

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
GERENCIA DE PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD
MINISTERIO DE SALUD Y ACCION SOCIAL
DIRECCION NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERIA
CURSO DE POST-GRADO EN
PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD NUCLEAR

TRABAJO PRACTICO

TEMA MONITOREO AMBIENTAL EN LOS ALREDEDORES DE UNA
INSTALACION NUCLEAR

MENOSSI, C.A. Carlos Alberto
ESCRIBANO, T.L. Tomás Luis
BRUNO, H.A. Héctor Alberto

BUENOS AIRES - ARGENTINA

1986

Monitoreo Ambiental en los alrededores de una instalación nuclear

Entre las condiciones requeridas para el licenciamiento de una instalación nuclear, se hace especial referencia al control de efluentes líquidos y gaseosos descargados al ambiente. Ello se debe a la imposibilidad de la contención total de las sustancias radiactivas que en ella se producen o manipulan.

De este modo, sólo una mínima parte y en forma controlada, se descarga al ambiente en forma gaseosa o líquida constituyendo una de las formas de contaminación ambiental.

Estas eliminaciones son autorizadas en cantidades que, no solo aseguran el cumplimiento de las Normas de Protección Radiológica para la población, sino que también se reducen hasta niveles tan bajos como resulta practicable 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 la vida útil de la instalación.

Dicho monitoreo ambiental, tiene como objetivo básico la verificación del cumplimiento de normas vigentes respecto a la exposición de la población durante la operación de la instalación y está orientado a la determinación de los nucleídos de interés en las vías críticas identificadas en las evaluaciones preoperacionales; a la ratificación de los parámetros de transferencia adoptados y a la detección de algunos nucleídos cuya liberación pudiera haber escapado al control primario de las descargas.

El sistema de control permite determinar la magnitud de toda radiactividad que supere el nivel natural y para los criterios utilizados en la selección de lugares, tipos y frecuencias de muestreo se han tenido en cuenta los estudios

previos realizados en la zona y las recomendaciones y normas vigentes.

En el presente trabajo práctico, se realizarán solo algunos de los controles que se efectúan rutinariamente, habiéndose seleccionado aquellos que resultan mas representativos.

Para ello se realizará la medición de una muestra de leche obtenida de animales que pastan en las inmediaciones de la instalación, dicho lugar está ubicado a aproximadamente 1,5 Km del emplazamiento, en dirección sudoeste.

Por otra parte, se efectuarán muestreos de partículas suspendidas en aire a aproximadamente 1 Km de la instalación, en dirección al asentamiento poblacional mas cercano.

Posteriormente, con la finalidad de familiarizarse con las técnicas de trazado de curvas de isoexposición, se efectuará un relevamiento en las proximidades de una instalación.

Para la determinación de radiactividad en las muestras ambientales, se utilizará instrumental muy sensible capaz de detectar cantidades muy por debajo de las concentraciones de alguna significancia radiosanitaria.

Finalmente, se efectuará la interpretación y evaluación de los resultados obtenidos y se discutirán las conclusiones con la participación de todos los integrantes del Curso.

TRABAJO PRACTICO I : "MONITORAJE DE LECHE PRODUCIDA EN LOS ALREDEDORES DE UNA INSTALACION NUCLEAR"

Introducción

Esta práctica tiene por objeto permitir la familiarización con el equipamiento y las técnicas utilizadas corrientemente para la protección del público y del medio ambiente.

Consiste en realizar la medición de leche producida en las inmediaciones del Centro Atómico Ezeiza y la determinación de I-131 sobre la misma.

Se utilizará para la determinación un detector de Ge-Li acoplado a un analizador multicanal.

