones de los otros dos radionucleídos son similares a las encontradas en la zona de Buenos Aires.

Dichas concentraciones se muestran en la Tabla 6.

En los puntos identificados como A, B, C y E, se obtuvieron muestras del material radiactivo atmosférico depositado. Para ello se utilizaron recipientes de pared alta. La recolección de las muestras fue semanal, efectuándose los análisis sobre "pools" mensuales de cada punto de muestreo. Los resultados se muestran en las Tablas 7, 8, 9 y 10, en las que se agregan con fines comparativos, valores medidos en estaciones de muestreo de Buenos Aires en los mismos períodos.

En ningún caso se detectó actividad debida a Ru-106.

Los valores obtenidos para Sr-90 y Cs-137 en la zona de Atucha, son similares a los hallados en Buenos Aires.

La contaminación debida al radioiodo detectada a partir de mediados del año 1974, fue originada por el "fallout fresco" producido por los ensayos nucleares efectuados en el Pacífico Sur durante ese período. Asimismo, y de acuerdo con el plan previsto, en el transcurso del año se efec

tuó la determinación de los nucleídos de interés sobre una muestra de suelo de 5 cm de espesor, recolectada en las proximidades del punto A, cu yos valores se muestran en la Tabla 11.

Los valores medidos de Cs-137 y Sr-90 son comparables a los niveles calcu lados a partir de mediciones efectuadas en otras muestras de suelo del Gran Buenos Aires, adicionándole los valores mensuales de depósito.

5. MONITOREO DE LECHE

Las muestras fueron obtenidas en zonas de pastoreo ubicadas dentro de un radio de 10 Km de la Central (puntos B, F, G, H de la fig. 6).

El único tambo comercial de la zona está indicado como punto G, tratándose el resto de los puntos de muestreo, de explotaciones pequeñas para con sumo familiar.

Las muestras se recolectaron semanalmente en cada uno de los lugares indi cados. Las determinaciones de I-131 y de H-3 se realizaron sobre porciones de los "pools" mensuales de cada punto, utilizándose el resto para la de terminación de Cs-137 y Sr-90.

En la Tabla 12 se muestran los valores individuales de I-131 para el año 1974 obtenidos en cada punto de muestreo y en la Tabla 13 se comparan los valores medidos en muestras de otras zonas del país. En estas zonas se montó un sistema especial de control para la evaluación de la contaminación debida a los ensayos nucleares del Pacífico Sur.

La actividad de I-131 no fue detectable hasta mediados de junio. A partir de entonces y hasta principios de noviembre, se midieron valores coincidentes con la llegada al país de "fallout fresco" procedente de las explo siones atmosféricas mencionadas.

Los resultados de la Table 13 permiten inferir que los niveles de I-131 en la leche de la zona de Atucha son similares a los medidos en otras zonas del país.

En la Tabla 14 se presentan los valores obtenidos para H-3, Sr-90 y Cs-137 en 1974. Nuevamente y para fines comparativos, se presentan además los niveles de los mismos radionucleídos obtenidos en leche de consumo de la ciu dad de Buenos Aires.

En las Tablas 15, 16 y 17 figuran los valores mensuales de H-3, Sr-90, I-131 y Cs-137 para cada uno de los puntos de muestreo.

Los niveles de I-131 en todos los casos, fueron menores que el límite de detección, mientras que los valores para Sr-90 y Cs-137 son comparables a los obtenidos para Buenos Aires.

Para el caso de H-3, a partir de 1976 se mejoró el límite de detección respecto de años anteriores, enriqueciendo las muestras por electrólisis y, en general, los valores obtenidos son significativamente mayores que los registrados en leche de consumo de Buenos Aires.

6. EXPOSICION EXTERNA

Con instrumental portátil, se efectuaron mediciones de exposición gamma en las zonas más cercanas a la Central (puntos A, B, C, F), en zonas algo más alejadas (puntos E, G, H) y en las márgenes del río tanto en la zona próxima al canal de descarga (punto I) como río abajo (puntos J,D).

Los resultados se presentan en la Tabla 18. Los valores medidos oscilaron entre 7.6 y 13.5 μ R/hora y son comparables con los valores en otras zonas del Gran Buenos Aires.

A partir de 1977, en los puntos A, B, C y E, se instalaron dosímetros termoluminiscentes (TLD - $\text{SO}_4\text{Ca:Dy}$) (27). Los valores indicados en las Tablas 19 y 20 expresan en cada trimestre, las exposiciones registradas en las estaciones monitoras A, B, C, y E.

7. MONITOREO EN EL RIO PARANA DE LAS PALMAS

Además de las mediciones de exposición externa en las márgenes del río, mencionadas en el parágrafo 6., se efectuaron muestreos sistemáticos de agua de río, sedimentos y peces de consumo.

7.1 Radiactividad en agua de río y sedimentos

Se tomaron muestras de agua de río con una frecuencia semanal en el punto D a unos 3 Km río abajo de la Central.

Las muestras fueron adicionadas, efectuándose análisis mensuales de los nucleídos de interés, cuyos resultados se muestran en las Tablas 21, 22, 23 y 24.

En todos los casos, los valores de Co-60 fueron menores que el límite de detección (1.0 pCi/l), y se obtuvieron valores que oscilan entre 0.02 y 0.16 pCi/l para Sr-90 y entre 0.04 y 0.25 pCi/l para Cs-137.

En la misma zona se recolectaron muestras de sedimento superficial y

los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 25.

Para el Co-60 en todos los casos, los niveles fueron menores que el correspondiente límite de detección (50 pCi/Kg).

7.2 Radiactividad en los peces

Las capturas de peces fueron efectuadas en la misma zona que se tomaron las muestras de agua y en algunos casos, en las cercanías de la Ciudad de Zárata. Las muestras fueron tomadas con una frecuencia semanal, expresándose los resultados como promedios trimestrales que se muestran en las Tablas 26, 27, 28 y 29.

Nuevamente, en todos los casos, los niveles de Co-60 fueron menores que el límite de detección respectivo (12 pCi/Kg).

Los resultados para Cs-137 son en general comparables para las distintas especies, oscilando entre 5 y 22 pCi/Kg fresco, siendo el promedio 11.4 pCi/Kg.

En el caso del Sr-90, los niveles son más variables entre las diferentes especies, aunque comparables para cada una de ellas en las distintas épocas del año y oscilan entre 9 y 80 pCi/Kg fresco y el promedio resultó ser 27.5 pCi/Kg.

8. MONITOREO DE ALIMENTOS

Generalmente, al promediar cada uno de los años que abarca el presente trabajo, se tomaron muestras de alimentos producidos en los alrededores de la Central.

Se seleccionaron los cultivos más próximos y se obtuvieron muestras de algunos productos de quintas (lechuga, acelga, hinojo, etc.), frutas cítricas y carne bovina.

Los resultados de los análisis de Cs-137 y Sr-90 se muestran en las Tablas 30, 31 y 32.

9. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Como ya mencionamos anteriormente, los resultados del monitoreo deben compararse con los L.O.D., teniendo en cuenta la radiactividad natural y la contribución del "fallout" proveniente de explosiones nucleares, ya que los mencionados L.O.D. se refieren exclusivamente a niveles causados por la Central Nuclear.

Como las concentraciones de los nucleídos de interés, a excepción del H-3, y los valores de exposición externa medidos en el monitoreo ambiental no difieren de los niveles causados por el "fallout" o el fondo natural de radiación, no resulta procedente establecer relaciones entre las concentraciones medidas y los L.O.D. correspondientes.

En el caso del H-3, el valor máximo medido resulta ser cuatro órdenes de magnitud menor que el L.O.D. correspondiente al aire y dos órdenes de magnitud menor que el L.O.D. establecido para leche.

Las exposiciones externas integradas, registradas durante 1977, no difieren sustancialmente de las mediciones realizadas con instrumental portátil e indican que no existe variación apreciable del fondo natural, debida al funcionamiento de la Central (28).

En el caso del monitoreo de agua, peces y sedimentos del río Paraná de las Palmas, no se dispone de mediciones comparativas de otras zonas. Los valores medidos en dichas muestras, aún incluyendo al "fallout", y tomando los niveles más altos para los nucleídos detectados, alcanzan a ser como máximo tres órdenes de magnitud menores que los L.O.D. correspondientes.

10. CONCLUSIONES

- No fue posible detectar contaminación radiactiva producida por el funcionamiento de la Central, con la excepción de la presencia de tritio en aire y leche.
- Salvo la excepción expresada, los niveles de radiactividad medidos son originados por el fondo natural de radiación y la contaminación proveniente del "fallout" de explosiones nucleares.
- Los niveles máximos de tritio medidos en aire resultan ser cuatro órdenes de magnitud inferiores a los niveles que implican el cumplimiento de las Normas de Protección para el público, y de dos órdenes inferiores para el caso de leche.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental durante el funcionamiento de la Central Nuclear ATUCHA, puede afirmarse que la operación de la misma se efectuó con un adecuado cumplimiento de las Normas de Protección vigentes para la población.

REFERENCIAS

- 1.- Normas Básicas de Seguridad Radiológica y Nuclear. Publicación S.I. N°11 - CNEA (1966).
- 2.- I.C.R.P. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, I.C.R.P. Publication 26 - Pergamon Press, London (1977).
- 3.- "Monitoraje Ambiental en la vecindad de la Central Nuclear Atucha", BENINSON, D., BENINSON, A.M. de, CNEA-PR 1/126 (1974).
- 4.- "Fallout en la República Argentina durante 1959", ACHARD, N., BENINSON, D., MIGLIORI, A., Informe CNEA-39 (1960).
- 5.- "Radioestroncio en la Leche", BENINSON, D., KRAMER, J., MARIANO, E., Informe CNEA-47 (1960).
- 6.- "Contaminación por radioestroncio durante el año 1960", BENINSON, D., KRAMER, J., MARIANO, E., RAMOS, E., Informe CNEA -50 (1961).
- 7.- "Radiocesio en la Dieta Humana", BENINSON, D., KRAMER, J., Informe CNEA-67 (1962).
- 8.- "Radioestroncio y estroncio estable en los huesos y dietas de los niños", BENINSON, D., RAMOS, E., TOUZET, R., Informe CNEA-149 (1965).
- 9.- "Strontium-90 Levels in the Diets and Bones of Children".
Progress Report. 1962/63 - H.A.S.L. 149
Progress Report. 1964 - H.A.S.L. 149
Progress Report. 1965 - H.A.S.L. 165
Progress Report. 1966 - H.A.S.L. 173
Progress Report. 1967 - H.A.S.L. 183
Progress Report. 1968 - H.A.S.L. 210
- 10.- "Compilación de los resultados del monitoraje de Sr-90 y Cs-137 debidos al "fallout" en la República Argentina", Informe R.S. 34/66 (1972) y R.S. 48/119 (1973).
- 11.- "Radioestroncio en el hombre en función de la edad", BENINSON, D., BENINSON, A.M. de, MENOSSI, C.A., KRAMER, J., Informe CNEA-322 (1972).
- 12.- "Fallout" radiactivo debido a las explosiones en el Pacífico Sur en el período 1966-1970", BENINSON, D., BENINSON, A.M. de, MENOSSI, C.A., Informe CNEA-321 (1972).