Determinación de laboratorio

La medición de las muestras se realizará en el laboratorio de espectrometría gamma de la Sección Radiactividad Ambiental y el resumen de las operaciones a realizar es el siguiente:

- a) Colocar la muestra a medir dentro del blindaje y sobre el detector, evitando toda posibilidad de contaminación del mismo.
- b) Iniciar la medición siguiendo las instrucciones recibidas.
- c) Medir la muestra durante 30 minutos.
- d) Resolver el espectro por integración de zonas de 10 keV (5 ó 10 canales, según corresponda a cada equipo de medición, consultar al instructor, según lo realizado en Trabajos Prácticos: Medición de la Radiación - Multicanal)

Determinaciones

Completar la forma anexa a esta guía realizando los cálculos necesarios.

Con los datos obtenidos y utilizando la información contenida en el anexo a esta guía calcular la concentración de I-131 en leche por unidad de volumen.

Comparar el valor obtenido con el límite derivado de concentración en leche para I-131.

Responder el cuestionario adjunto.

FORMA 2: MEDICION DE LECHE POR ESPECTROMETRIA GAMA

FECHA:..... PUNTO DE MUESTREO:.....

MEDICION

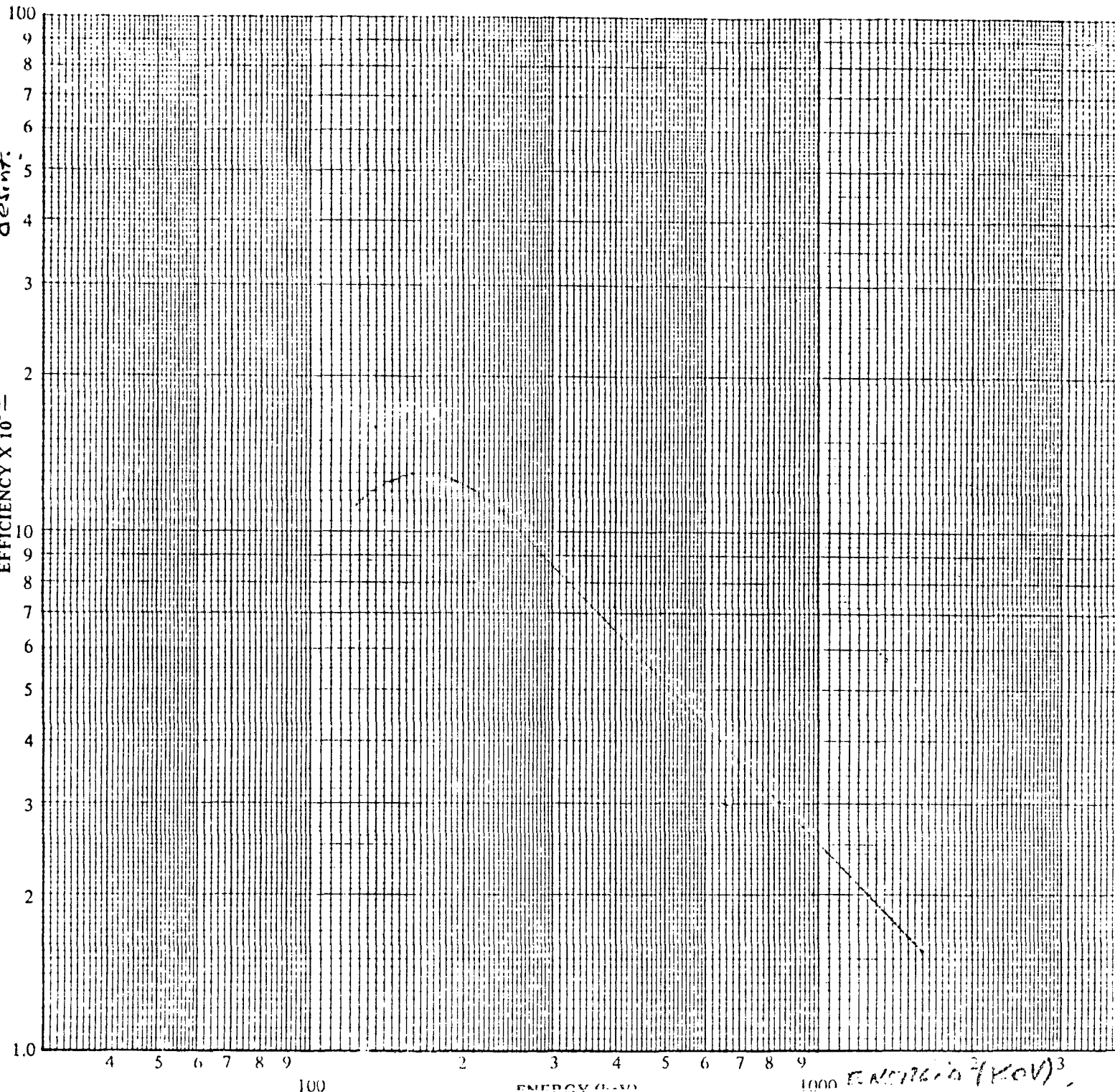
Equipo de medición.....TIEMPO DE MEDICION.....