- 13.- "Etude du transfert et de la fixation des produits de fission dans quelques especes dulcicoles en condition de non equilibre", Simposio Internacional de Radioecología, Cadarache, Francia (8-12 Sept. 1968), BENINSON, D., CANCIO, D., MENOSSSI, C.A.
- 14.- "Fallout" radiactivo debido a las explosiones en el Pacífico Sur en el período 1971-1972", BENINSON, D., BENINSON, A.M. de, MENOSSSI, C.A., Informe CNEA-376 (1974).
- 15.- "Contaminación Radiactiva durante 1973 debida a las explosiones en el Pacífico Sur", MENOSSSI, C.A., ESCRIBANO, T.L., BRUNO, H.A., Informe R.S. 54/158, CNEA (1974).
- 16.- "Contaminación Radiactiva durante 1973 debido a las explosiones en el Pacífico Sur", Informe R.S. 54/158 - CNEA (1974). MENOSSSI, C.A., ESCRIBANO, T.L., BRUNO, H.A.
- 17.- "Contaminación Radiactiva, en la Argentina, debida a las explosiones en el Pacífico Sur durante 1974", Informe R.S. 56/1693, CNEA (1975), MENOSSSI, C.A., ESCRIBANO, T.L., BRUNO, H.A., MOURE, J.
- 18.- "Estudios radioecológicos en la vecindad de la Central Nuclear en Atucha". Resumen publicado en las Actas de la 2da. Reunión Argentina de Ecología. Salta (Abril 1973). BENINSON, D., BENINSON, A.M. de, CANCIO, D., MENOSSSI, C.A., CIALLELLA, N.R.
- 19.- "Transferencia de algunos nucleidos de interés para las evaluaciones ambientales de instalaciones nucleares", CANCIO, D., MENOSSSI, C.A., CIALLELLA, N.R., Informe CNEA-NT 26/77 (1977).
- 20.- "Estudio de evolución de materiales radiactivos en el medio terrestre", BENINSON, D., VANDER ELST, E., RAMOS, E., Informe CNEA-133 (1964).
- 21.- "Contaminación por I-131 debida al "fallout", Informe CNEA-75 (1962), BENINSON, D., RAMOS, E.
- 22.- "Cesio-137 en el hombre y en la Dieta en la República Argentina (1967-1972). Presentado en el VI° Congreso Argentino de Biología, (San Miguel de Tucumán, 9-13 de abril 1973), BENINSON, D., TOUZET, R., MENOSSSI, C.A.
- 23.- "Incorporación de productos de fisión en plantas acuáticas", BENINSON, D., CANCIO, D., VANDER ELST, E., Informe CNEA-138 (1964).
- 24.- "Incorporación de radioestroncio en organismos acuáticos", BENINSON, D., CANCIO, D.

- 25.- "Radiactividad Ambiental en los alrededores de la Central Nuclear Atucha durante 1974.(Informe CNEA-NT 2/75-1975), durante 1975 (Informe CNEA-NT 30/76 - 1976), CANCIO, D., MENOSSSI, C.A., CIALLELLA, N.R., BRUNO, H.A., ESCRIBANO, T.L.
- 26.- "Resultados del monitoreo ambiental en los alrededores de la Central Nuclear Atucha durante 1976", CANCIO, D., MENOSSSI, C.A., BRUNO, H.A., ESCRIBANO, T.L., Informe CNEA-NT 25/77 (1977).
- 27.- "Determinación de la radiación ambiental con dosímetros termoluminiscentes", THOMASZ, E., NOLLMANN, C., BARROETAVEÑA, A., Seminario Regional sobre la Aplicación del Análisis de las Repercusiones Ambientales a la Industria Nucleoeléctrica, Buenos Aires, 29 Agosto-2 Setiembre 1977.
- 28.- "Resultados del monitoreo ambiental en los alrededores de la Central Nuclear Atucha durante 1977", MENOSSSI, C.A., BRUNO, H.A., ESCRIBANO, T.L., JORDAN, O., CIALLELLA, H. (en publicación).

UBICACION DE LA CENTRAL NUCLEAR ATUCHA

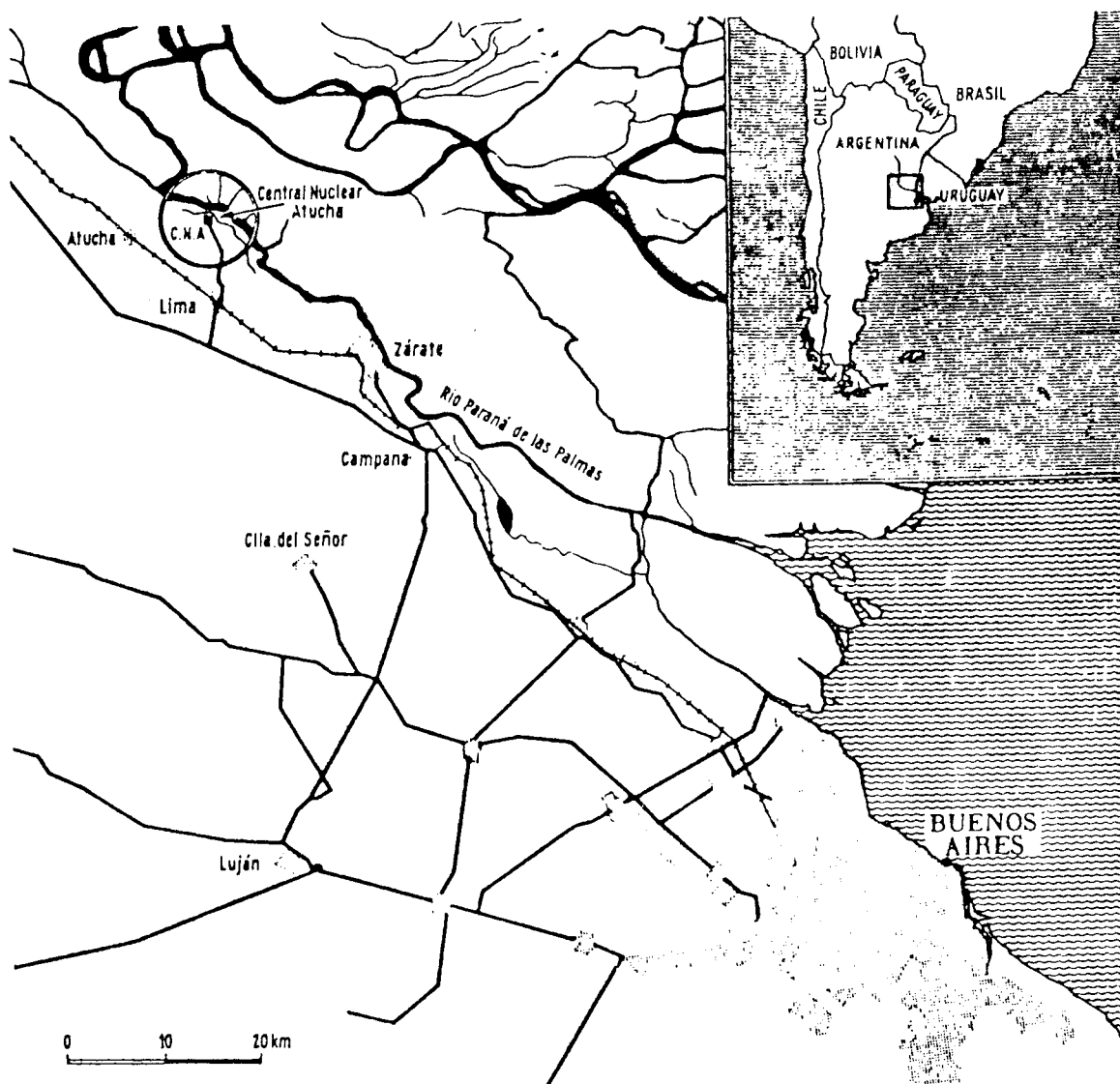


FIGURA 1

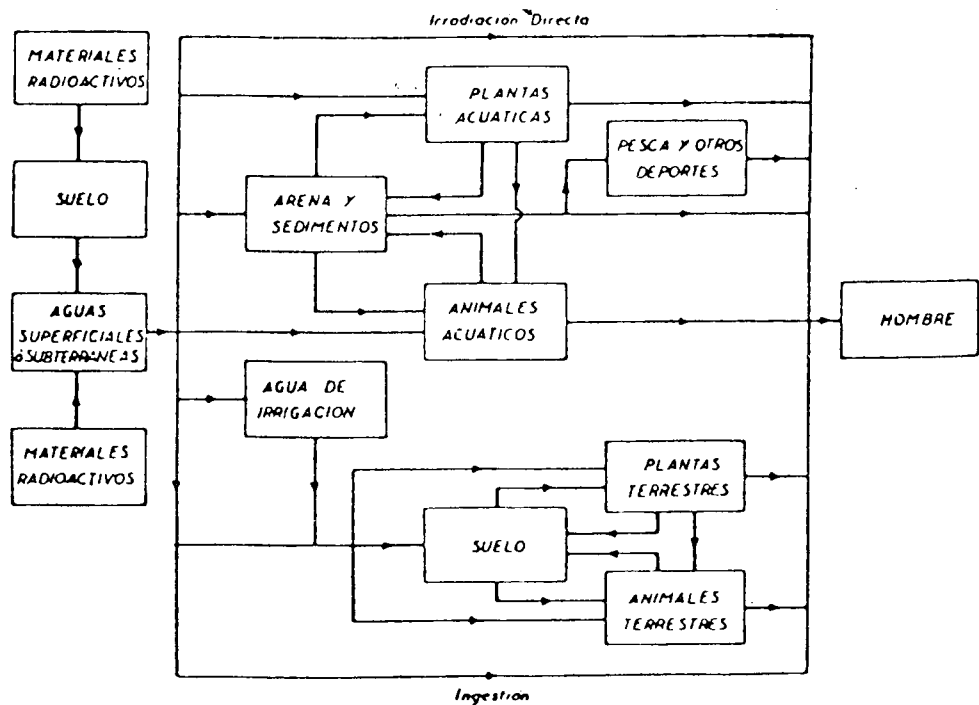
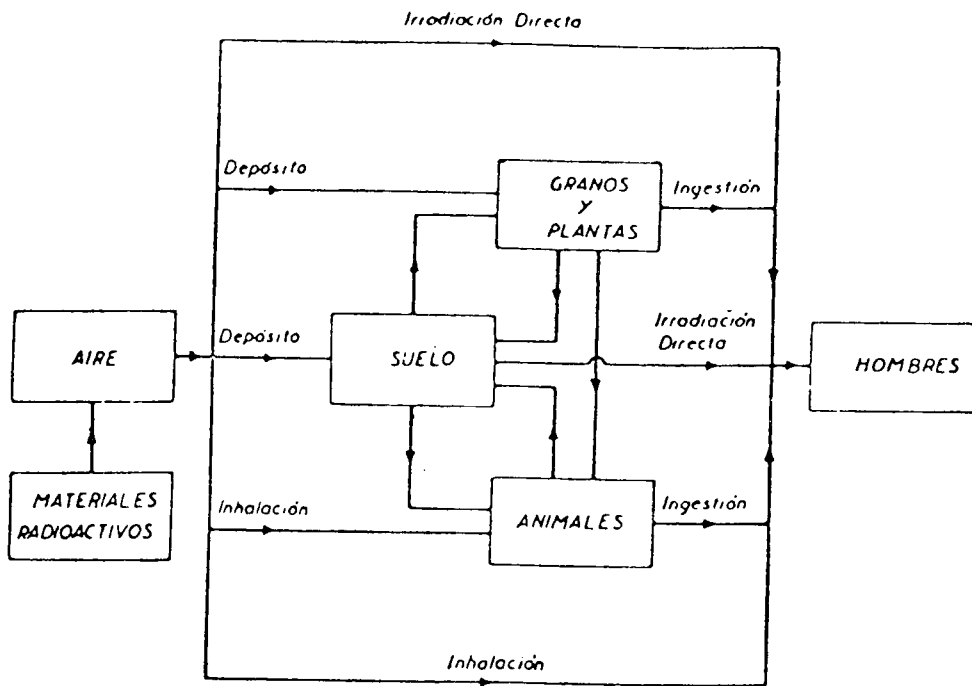
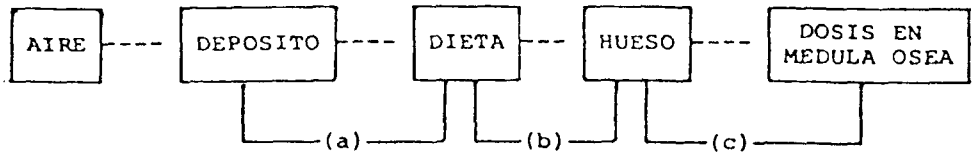