Volumen de la muestra.....

Energía identificada (keV)				
Nucleído				
Cuentas bajo fotopico				
Cuentas de fondo				
Cuentas netas				
Cuentas por unidad de tiempo (cpm)				
Actividad neta (pCi) cpm ----- = Ef.x Ec.x 2.22 dpm/pCi				
Actividad específica (pCi/l)				

$\frac{\text{Cuentas}}{\text{desint.}}$

EFFICIENCY $\times 10^{-3}$



CURVA DE EFICIENCIA

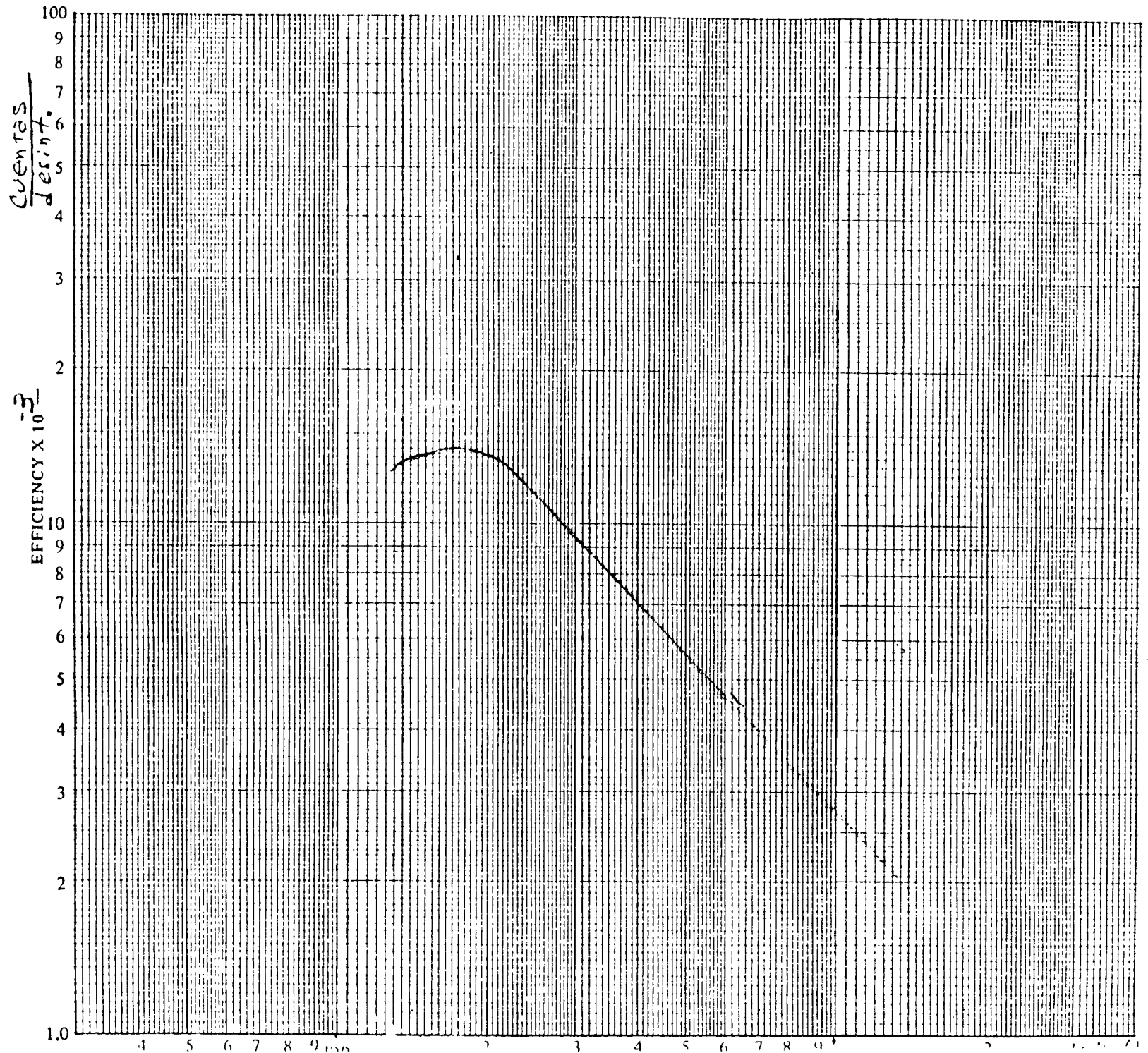
Detector: GeLi N°2

Geometría: POTE 1 Cito

Fecha: 1/7/81

Operador: *SL*

Obs:



CURVA DE EFICIENCIA

Detector: GeLi N° 3

Geometría: 10 cm x 10 cm

Fecha: 1/7/81

Operador: *[Signature]*

Obs:

LIMITES DERIVADOS DE CONCENTRACION EN LECHE

H-3 4×10^{-7} Ci/l

Sr-90 3×10^{-12} Ci/l

Cs-137 5×10^{-10} Ci/l

I-131 8×10^{-11} Ci/l

CUESTIONARIO

- 1.- Qué acción tomaría si se superara el límite derivado de concentración en leche para I-131?
- 2.- Calcule la dosis recibida por un lactante (ingiere 0.8 l/d de leche) que durante todo el año consume una leche que tenga en forma constante, una concentración de I-131 igual a la determinada en la práctica.
- 3.- Qué significado tiene la determinación de límites derivados de concentración?

TRABAJO PRACTICO II: "MONITORAJE DE AIRE EN LOS ALREDEDORES DE UNA INSTALACION NUCLEAR"

Introducción

Esta práctica tiene como propósito permitir la familiarización con el equipamiento y las técnicas utilizadas corrientemente para la protección del público y su medio ambiente.