Figura 2

Estroncio - 90

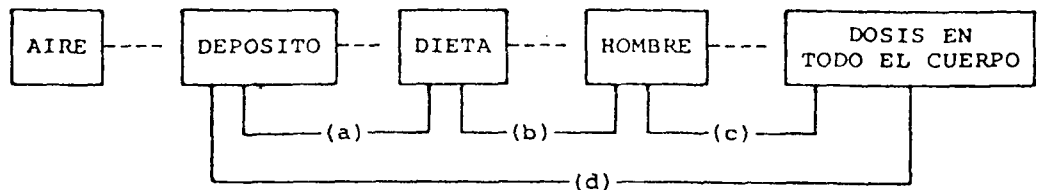


$$a = \frac{(4.5 \text{ pCi a./gCa) Dieta}}{(\text{mCi/km}^2) \text{ Depósito}}$$

$$b = \frac{(0.12 \text{ pCi a./gCa) Hueso}}{(\text{pCi a./gCa) Dieta}}$$

$$c = \frac{(1.42 \text{ mrad) Médula ósea}}{(\text{pCi a./gCa) Hueso}}$$

Cesio - 137



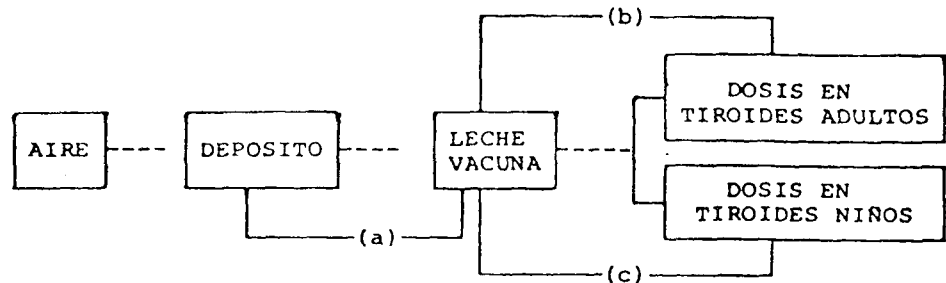
$$a = \frac{(4.4 \text{ pCi a./gK) Dieta}}{(\text{mCi/km}^2) \text{ Depósito}}$$