Consiste en realizar el muestreo y medición de aerosoles suspendidos en aire en las inmediaciones de una instalación nuclear. Con este propósito se supone estar en los alrededores de una central de potencia.

Se utilizarán muestreadores de aerosoles los que consisten en una turbina, movida por un motor eléctrico de alta velocidad, que hace pasar aire a través de un papel de filtro de alta retención, sobre el que luego se realizarán las determinaciones por espectrometría gamma de los radionucleídos presentes.

Estas se efectuarán mediante el empleo de un detector de Ge-Li y un analizador multicanal.

Determinaciones de campo

Para realizar las determinaciones de campo se utilizará un vehículo, para el traslado al punto de muestreo (aproximadamente 1.000 metros de la instalación), un generador portátil para alimentar al muestreador de aerosoles, y papel de filtro de alta retención.

El resumen de las operaciones a realizar es el siguiente:

- a) Llegar al punto de muestreo.
- b) Montar y poner en funcionamiento el generador de acuerdo a las instrucciones.
- c) Colocar los filtros en los muestreadores, evitando toda posibilidad de contaminación.
- d) Muestrear durante 30 minutos.
- e) Desmontar el filtro y colocarlo en un sobre rotulado para su traslado al laboratorio de medición.
- f) Regresar al laboratorio de medición.