$$b = \frac{(2.5 \text{ pCi/gK) Hombre}}{(\text{pCi/gK) Dieta}}$$

$$c = \frac{18 \text{ urad}}{\text{pCi a./gK}}$$

$$d = \frac{0.2 \text{ mrad}}{\text{mCi/km}^2}$$

Iodo - 131



$$a = \frac{(0.24 \text{ nCi d./l) Leche}}{(\text{mCi/km}^2) \text{ Depósito}}$$

$$b = 0.7 \text{ mrad/nCi d/l (adultos)}$$

$$c = 11.5 \text{ mrad/nCi d/l (niños)}$$

Figura 3

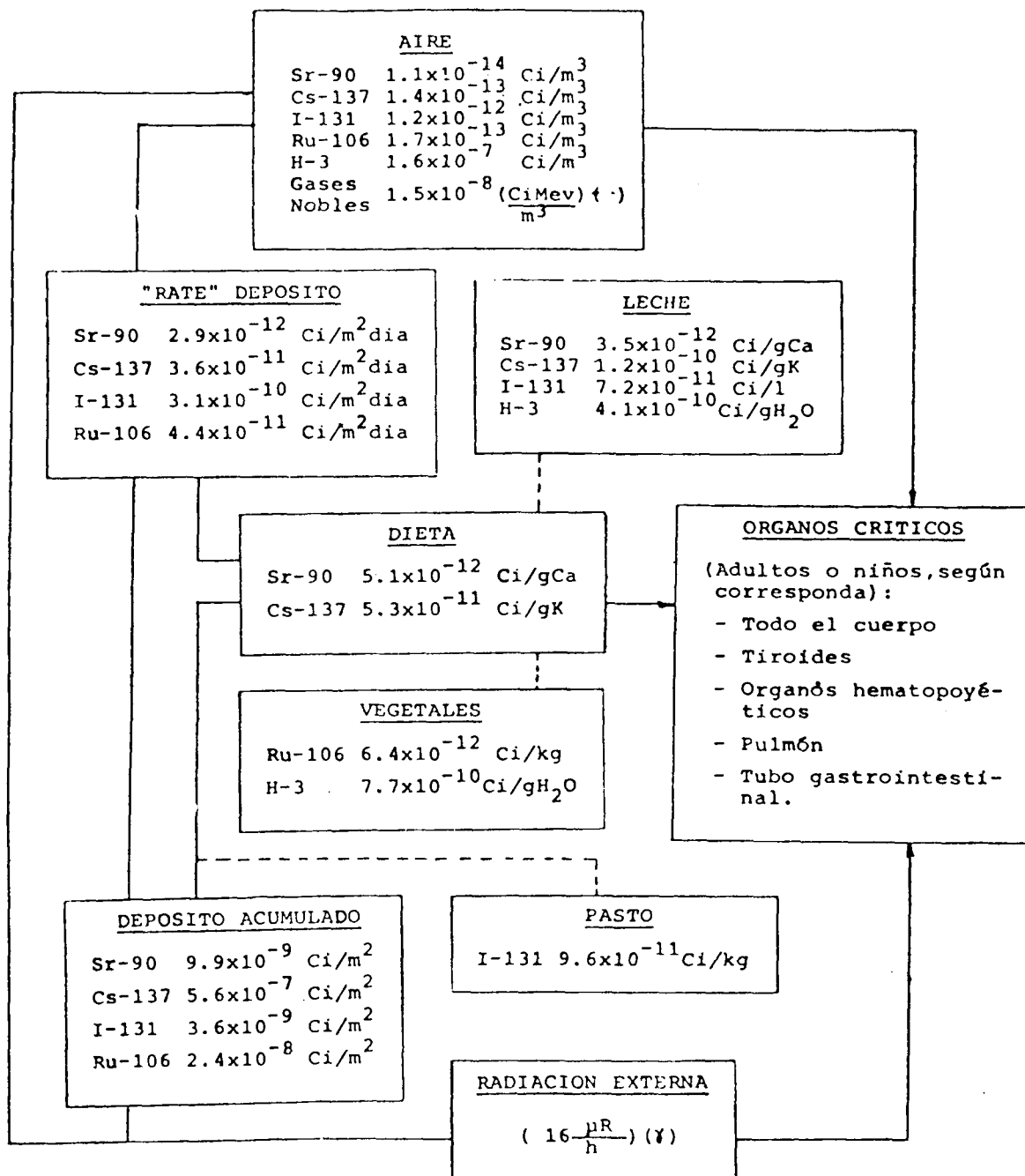


Figura 4

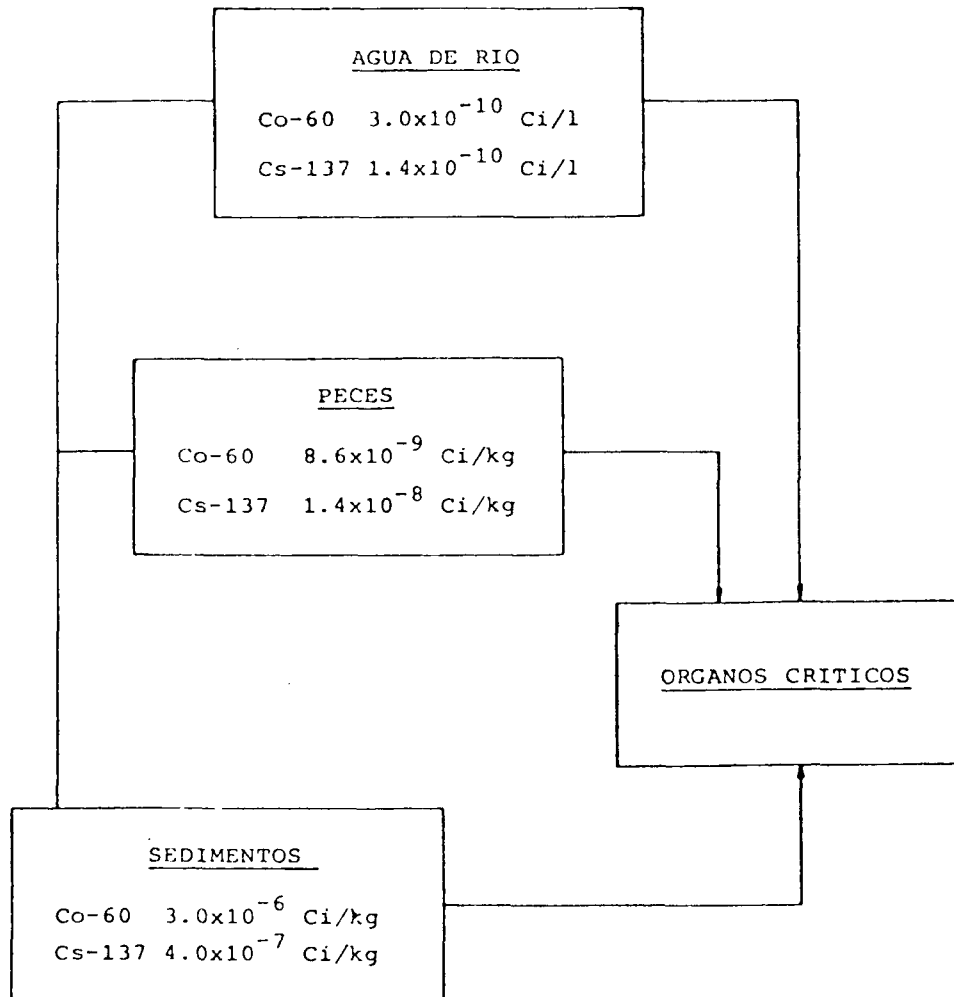


Figura 5

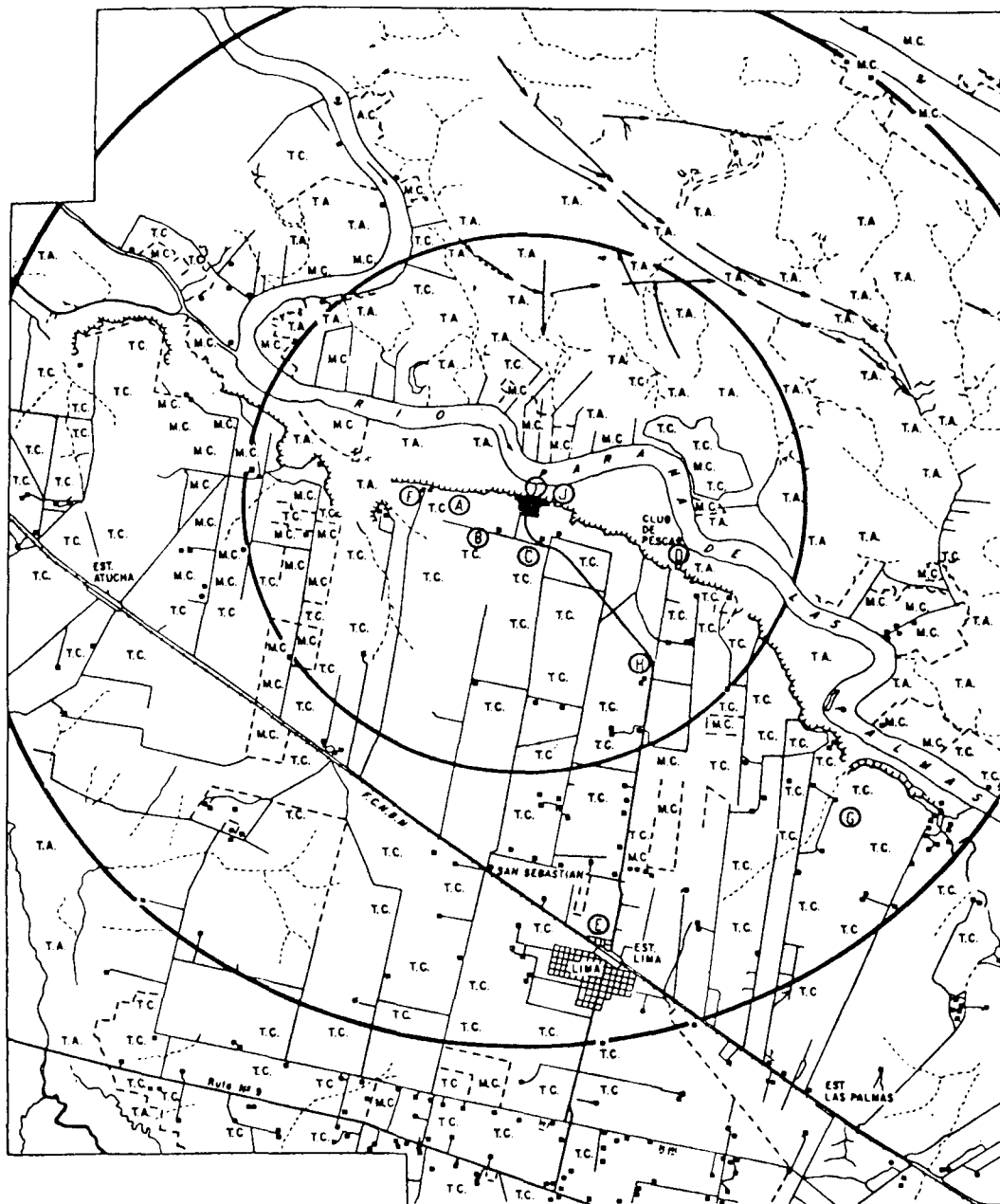
PUNTOS DE MUESTREO

C.N.E.A.

PROV. BUENOS AIRES
PARTIDO-ZARATE

ZONA ATUCHA

FOTOINTERPRETACION



- | | | |
|---|--|--|
| <p>3 CURSO DE AGUA NAVEGABLE</p> <p>— CURSO DE AGUA PERMANENTE</p> <p>--- CURSO DE AGUA TEMPORARIA</p> <p>— CANAL</p> <p>— LINEAMIENTO</p> <p>~~~~~ BARRA</p> | <p>— CAMINO PAVIMENTADO (ACTUALIZADO)</p> <p>— CAMINO NO PAVIMENTADO</p> <p>■ CASA Y/O GALPON</p> <p>☒ CEMENTERIO</p> <p>T.C. TERRENO DE CULTIVO</p> <p>M.C. MONTE CULTIVADO</p> | <p>T.A. TERRENO ANEGADIZO</p> <p>--- LIMITE DE CULTIVOS PRINCIPALES</p> <p>■ CENTRAL NUCLEAR ATUCHA</p> <p>1) AREA DE 5 KM. DE RADIO ALREDEDOR DEL REACTOR</p> <p>2) AREA DE 10 KM. DE RADIO ALREDEDOR DEL REACTOR</p> |
|---|--|--|

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.: Puntos de muestreo.-

FIGURA 6

TABLA 1

FACTORES DE CONCENTRACION EN SEDIMENTO SUPERFICIAL Y BIOTA DE RIO (*)

	Sr	Cs	Ce	Mn	Fe	Co	Zn
SEDIMENTO SUPERFICIAL	10^2	10^3	$10^3 - 10^4$	10^3	10^3	10^4	10^4
PECES	10^2	10^2	$10^0 - 10^1$	$10^1 - 10^2$	$10^1 - 10^3$	$10^0 - 10^2$	$10^2 - 10^3$
CRUSTACEOS	$10^2 - 10^3$	10^1	10^3	10^3	10^2	10^3	10^2
MOLUSCOS	10^3	$10^1 - 10^2$	$10^1 - 10^3$	$10^2 - 10^3$	$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^3$	10^2
PLANTAS ACUATICAS	10^1	10^2	$10^2 - 10^3$	10^4	10^3	$10^2 - 10^3$	$10^2 - 10^3$

(*) Fuente: CNEA - Div. Protección Ambiental

TABLA 2
CONCENTRACION DE TRITIO EN AIRE
1974
(pCi/m³)

FECHA	PUNTO "C"	FECHA	PUNTO "C"
2/4	<10.0	29/8	<10.0
12/4	<10.0	5/9	<10.0
25/4	<10.0	12/9	<10.0
9/5	<10.0	19/9	15.9
23/5	<10.0	26/9	<10.0
30/5	<10.0	3/10	<10.0
6/6	<10.0	10/10	<10.0
11/6	<10.0	16/10	<10.0
18/6	<10.0	24/10	<10.0
27/6	<10.0	31/10	<10.0
5/7	<10.0	7/11	<10.0
11/7	<10.0	14/11	<10.0
18/7	<10.0	21/11	<10.0
25/7	<10.0	28/11	<10.0
1/8	<10.0	5/12	<10.0
7/8	<10.0	12/12	<10.0
14/8	<10.0	19/12	<10.0
22/8	13.0	26/12	<10.0

TABLA 3
CONCENTRACION DE TRITIO EN AIRE
1975
(pCi/m³)

FECHA	PUNTO "C"	FECHA	PUNTO "C"	PUNTO "E"
2/1	<10.0	10/7	10.9	--
8/1	<10.0	16/7	11.4	--
15/1	<10.0	23/7	19.7	--
22/1	<10.0	30/7	29.2	--
5/2	<10.0	6/8	16.6	--
12/2	<10.0	13/8	17.1	--
19/2	11.7	20/8	15.8	--
26/2	<10.0	28/8	19.6	--
5/3	<10.0	3/9	131.1	--
19/3	<10.0	10-17/9	<10.0	<10.0
26/3	12.4	17-23/9	<10.0	<10.0
2/4	<10.0	23/9-1/10	16.4	13.8
9/4	<10.0	1-8/10	20.9	<10.0
16/4	59.6	8-15/10	22.9	21.7
23/4	<10.0	15-22/10	24.5	21.6
30/4	<10.0	22-29/10	15.2	14.9
7/5	<10.0	29/10-5/11	11.0	18.6
14/5	81.6	5-12/11	17.3	13.0
21/5	15.8	12-19/11	23.5	11.2
28/5	68.8	19-26/11	<10.0	<10.0
4/6	--	26/11-3/12	21.8	11.5
11/6	89.1	3-10/12	12.4	<10.0
18/6	65.4	10-17/12	25.9	12.3
25/6	39.8	17-23/12	47.9	31.8
2/7	40.8	23-30/12	80.6	29.8

---: Sin muestra

TABLA 4
CONCENTRACION DE TRITIO EN AIRE
1976
(pCi/m³)

FECHA	PUNTO "C"	PUNTO "E"	FECHA	PUNTO "C"	PUNTO "E"
7/1	7.23	6.58	7/7	3.40	3.15
14/1	5.84	12.41	14/7	5.84	0.85
21/1	18.20	8.14	21/7	6.68	5.41
28/1	5.74	3.28	28/7	3.34	2.08
4/2	10.03	5.42	4/8	4.15	1.10
11/2	8.15	--	11/8	5.20	3.38
18/2	6.68	--	18/8	4.12	1.90
25/2	5.54	--	25/8	8.32	--
3/3	10.85	--	1/9	5.71	2.52
10/3	6.44	--	8/9	1.27	3.71
17/3	2.72	5.16	15/9	7.25	1.63
24/3	6.68	4.98	22/9	5.14	2.09
31/3	6.24	5.28	29/9	--	2.00
7/4	8.27	3.66	6/10	1.69	0.53
14/4	6.04	8.00	13/10	3.49	2.23
21/4	5.72	4.21	20/10	3.40	2.20
28/4	13.27	9.20	27/10	2.34	2.55
5/5	6.54	5.18	3/11	10.67	2.29
12/5	--	6.28	10/11	3.04	2.75
19/5	--	5.26	17/11	4.71	2.29
26/5	--	8.22	24/11	3.43	2.20
2/6	--	7.31	1/12	4.04	3.10
9/6	--	5.18	8/12	5.13	2.15
16/6	4.33	1.97	15/12	3.11	1.97
23/6	4.07	2.58	22/12	--	2.55
30/6	2.72	4.02	29/12	--	3.64

FECHA: indica el último día del período.

---: sin muestra.

TABLA 5
CONCENTRACION DE TRITIO EN AIRE
1977
(pCi/m³)

FECHA	PUNTO DE MUESTREO				FECHA	PUNTO DE MUESTREO			
	A	B	C	E		A	B	C	E
5/1	-	-	-	3.3	6/7	-	5.9	18.0	1.6
12/1	-	-	-	5.2	13/7	2.8	-	-	1.5
19/1	-	-	-	5.5	20/7	-	-	-	1.3
26/1	-	14.3	11.2	4.4	27/7	-	-	-	2.9
2/2	3.2	4.6	8.5	4.5	3/8	-	-	-	2.8
9/2	-	28.7	13.4	5.5	10/8	54.3	2.9	2.2	2.0
16/2	8.5	-	99.8	6.9	18/8	94.5	27.1	1.9	1.4
23/2	17.6	-	19.9	8.5	24/8	5.8	15.5	7.6	2.5
2/3	20.8	19.3	20.4	4.8	31/8	6.1	9.9	39.6	3.3
9/3	19.5	25.8	34.5	2.7	7/9	5.3	6.4	20.9	4.4
16/3	5.9	6.4	25.2	6.2	14/9	24.6	41.9	13.4	-
23/3	-	121.1	56.8	10.7	21/9	49.7	10.5	6.8	3.6
30/3	-	15.6	69.0	-	28/9	9.5	28.1	210.1	14.9
6/4	53.8	6.1	37.0	2.4	5/10	27.8	12.3	13.3	8.0
13/4	2.9	10.8	9.1	2.4	12/10	3.1	2.9	9.6	2.6
20/4	64.2	10.0	6.2	3.0	19/10	3.8	4.2	52.2	4.3
27/4	3.2	9.2	-	2.4	26/10	43.8	11.3	4.1	1.8
5/5	2.3	2.3	-	1.7	2/11	5.6	12.5	7.4	3.2
11/5	2.5	8.9	8.6	2.8	9/11	7.3	15.6	8.9	4.3
18/5	1.2	1.4	19.4	3.7	16/11	18.9	30.2	8.7	3.5
24/5	4.2	1.8	12.5	2.6	23/11	20.3	15.8	27.3	7.3
1/6	1.7	2.3	19.8	2.5	30/11	10.0	7.4	18.1	3.1
8/6	5.4	7.8	44.8	3.0	7/12	40.2	46.3	49.2	15.7
15/6	3.7	2.2	16.3	3.9	14/12	14.8	17.2	30.5	5.8
22/6	4.8	2.3	6.6	1.3	21/12	7.8	16.3	12.5	2.2
29/6	1.3	3.5	3.9	1.9	28/12	7.8	19.7	15.2	7.9

FECHA: indica el último día del período.

---: sin muestra.

TABLA 6
RADIOACTIVIDAD EN AEROSOLES SUSPENDIDOS EN AIRE
1977
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(fCi/m³)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	Ru-106
MARZO	A	-	-	-
	B	-	<0.04	<0.50
	C	0.08	0.07	<0.50
	E	0.09	<0.04	<0.50
	Bs. As.	0.05	<0.04	<0.50
ABRIL	A	0.09	<0.04	<0.50
	B	0.07	<0.04	<0.50
	C	0.03	<0.04	<0.50
	E	0.12	<0.04	<0.50
	Bs. As.	0.05	<0.04	<0.50
MAYO	A	-	-	-
	B	0.02	0.09	<0.50
	C	0.06	0.08	<0.50
	E	0.11	0.13	<0.50
	Bs. As.	0.09	0.05	<0.50
JUNIO	A	0.10	<0.04	<0.50
	B	0.08	0.08	<0.50
	C	0.12	0.05	<0.50
	E	0.10	0.22	<0.50
	Bs. As.	0.12	0.08	<0.50
JULIO	A	0.08	0.16	<0.50
	B	0.07	0.05	<0.50
	C	0.06	<0.04	<0.50
	E	0.06	0.22	<0.50
	Bs. As.	0.08	0.04	<0.50

TABLA 6 (Cont.)
RADIATIVIDAD EN AEROSOLAS SUSPENDIDOS EN AIRE
1977
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(fCi/m³)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	Ru-106
AGOSTO	A	0.10	0.19	<0.50
	B	0.13	0.28	<0.50
	C	0.08	0.28	<0.50
	E	0.08	0.11	<0.50
	Bs. As.	0.21	0.17	<0.50
SEPTIEMBRE	A	0.08	0.14	<0.50
	B	0.10	0.13	<0.50
	C	0.16	0.10	<0.50
	E	0.10	0.17	<0.50
	Bs. As.	0.15	0.22	<0.50
OCTUBRE	A	0.16	0.22	<0.50
	B	0.19	0.14	<0.50
	C	0.16	0.30	<0.50
	E	0.18	0.26	<0.50
	Bs. As.	0.13	0.21	<0.50
NOVIEMBRE	A	0.12	0.23	<0.50
	B	0.16	0.22	<0.50
	C	0.26	0.31	<0.50
	E	0.09	0.25	<0.50
	Bs. As.	0.17	0.24	<0.50
DICIEMBRE	A	0.11	0.19	<0.50
	B	0.08	0.10	<0.50
	C	0.16	0.18	<0.50
	E	0.15	0.26	<0.50
	Bs. As.	0.17	0.19	<0.50

TABLA 7
DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO
1974
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(mCi/Km²)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	I-131	Ru -106
ABRIL	C	0.01	< 0.08	<0.08	<0.47
	E	0.01	< 0.08	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.02	0.01	<0.01	<0.04
MAYO	C	0.03	< 0.08	<0.08	<0.47
	E	0.01	< 0.08	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.02	0.02	<0.01	<0.04
JUNIO	C	0.01	< 0.08	<0.08	<0.47
	E	0.02	< 0.08	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.01	0.02	0.07	<0.04
JULIO	C	0.03	< 0.08	0.63	<0.47
	E	0.02	< 0.08	0.47	<0.47
	Bs. As.	0.02	0.05	0.55	<0.04
AGOSTO	C	0.17	0.23	21.06	<0.47
	E	0.05	0.19	17.75	<0.47
	Bs. As.	0.16	0.24	26.91	<0.04
SEPTIEMBRE	C	0.18	0.18	2.13	<0.47
	E	0.11	0.18	3.14	<0.47
	Bs. As.	0.12	0.21	2.93	<0.04
OCTUBRE	C	0.02	0.11	0.51	<0.47
	E	0.02	0.15	0.63	<0.47
	Bs. As.	0.20	0.13	0.88	<0.04
NOVIEMBRE	C	0.05	0.11	<0.08	<0.47
	E	0.07	< 0.08	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.05	0.11	0.06	<0.04
DICIEMBRE	C	0.07	< 0.08	<0.08	<0.47
	E	0.06	0.09	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.04	0.10	0.01	<0.04

PUNTOS C y E = Superficie de recolección - 707 cm²

ZONA Bs. As. = Superficie de recolección - 7850 cm²

TABLA 8
DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO
1975
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(mCi/Km²)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	I-131	Ru-106
ENERO	C	0.06	0.08	<0.08	<0.47
	E	0.06	0.08	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.05	0.06	<0.01	<0.04
FEBRERO	C	0.03	0.04	<0.08	<0.47
	E	0.04	0.03	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.03	0.04	<0.01	<0.04
MARZO	C	0.03	0.02	<0.08	<0.47
	E	0.02	0.02	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.03	0.03	<0.01	<0.04
ABRIL	C	0.02	0.02	<0.08	<0.47
	E	0.02	0.01	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.03	0.03	<0.01	<0.04
MAYO	C	0.01	0.01	<0.08	<0.47
	E	0.02	0.01	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.02	0.01	<0.01	<0.04
JUNIO	C	0.02	0.01	<0.08	<0.47
	E	0.01	0.02	<0.08	<0.47
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04

NOTA: Puntos C y E, Enero-Junio - Superficie de recolección - 707 cm²

Zona Buenos Aires - 7850 cm²

TABLA 8 (Cont.)
DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO
1975
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(mCi/Km²)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	I-131	Ru-106
JULIO	A	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.01	<0.01	<0.04
AGOSTO	A	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.04	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.04	<0.01	<0.04
SEPTIEMBRE	A	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.04	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.04	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04
OCTUBRE	A	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04
NOVIEMBRE	A	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	B	0.02	0.03	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.01	<0.01	<0.04
DICIEMBRE	A	0.02	0.04	<0.02	<0.10
	B	0.04	0.04	<0.02	<0.10
	C	0.02	0.03	<0.02	<0.10
	E	0.02	0.03	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.04	0.03	<0.01	<0.04

NOTA: Puntos A, B, C, E. Julio-Diciembre - Superficie de recolección - 3318 cm².

Zona Buenos Aires - 7850 cm²

TABLA 9
DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO
1976
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(mCi/km²)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	I-131	Ru-106
ENERO	A	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.05	<0.01	<0.04
FEBRERO	A	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04
MARZO	A	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.02	<0.01	<0.04
ABRIL	A	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.02	<0.01	<0.04
MAYO	A	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	0.03	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.01	<0.01	<0.04
JUNIO	A	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	E	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04

NOTA: Puntos A, B, C, E. Superficie de recolección - 3318 cm²

Zona Buenos Aires - 7850 cm²

TABLA 9 (Cont.)
DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO
1976
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(mCi/Km²)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	I-131	Ru-106
JULIO	A	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	C	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.01	<0.01	<0.04
AGOSTO	A	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	C	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.01	<0.01	<0.04
SEPTIEMBRE	A	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	E	<0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	<0.01	<0.01	<0.04
OCTUBRE	A	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.03	<0.01	<0.04
NOVIEMBRE	A	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	C	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.01	<0.01	<0.04
DICIEMBRE	A	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	0.02	<0.02	<0.10
	E	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04

NOTA: Puntos A, B, C, E. Superficie de recolección - 3318 cm².

Zona Buenos Aires - 7850 cm².

TABLA 10
DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO
1977
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(mCi/Km²)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	I-131	Ru-106
ENERO	A	<0.01	0.02	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	<0.01	<0.01	<0.04
FEBRERO	A	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	0.02	<0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	<0.01	<0.01	<0.04
MARZO	A	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	<0.01	<0.01	<0.04
ABRIL	A	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.04
MAYO	A	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	<0.01	<0.01	<0.04
JUNIO	A	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.04

NOTA: Puntos A, B, C, E. Superficie de recolección - 3318 cm².

Zona Buenos Aires - 7850 cm².

TABLA 10 (Cont.)
DEPOSITO DE MATERIAL RADIOACTIVO
1977
COMPARACION CON VALORES MEDIDOS EN BUENOS AIRES
(mCi/Km²)

MES	PUNTO DE MUESTREO	Sr-90	Cs-137	I-131	Ru-106
JULIO	A	<0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	<0.01	0.01	<0.01	<0.04
AGOSTO	A	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	<0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	E	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	<0.01	<0.01	<0.04
SEPTIEMBRE	A	<0.01	0.04	<0.02	<0.10
	B	0.02	0.03	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.04	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.02	<0.01	<0.04
OCTUBRE	A	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	C	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	E	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04
NOVIEMBRE	A	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	C	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.01	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.02	0.04	<0.01	<0.04
DICIEMBRE	A	<0.01	0.01	<0.02	<0.10
	B	0.01	0.02	<0.02	<0.10
	C	0.02	0.05	<0.02	<0.10
	E	0.01	0.03	<0.02	<0.10
	Bs. As.	0.01	0.02	<0.01	<0.04

NOTA: Puntos A, B, C, E. Superficie de recolección - 3318 cm²

Zona Buenos Aires - 7850 cm².