Determinaciones de laboratorio

Las determinaciones se efectuarán en el Laboratorio de Espectrometría gamma de la Sección Radiactividad Ambiental y el resumen de las operaciones a realizar es el siguiente:

- a) Colocar la muestra a medir dentro del blindaje y sobre el detector.
- b) Iniciar la medición siguiendo las instrucciones recibidas.
- c) Medir la muestra durante 30 minutos
- d) Resolver el espectro por integración de zonas de 10 keV de 6 ó 10 canales, según corresponde a cada equipo de medición (consultar con el instructor) según lo visto en los trabajos prácticos "Medición de la radiación".

Determinaciones

Completar la forma anexa a esta guía realizando los cálculos necesarios. Con los datos obtenidos y utilizando la información contenida como anexo a esta guía calcular la concentración de los distintos radionucleídos en aire de acuerdo al tiempo de muestreo, caudal del muestreador y actividad medida.

Comparar el valor obtenido con el límite derivado de concentración en aire para cada radionucleído encontrado.

Responder al cuestionario anexo a esta guía.

FORMA 1: MONITOREO DE AEROSOLES EN AIREMUESTREOSTAPLEX N° (a) CAUDAL

Hora inicial de muestreo

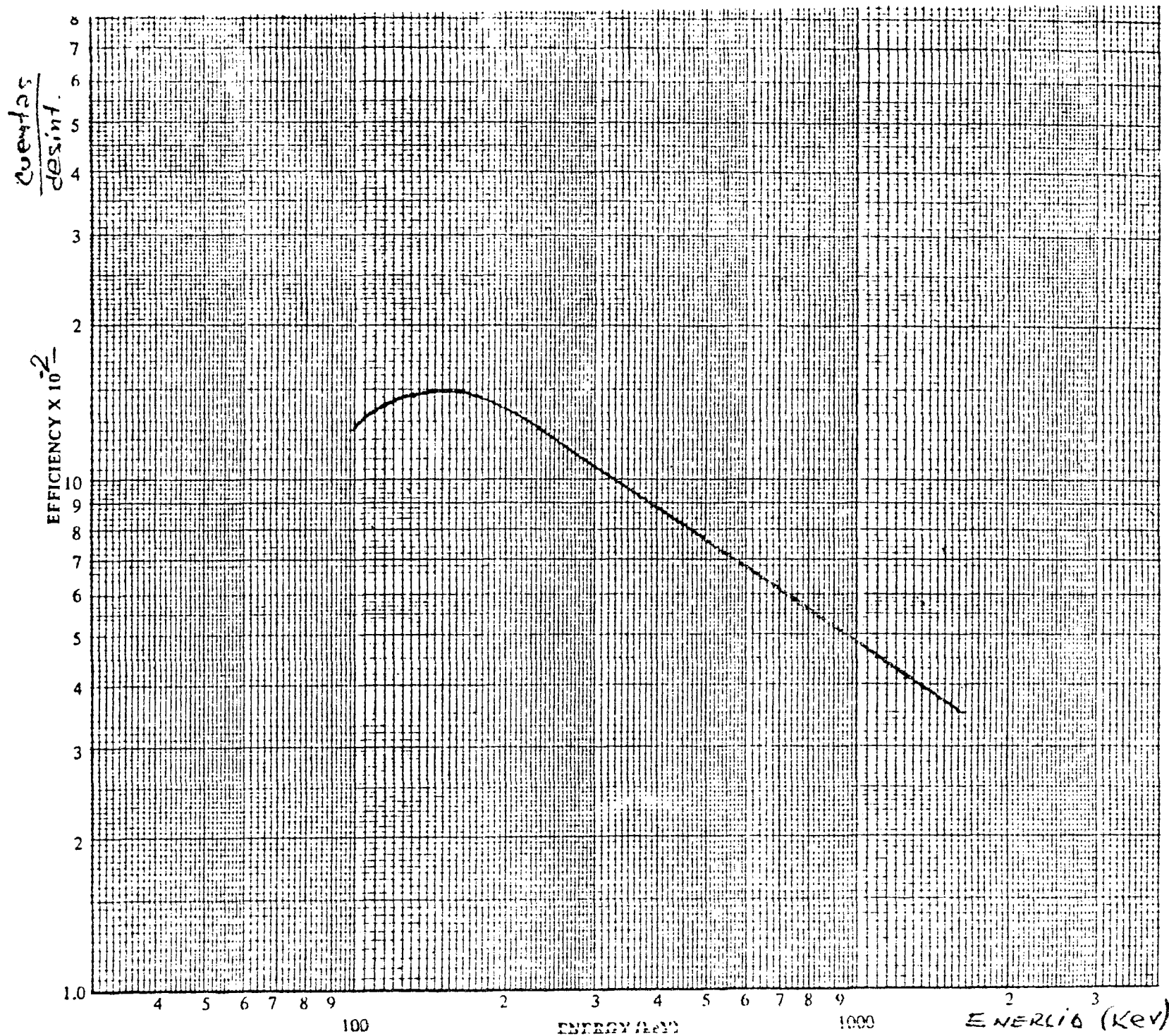
Hora final de muestreo

(b) Tiempo de muestreo

Volumen de aire muestreado (a) x (b)

MEDICIONEquipo de medición..... (a) Tiempo de medición.....
(en minutos)

Energía Identif. (keV)				
Nucleído				
Cuentas bajo fotopico				
Cuentas de fondo				
Cuentas netas				
Cuentas por unidad de tiempo (cpm)				
Actividad (pCi) cpm = Ef.x Ec.x 2.22 dpm/pCi				
Actividad específica (pCi/m ³)				