TABLA 11

DEPOSITO ACUMULADO

(mCi/km²)

FECHA	Cs-137	Ru-106	Sr-90	I-131
9-5-74	23.1	<4.0	20.7	<0.6
23-4-75	23.9	<4.0	21.3	<0.6
28-7-76	23.4	<4.0	20.7	<0.6
26-9-77	22.9	<4.0	20.0	<0.6

TABLA 12

ACTIVIDAD DE I-131 EN LECHE DE ZONA ATUCHA (pCi/l)

1974

VALORES INDIVIDUALES OBTENIDOS PARA CADA PUNTO DE MUESTREO

FECHA	PUNTO B	FECHA	PUNTO F
2/4	< 10.0	18/4	< 10.0
2/5	< 10.0	16/5	< 10.0
30/5	< 10.0	11/6	< 10.0
27/6	23.4	11/7	59.7
25/7	< 10.0	7/8	86.9
14/8	223.9	5/9	107.6
29/8	147.5	31/10	45.6
19/9	74.3	28/11	< 10.0
16/10	53.4	5/12	< 10.0
14/11	< 10.0		
19/12	< 10.0		
FECHA	PUNTO G	FECHA	PUNTO H
25/4	< 10.0	9/4	< 10.0
23/5	< 10.0	9/5	< 10.0
18/6	< 10.0	6/6	< 10.0
18/7	56.1	5/7	38.6
22/8	75.0	1/8	< 10.0
12/9	127.4	26/9	260.1
3/10	180.0	24/10	48.5
10/10	92.4	21/11	< 10.0
7/11	22.2	26/12	< 10.0
12/12	< 10.0		

TABLA 13

ACTIVIDAD DE I-131 EN LECHE EN VARIAS ZONAS

1974

COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN DISTINTAS ZONAS DEL PAIS

FECHA DE MUESTREO	ACTIVIDAD EN pCi/l				
	ZONA	ATUCHA	BS. AIRES (Consumo)	SALTA	BARILOCHE
Hasta el	(B,F,	< 10.0	< 10.0	< 10.0	< 10.0
18/6	G,H)				
27/6	(B)	23.4	20.5	34.5	< 10.0
5/7	(H)	38.6	27.0	25.5	20.0
11/7	(F)	59.7	52.5	--	48.1
18/7	(G)	56.1	33.7	30.8	73.3
25/7	(B)	< 10.0	25.1	28.0	44.2
1/8	(H)	< 10.0	38.0	78.0	46.0
7/8	(F)	86.9	20.5	55.1	157.3
14/8	(B)	223.9	245.0	143.0	168.0
22/8	(G)	75.0	135.0	109.2	105.3
29/8	(B)	147.5	120.0	72.5	158.4
5/9	(F)	107.6	192.0	150.8	76.2
12/9	(G)	127.4	72.0	162.3	s/muestra
19/9	(B)	74.3	63.0	91.7	"
26/9	(H)	260.1	247.1	155.0	"
3/10	(G)	180.0	215.0	82.9	"
10/10	(G)	92.4	100.3	80.1	"
16/10	(B)	53.4	50.0	118.3	"
24/10	(H)	48.5	29.3	71.6	"
31/10	(F)	45.6	45.7	63.0	"
7/11	(G)	22.2	29.0	< 10.0	"
Desde 14/11	(B,F,	< 10.0	< 10.0	< 10.0	"
al 26/12	G,H)				

TABLA 14

OTROS RADIONUCLEIDOS EN LECHE

1974

COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN LECHE DE CONSUMO DE BS. AIRES

PERIODO	PUNTO DE MUESTREO	H-3 pCi/gH ₂ O	Sr-90 pCi/gCa	Cs-137 pCi/g K
ABRIL JUNIO	(B)	<1.0	2.43	6.26
	(F)	<1.0	1.61	5.97
	(G)	<1.0	1.70	5.87
	(H)	<1.0	1.77	6.32
	Bs. As.	<1.0	2.13	8.02
JULIO SEPTIEMBRE	(B)	<1.0	2.20	7.32
	(F)	<1.0	2.23	7.33
	(G)	<1.0	2.08	6.95
	(H)	<1.0	2.52	7.57
	Bs. As.	<1.0	2.34	8.17
OCTUBRE DICIEMBRE	(B)	<1.0	2.24	7.51
	(F)	<1.0	2.56	7.70
	(G)	<1.0	2.40	7.00
	(H)	<1.0	2.39	7.18
	Bs. As.	<1.0	2.40	7.94

TABLA 15
RADIONUCLEIDOS EN LECHE
1975
COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN LECHE DE CONSUMO EN BS. AIRES

MES	PUNTO DE MUESTREO	H-3 pCi/gH ₂ O	Sr-90 pCi/gCa	Cs-137 pCi/gK	I-131 pCi/l
ENERO	B	<1.0	2.0	2.9	<10.0
	F	<1.0	2.4	3.2	<10.0
	G	<1.0	1.8	2.8	<10.0
	H	<1.0	2.8	3.4	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.2	2.6	<10.0
FEBRERO	B	<1.0	2.1	3.1	<10.0
	F	<1.0	2.6	3.8	<10.0
	G	<1.0	2.1	3.1	<10.0
	H	<1.0	2.1	2.1	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.2	3.1	<10.0
MARZO	B	<1.0	1.5	4.3	<10.0
	F	<1.0	2.6	3.4	<10.0
	G	<1.0	2.4	2.6	<10.0
	H	<1.0	1.2	4.0	<10.0
	Bs. As.	<1.0	1.6	1.9	<10.0
ABRIL	B	<1.0	2.3	3.3	<10.0
	F	<1.0	2.6	2.4	<10.0
	G	<1.0	1.7	3.2	<10.0
	H	<1.0	2.1	1.8	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.7	2.4	<10.0
MAYO	B	<1.0	2.5	3.8	<10.0
	F	<1.0	2.1	3.2	<10.0
	G	<1.0	1.8	2.3	<10.0
	H	<1.0	2.6	2.5	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.4	2.6	<10.0
JUNIO	B	<1.0	2.3	2.1	<10.0
	F	<1.0	2.6	2.0	<10.0
	G	<1.0	2.9	3.4	<10.0
	H	<1.0	2.6	4.3	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.3	3.8	<10.0

TABLA 15 (Cont.)

RADIONUCLEIDOS EN LECHE

1975

COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN LECHE DE CONSUMO EN BS. AIRES

MES	PUNTO DE MUESTREO	H-3 pCi/gH ₂ O	Sr-90 pCi/gCa	Cs-137 pCi/g K	I-131 pCi/l
JULIO	B	<1.0	2.0	2.8	<10.0
	F	<1.0	2.4	2.5	<10.0
	G	<1.0	3.0	1.4	<10.0
	H	<1.0	1.3	1.7	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.3	4.9	<10.0
AGOSTO	B	<1.0	2.5	2.7	<10.0
	F	<1.0	3.0	1.2	<10.0
	G	<1.0	2.6	3.3	<10.0
	H	<1.0	1.2	1.7	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.7	3.3	<10.0
SEPTIEMBRE	B	<1.0	2.6	2.2	<10.0
	F	<1.0	3.0	3.3	<10.0
	G	<1.0	3.3	2.8	<10.0
	H	<1.0	2.6	1.9	<10.0
	Bs. As.	<1.0	2.3	3.3	<10.0
OCTUBRE	B	<1.0	1.5	0.4	<10.0
	F	<1.0	2.6	0.7	<10.0
	G	<1.0	2.1	0.5	<10.0
	H	<1.0	1.6	1.8	<10.0
	Bs. As.	<1.0	1.8	1.8	<10.0
NOVIEMBRE	B	<1.0	1.4	1.3	<10.0
	F	<1.0	1.4	1.6	<10.0
	G	<1.0	1.5	2.5	<10.0
	H	<1.0	1.3	1.6	<10.0
	Bs. As.	<1.0	1.6	2.5	<10.0
DICIEMBRE	B	<1.0	1.9	3.4	<10.0
	F	<1.0	1.4	1.0	<10.0
	G	<1.0	1.3	1.9	<10.0
	H	<1.0	1.8	0.9	<10.0
	Bs. As.	<1.0	1.4	3.6	<10.0

TABLA 16

RADIONUCLEIDOS EN LECHE

1976

COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN LECHE DE CONSUMO EN BS. AIRES

MES	PUNTO DE MUESTREO	H-3 pCi/gH ₂ O	Sr-90 pCi/g Ca	Cs-137 pCi/g K	I-131 pCi/l
ENERO	B	0.55	1.43	2.85	<10.0
	F	0.46	1.66	2.47	<10.0
	G	0.37	1.42	2.10	<10.0
	H	0.25	1.85	2.75	<10.0
	Bs. As.	0.23	1.65	2.72	<10.0
FEBRERO	B	0.67	2.22	2.48	<10.0
	F	1.86	1.34	2.32	<10.0
	G	0.45	1.52	2.21	<10.0
	H	0.28	2.17	3.08	<10.0
	Bs. As.	0.25	1.47	2.93	<10.0
MARZO	B	0.79	1.79	2.26	<10.0
	F	0.32	2.76	2.96	<10.0
	G	0.29	1.34	1.37	<10.0
	H	0.35	1.94	2.28	<10.0
	Bs. As.	0.28	1.74	2.36	<10.0
ABRIL	B	0.51	1.89	1.32	<10.0
	F	0.63	1.69	2.96	<10.0
	G	0.49	1.73	1.92	<10.0
	H	0.48	2.25	2.41	<10.0
	Bs. As.	0.26	1.78	2.77	<10.0
MAYO	B	0.38	1.44	2.80	<10.0
	F	0.31	1.87	2.39	<10.0
	G	0.40	1.52	2.37	<10.0
	H	0.29	1.92	2.14	<10.0
	Bs. As.	0.22	1.60	2.31	<10.0
JUNIO	B	0.35	1.43	2.79	<10.0
	F	0.47	1.55	2.10	<10.0
	G	0.36	1.25	2.10	<10.0
	H	0.26	1.72	2.20	<10.0
	Bs. As.	0.30	1.37	2.56	<10.0

TABLA 16 (Cont.)

RADIONUCLEIDOS EN LECHE

1976

COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN LECHE DE CONSUMO EN BS. AIRES

MES	PUNTO DE MUESTREO	H-3 pCi/gH ₂ O	Sr-90 pCi/g Ca	Cs-137 pCi/g K	I-131 pCi/l
JULIO	B	2.30	1.74	2.31	<10.0
	F	0.70	2.00	2.24	<10.0
	G	0.29	2.10	2.53	<10.0
	H	0.31	1.81	2.28	<10.0
	Bs. As.	0.23	1.78	2.36	<10.0
AGOSTO	B	0.97	1.76	1.97	<10.0
	F	0.34	1.81	2.18	<10.0
	G	0.26	1.87	2.11	<10.0
	H	0.35	1.84	2.17	<10.0
	Bs. As.	0.21	1.93	2.49	<10.0
SEPTIEMBRE	B	0.96	1.44	2.05	<10.0
	F	0.49	1.88	2.04	<10.0
	G	0.28	1.72	2.04	<10.0
	H	0.42	2.01	2.24	<10.0
	Bs. As.	0.19	1.74	2.34	<10.0
OCTUBRE	B	0.72	2.26	2.01	<10.0
	F	0.43	1.42	2.25	<10.0
	G	0.41	1.29	2.00	<10.0
	H	0.23	1.00	1.83	<10.0
	Bs. As.	0.22	1.70	1.92	<10.0
NOVIEMBRE	B	0.86	1.78	1.98	<10.0
	F	0.78	1.50	2.25	<10.0
	G	0.49	1.37	2.21	<10.0
	H	0.27	2.40	2.50	<10.0
	Bs. As.	0.27	1.80	2.27	<10.0
DICIEMBRE	B	0.45	1.39	1.94	<10.0
	F	0.63	1.63	1.84	<10.0
	G	0.42	1.52	1.62	<10.0
	H	0.31	1.14	1.64	<10.0
	Bs. As.	0.29	1.76	1.96	<10.0

TABLA 17

RADIONUCLEIDOS EN LECHE

1977

COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN LECHE DE CONSUMO EN BS. AIRES

MES	PUNTO DE MUESTREO	H-3 pCi/gH ₂ O	Sr-90 pCi/g Ca	Cs-137 pCi/g K	I-131 pCi/l
ENERO	B	0.67	1.31	1.07	<10.0
	F	0.44	1.10	<1.00	<10.0
	G	0.30	0.76	<1.00	<10.0
	H	0.25	0.80	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.23	1.58	0.99	<10.0
FEBRERO	B	2.80	1.31	<1.00	<10.0
	F	0.23	1.56	1.12	<10.0
	G	0.30	0.76	<1.00	<10.0
	H	19.26	1.14	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.27	0.86	1.41	<10.0
MARZO	B	0.52	1.84	1.06	<10.0
	F	2.61	1.17	<1.00	<10.0
	G	0.21	1.82	1.14	<10.0
	H	0.36	1.57	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.24	1.59	<0.90	<10.0
ABRIL	B	0.64	1.19	<1.00	<10.0
	F	--	1.30	1.08	<10.0
	G	0.34	1.35	<1.00	<10.0
	H	0.19	1.09	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.21	1.76	<0.90	<10.0
MAYO	B	--	1.23	1.05	<10.0
	F	0.43	1.37	<1.00	<10.0
	G	0.28	1.43	<1.00	<10.0
	H	0.36	1.02	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.31	1.52	<0.90	<10.0
JUNIO	B	1.33	1.36	<1.00	<10.0
	F	0.38	--	<1.00	<10.0
	G	0.35	1.65	<1.00	<10.0
	H	--	1.31	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.26	1.61	<0.90	<10.0

TABLA 17 (Cont.)

RADIONUCLEIDOS EN LECHE

1977

COMPARACION CON LOS VALORES MEDIDOS EN LECHE DE CONSUMO EN BS. AIRES

MES	PUNTO DE MUESTREO	H-3 pCi/gH ₂ O	Sr-90 pCi/g Ca	Cs-137 pCi/g K	I-131 pCi/l
JULIO	B	0.52	1.73	<1.00	<10.0
	F	--	--	--	--
	G	0.43	1.88	1.06	<10.0
	H	0.97	1.54	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.32	2.04	1.33	<10.0
AGOSTO	B	0.38	2.01	<1.00	<10.0
	F	--	--	--	--
	G	0.42	2.06	1.12	<10.0
	H	0.53	1.51	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.29	1.86	1.67	<10.0
SEPTIEMBRE	B	1.16	2.00	1.23	<10.0
	F	--	--	--	--
	G	0.37	1.78	1.16	<10.0
	H	0.82	1.90	1.38	<10.0
	Bs. As.	0.37	1.49	<0.90	<10.0
OCTUBRE	B	1.08	1.48	1.07	<10.0
	F	--	--	--	--
	G	0.83	1.41	<1.00	<10.0
	H	0.91	2.11	1.65	<10.0
	Bs. As.	0.42	1.44	<0.90	<10.0
NOVIEMBRE	B	0.64	1.35	<1.00	<10.0
	F	--	--	--	--
	G	0.30	1.28	1.04	<10.0
	H	0.61	1.54	<1.00	<10.0
	Bs. As.	0.35	1.47	<0.90	<10.0
DICIEMBRE	B	0.42	1.33	<1.00	<10.0
	F	0.38	1.27	1.12	<10.0
	G	0.41	1.63	<1.00	<10.0
	H	0.61	1.31	1.44	<10.0
	Bs. As.	0.32	1.78	1.02	<10.0

TABLA 18
EXPOSICION EXTERNA
1974 - 1977
MEDIDA CON CINTILOMETRO PORTATIL
(μ R/hora)

LUGAR DE MEDICION	NUMERO DE MEDICIONES	MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO
A	167	13.5	8.1	9.8
B	167	13.5	7.7	9.8
C	169	13.5	8.1	9.7
D	167	12.0	7.6	9.3
E	167	12.8	7.9	9.4
F	23	11.8	8.1	9.3
G	20	12.7	8.1	9.1
H	24	10.5	7.7	9.2
I	12	11.3	8.1	9.3
J	12	9.9	8.1	9.2

TABLA 19

EXPOSICION EXTERNA INTEGRADA

1977

MEDIDA CON DOSIMETROS TLD (SO₄Ca:Dy)

mR

TRIMESTRE	PUNTO A	PUNTO B	PUNTO C	PUNTO E
1	19.8	20.0	18.8	19.5
2	21.7	21.8	20.0	18.0
3	20.1	21.2	21.1	--
4	19.5	18.4	19.7	--

Estos valores están determinados con un error de aproximadamente $\pm 15\%$.

TABLA 20

TASA DE EXPOSICION EXTERNA PROMEDIO

1977

MEDIDA CON DOSIMETROS TLD (SO₄Ca:Dy)

$\mu\text{R/h}$

TRIMESTRE	PUNTO A	PUNTO B	PUNTO C	PUNTO E
1	8.5	8.6	8.0	8.9
2	9.9	9.9	9.1	8.0
3	9.3	9.8	9.8	-
4	9.0	8.5	9.1	-

Estos valores están determinados con un error de aproximadamente $\pm 15\%$.

TABLA 21
RADIATIVIDAD EN AGUA DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS
1974
PROMEDIO MENSUAL PUNTO D.

N° DE MUESTRAS	MES	Sr-90 (pCi/l)	Cs-137 (pCi/l)	Co-60 (pCi/l)
3	ABRIL	0.15	0.23	<1.0
3	MAYO	0.14	0.24	<1.0
4	JUNIO	0.11	0.20	<1.0
3	JULIO	0.15	0.22	<1.0
5	AGOSTO	0.11	0.21	<1.0
3	SEPTIEMBRE	0.15	0.23	<1.0
5	OCTUBRE	0.14	0.22	<1.0
3	NOVIEMBRE	0.15	0.25	<1.0
5	DICIEMBRE	0.15	0.23	<1.0

TABLA 22

RADIOACTIVIDAD EN AGUA DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS

1975

PROMEDIO MENSUAL PUNTO D

N° DE MUESTRAS	MES	Sr-90 (pCi/l)	Cs-137 (pCi/l)	Co-60 (pCi/l)
5	ENERO	0.16	0.22	<1.0
4	FEBRERO	0.10	0.15	<1.0
4	MARZO	0.12	0.17	<1.0
5	ABRIL	0.10	0.14	<1.0
4	MAYO	0.07	0.10	<1.0
4	JUNIO	0.11	0.15	<1.0
5	JULIO	0.08	0.11	<1.0
4	AGOSTO	0.08	0.12	<1.0
4	SEPTIEMBRE	0.07	0.16	<1.0
5	OCTUBRE	0.06	0.10	<1.0
4	NOVIEMBRE	0.06	0.06	<1.0
5	DICIEMBRE	0.07	0.09	<1.0

TABLA 23
RADIATIVIDAD EN AGUA DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS
1976
PROMEDIO MENSUAL PUNTO D

N° DE MUESTRAS	MES	Sr-90 (pCi/l)	Cs-137 (pCi/l)	Co-60 (pCi/l)
4	ENERO	0.07	0.12	<1.0
4	FEBRERO	0.07	0.08	<1.0
5	MARZO	0.10	0.14	<1.0
4	ABRIL	0.08	0.10	<1.0
4	MAYO	0.07	0.09	<1.0
5	JUNIO	0.07	0.10	<1.0
4	JULIO	0.06	0.08	<1.0
4	AGOSTO	0.08	0.10	<1.0
5	SEPTIEMBRE	0.09	0.14	<1.0
4	OCTUBRE	0.05	0.06	<1.0
4	NOVIEMBRE	0.08	0.11	<1.0
5	DICIEMBRE	0.07	0.09	<1.0

TABLA 24
RADIATIVIDAD EN AGUA DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS
1977
PROMEDIO MENSUAL PUNTO D

N° DE MUESTRAS	MES	Sr-90 (pCi/l)	Cs-137 (pCi/l)	Co-60 (pCi/l)
4	ENERO	0.07	0.08	<1.0
4	FEBRERO	0.06	0.08	<1.0
5	MARZO	0.02	0.06	<1.0
4	ABRIL	0.08	0.09	<1.0
4	MAYO	0.02	0.05	<1.0
5	JUNIO	0.07	0.07	<1.0
4	JULIO	0.05	0.06	<1.0
5	AGOSTO	0.06	0.08	<1.0
4	SEPTIEMBRE	0.05	0.07	<1.0
4	OCTUBRE	0.07	0.08	<1.0
5	NOVIEMBRE	0.03	0.04	<1.0
4	DICIEMBRE	0.04	0.06	<1.0

TABLA 25

RADIOACTIVIDAD EN SEDIMENTOS DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS

AÑO	FECHA DE RECOLECCION	Cs-137 (pCi/Kg)	Co-60 (pCi/Kg)
<u>1974</u>	26/9	123	<50
<u>1975</u>	9/4	120	<50
	25/6	128	<50
	3/9	109	<50
	23/12	115	<50
<u>1976</u>	31/3	107	<50
	16/6	121	<50
	22/9	118	<50
	15/12	123	<50
<u>1977</u>	23/3	117	<50
	8/6	106	<50
	21/9	124	<50
	28/12	109	<50

TABLA 26

RADIOACTIVIDAD EN PECES DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS

1974

PUNTO D Y ZONA ZARATE

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	Cs-137 pCi/Kg	Co-60 pCi/Kg	Sr-90 pCi/Kg
<u>ABRIL/ JUNIO</u>				
Boga	<i>Leporinus sp.</i>	17.6	<12.0	67.1
Sábalo	<i>Prochiledus platensis</i>	16.0	<12.0	76.6
Patí	<i>Luciopimelodus patí</i>	11.7	<12.0	36.6
Bagre Blanco	<i>Pimelodus albicans</i>	14.8	<12.0	40.8
Bagre Amarillo	<i>Pimelodus clarias</i>	11.4	<12.0	41.7
Dorado	<i>Salminus maxillosus</i>	16.3	<12.0	39.9
Surubí	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	11.6	<12.0	21.1
<u>JULIO/ SEPTIEMBRE</u>				
Boga	<i>Leporinus sp.</i>	17.6	<12.0	57.8
Sábalo	<i>Prochiledus platensis</i>	14.1	<12.0	77.5
Bagre Blanco	<i>Pimelodus albicans</i>	14.5	<12.0	51.3
Patí	<i>Luciopimelodus patí</i>	12.7	<12.0	29.6
Surubí	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	10.8	<12.0	26.0
Bagre	<i>Pimelodella gracilis</i>	15.5	<12.0	33.3
<u>OCTUBRE/ DICIEMBRE</u>				
Boga	<i>Leporinus sp.</i>	18.6	<12.0	36.9
Sábalo	<i>Prochiledus platensis</i>	16.2	<12.0	77.3
Patí	<i>Luciopimelodus patí</i>	13.2	<12.0	34.0
Bagre	<i>Pimelodella gracilis</i>	14.5	<12.0	52.2

TABLA 27
RADIATIVIDAD EN PECES DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS
1975
PUNTO D Y ZONA ZARATE
(pCi/Kg)

E S P E C I E (Nombre Científico)	1er. T R I M E S T R E			2do. T R I M E S T R E		
	Cs-137	Co-60	Sr-90	Cs-137	Co-60	Sr-90
BOGA (<i>Leporinus</i> sp.)	14.29	<12.0	80.39	---	--	---
DORADO (<i>Salminus maxillosus</i>)	18.17	<12.0	54.81	13.43	<12.0	56.24
PATI (<i>Luciopimelodus pati</i>)	13.26	<12.0	23.36	12.71	<12.0	30.15
BAGRE BLANCO (<i>Pimelodus albicans</i>)	6.56	<12.0	67.75	5.31	<12.0	55.43
BAGRE AMARILLO (<i>Pimelodus clarias</i>)	11.99	<12.0	33.61	11.59	<12.0	49.46
BAGRE GRIS (<i>Pimelodea gracilis</i>)	7.33	<12.0	46.75	---	--	---
ARMADO (<i>Oxydoras kneri</i>)	11.96	<12.0	64.79	15.27	<12.0	32.68
SABALO (<i>Prochilodus platensis</i>)	15.91	<12.0	75.96	12.30	<12.0	41.51
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma</i> sp.)	---	--	---	10.77	<12.0	19.45

---: Sin muestra.

TABLA 27 (Cont.)
 RADIATIVIDAD EN PECES DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS
 1975
 PUNTO D Y ZONA ZARATE
 (pCi/Kg)

E S P E C I E (Nombre Científico)	3er. T R I M E S T R E			4to. T R I M E S T R E		
	Cs-137	Co-60	Sr-90	Cs-137	Co-60	Sr-90
BOGA (<i>Leporinus sp.</i>)	11.30	<12.0	19.47	12.36	<12.0	24.31
DORADO (<i>Salminus maxillosus</i>)	---	--	---	22.06	<12.0	13.97
PATI (<i>Luciopimelodus pati</i>)	13.48	<12.0	17.40	15.20	<12.0	11.41
BAGRE BLANCO (<i>Pimelodus albicans</i>)	11.77	<12.0	14.75	16.31	<12.0	13.19
BAGRE AMARILLO (<i>Pimelodus clarias</i>)	11.21	<12.0	17.64	12.99	<12.0	15.30
BAGRE GRIS (<i>Pimellodea gracilis</i>)	---	--	---	---	--	---
ARMADO (<i>Oxydoras kneri</i>)	---	--	---	8.76	<12.0	19.21
SABALO (<i>Prochilodus platensis</i>)	19.52	<12.0	35.79	---	--	---
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma sp.</i>)	---	--	---	17.58	<12.0	10.60
PEJERREY (<i>Basilichthys sp.</i>)	18.92	<12.0	43.73	---	--	---

---: Sin muestra

TABLA 28

RADIOACTIVIDAD EN PECES DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS

1976

PUNTO D Y ZONA ZARATE

(pCi/Kg)

E S P E C I E (Nombre Científico)	1er. T R I M E S T R E			2do. T R I M E S T R E		
	Cs-137	Co-60	Sr-90	Cs-137	Co-60	Sr-90
BOGA (<i>Leporinus sp.</i>)	9.28	<12.0	26.24	9.02	<12.0	26.82
DORADO (<i>Salminus maxillosus</i>)	19.53	<12.0	27.43	17.28	<12.0	24.56
PATI (<i>Luciopimelodus pati</i>)	5.74	<12.0	10.38	6.07	<12.0	11.02
BAGRE BLANCO (<i>Pimelodus albicans</i>)	4.85	<12.0	14.85	4.88	<12.0	15.42
BAGRE AMARILLO (<i>Pimelodus clarias</i>)	8.43	<12.0	16.04	6.39	<12.0	13.86
ARMADO (<i>Oxydoras kneri</i>)	8.17	<12.0	18.32	7.93	<12.0	25.31
SABALO (<i>Prochilodus platensis</i>)	12.54	<12.0	27.47	13.21	<12.0	21.92
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma sp.</i>)	---	--	---	9.84	<12.0	13.27

---: Sin muestra

TABLA 28 (Cont.)

RADIOACTIVIDAD EN PECES DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS

1976

PUNTO D Y ZONA ZARATE

(pCi/Kg)

E S P E C I E (Nombre Científico)	3er. T R I M E S T R E			4to. T R I M E S T R E		
	Cs-137	Co-60	Sr-90	Cs-137	Co-60	Sr-90
BOGA (<i>Leporinus sp.</i>)	9.42	<12.0	22.59	8.83	<12.0	23.15
DORADO (<i>Salminus maxillosus</i>)	--	--	---	15.43	<12.0	19.84
PATI (<i>Luciopimelodus pati</i>)	8.44	<12.0	11.23	5.96	<12.0	13.66
BAGRE BLANCO (<i>Pimelodus albicans</i>)	4.97	<12.0	9.81	4.53	<12.0	10.40
BAGRE AMARILLO (<i>Pimelodus clarias</i>)	7.18	<12.0	10.92	6.97	<12.0	8.98
ARMADO (<i>Oxidoras kneri</i>)	--	--	---	8.91	<12.0	28.32
SABALO (<i>Prochilodus platensis</i>)	15.07	<12.0	24.12	--	--	---
PEJERREY (<i>Basilichthys sp.</i>)	17.45	<12.0	33.25	--	--	---
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma sp.</i>)	---	--	---	13.72	<12.0	12.60

---: Sin muestra.

TABLA 29
RADIATIVIDAD EN PECES DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS
1977
PUNTO D Y ZONA ZARATE
(pCi/Kg)

E S P E C I E (Nombre Científico)	1er. T R I M E S T R E			2do. T R I M E S T R E		
	Cs-137	Co-60	Sr-90	Cs-137	Co-60	Sr-90
BOGA (<i>Leporinus sp.</i>)	8.14	<12.0	25.15	9.12	<12.0	22.46
DORADO (<i>Salminus maxillosus</i>)	12.71	<12.0	19.63	14.28	<12.0	27.31
PATI (<i>Luciopimelodus pati</i>)	7.56	<12.0	10.91	9.25	<12.0	11.74
BAGRE BLANCO (<i>Pimelodus albicans</i>)	8.05	<12.0	8.79	6.51	<12.0	10.82
BAGRE AMARILLO (<i>Pimelodus clarias</i>)	5.05	<12.0	10.21	7.84	<12.0	9.57
ARMADO (<i>Oxydoras kneri</i>)	10.27	<12.0	23.18	9.52	<12.0	19.45
SABALO (<i>Prochilodus platensis</i>)	15.33	<12.0	25.02	12.48	<12.0	21.12
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma sp.</i>)	---	--	---	9.23	<12.0	14.06

---: Sin muestra.

TABLA 30
RADIATIVIDAD EN ALIMENTOS DE PRODUCCION LOCAL
ZONA ATUCHA - Julio 1975

MUESTRA	Cs-137 (pCi/gK)	Sr-90 (pCi/gCa)
Espinaca	0.70	7.53
Acelga	0.78	4.52
Pomelo	1.22	10.15
Mandarina	2.68	4.56
Naranja	3.70	12.58

TABLA 31
RADIATIVIDAD EN ALIMENTOS DE PRODUCCION LOCAL
ZONA ATUCHA - Julio 1976

MUESTRA	Cs-137 (pCi/gK)	Sr-90 (pCi/gCa)
Lechuga	0.74	6.48
Acelga	0.71	4.47
Remolacha	3.14	10.26
Espinaca	0.72	6.82
Pomelo	1.27	9.63
Mandarina	2.69	8.05
Naranja	2.02	9.10
Hinojo	0.42	7.14

TABLA 32
RADIATIVIDAD EN ALIMENTOS DE PRODUCCION LOCAL
ZONA ATUCHA - Julio 1977

MUESTRA	Cs-137 (pCi/gK)	Sr-90 (pCi/gCa)
Lechuga	0.69	5.67
Acelga	0.82	3.89
Remolacha	2.95	3.95
Hinojo	0.57	3.18
Zapallo	2.39	7.32
Pomelo	1.73	10.40
Naranja	2.58	7.91
<u>CARNE</u>		
- Asada	1.42	1.48
- Hervida	1.25	1.96
- Caldo	1.10	1.02

TABLA 29 (Cont.)

RADIOACTIVIDAD EN PECES DEL RIO PARANA DE LAS PALMAS

1977

PUNTO D Y ZONA ZARATE

(pCi/Kg)

E S P E C I E (Nombre Científico)	3er. T R I M E S T R E			4to. T R I M E S T R E		
	Cs-137	Co-60	Sr-90	Cs-137	Co-60	Sr-90
BOGA (<i>Leporinus sp.</i>)	7.20	<12.0	19.33	8.38	<12.0	23.14
DORADO (<i>Salminus maxillosus</i>)	--	--	---	15.13	<12.0	21.40
PATI (<i>Luciopimelodus pati</i>)	8.05	<12.0	13.06	7.24	<12.0	9.84
BAGRE BLANCO (<i>Pimelodus albicans</i>)	6.37	<12.0	9.21	5.88	<12.0	10.08
BAGRE AMARILLO (<i>Pimelodus clarias</i>)	6.52	<12.0	11.62	7.09	<12.0	8.93
ARMADO (<i>Oxidoras kneri</i>)	7.83	<12.0	20.19	--	--	--
SABALO (<i>Prochilodus platensis</i>)	12.25	<12.0	22.45	--	--	--
PEJERREY (<i>Basilichthys sp.</i>)	14.90	<12.0	26.37	12.83	<12.0	23.35
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma sp.</i>)	---	--	---	11.95	<12.0	15.57

---: Sin muestra.