CURVA DE EFICIENCIA

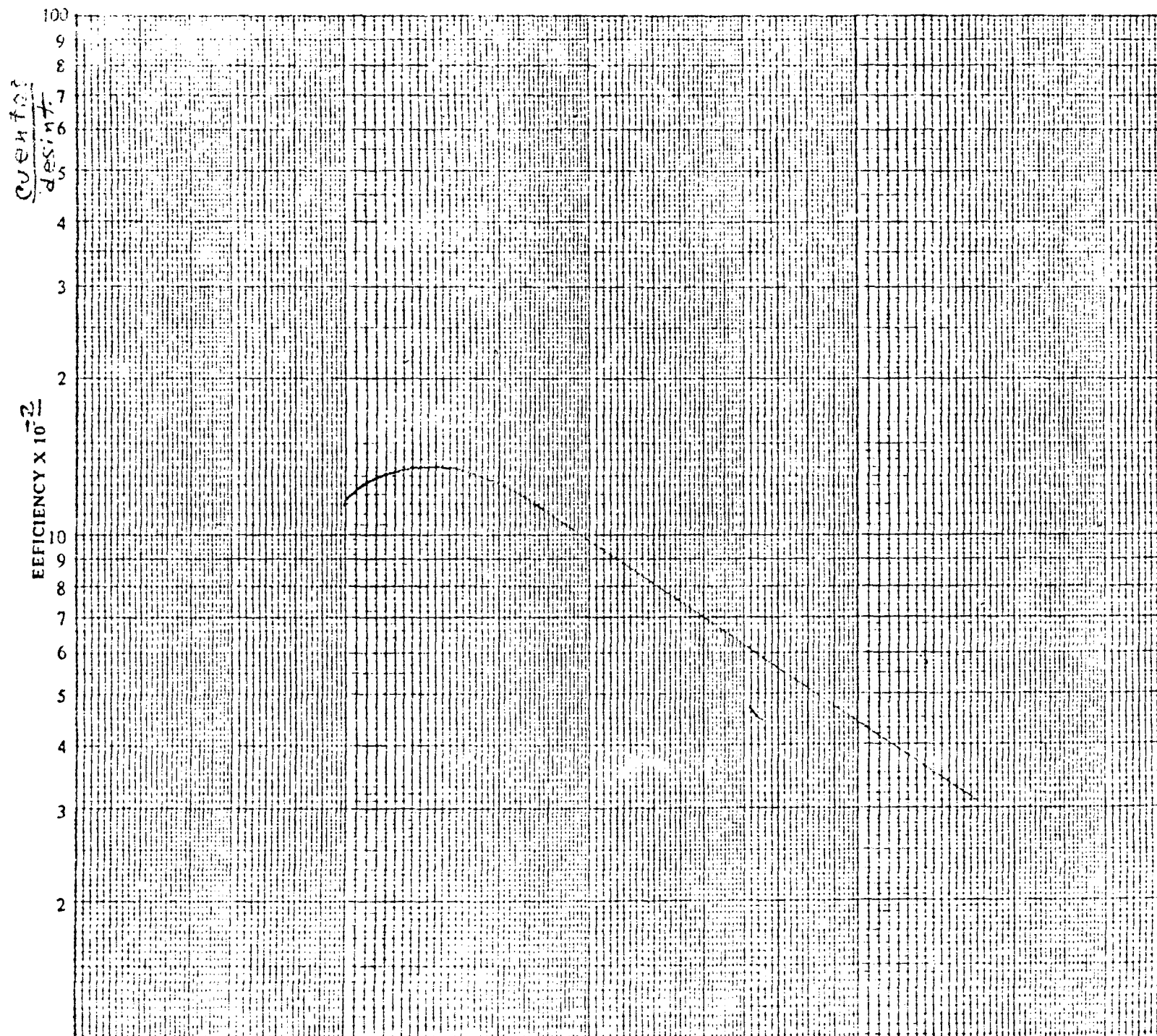
Detector: GeLi Nº3

Geometría: PLANAR

Fecha: 1/7/81

Operador: *fe*

Obs:



CURVA DE EFICIENCIA

Detector: GeLi N° 2

Geometría: 1.71112

Fecha: 1/7/81

Operador: 82

Obs:

PRINCIPALES NUCLEIDOS DESCARGADOS A LA ATMOSFERA POR LA INSTALACION.

H-3	Gas	-----	0.018 MeV
Ar-41	Gas	1.29 (99%)	2.49; 1.19
Co-58	Aerosol	0.511 (30%) 0.810 (99%)	0.474 (β +)
Co-60	Aerosol	1.173 (100%) 1.334 (100%)	0.314 (99%)
Kr-85	Gas	0.514 (0.4%)	0.82
Kr-87	Gas	0.403 (84%) 2.57 (35%)	3.8
Kr-88	Gas	2.40 (35%) 0.19 (35%)	2.8
Sr-90	Aerosol	-----	0.546
Ru-106 (Rh-106)	Aerosol	0.512 (21%)	3.54
I-131	Gas	0.364 (82%) 0.637 (7%)	0.606
Xe-133	Gas	0.810 (37%)	0.346
Xe-135	Gas	0.250 (91%)	0.920
Cs-134	Aerosol	0.605 (98%) 0.796 (99%)	0.662
Cs-137	Aerosol	0.662 (85%)	1.176
Ba-140 (La-140)	Aerosol	1.596 (96%) 0.487 (40%)	1.02

LIMITES DERIVADOS DE CONCENTRACION EN AIRE

H-3	$2 \times 10^{-7} \text{ Ci/m}^3$	Cs-134	$3 \times 10^{-13} \text{ Ci/m}^3$
Sr-90	$1.1 \times 10^{-14} \text{ Ci/m}^3$	Cs-137	$1 \times 10^{-13} \text{ Ci/m}^3$
Ru-106	$1.5 \times 10^{-13} \text{ Ci/m}^3$	Gases Nobles	$1.5 \times 10^{-8} \text{ Ci MeV } (\gamma)$
I-131	$1.2 \times 10^{-12} \text{ Ci/m}^3$		m^3

CUESTIONARIO

- 1.- Qué significado tiene el límite derivado de concentración en aire?
- 2.- Calcule la dosis recibida para un habitante del punto de muestreo, con el valor de concentración en aire determinado en la práctica.
- 3.- Qué acción tomaría si son superados los límites derivados de concentración en aire en cierto lugar?

TRABAJO PRACTICO III: "MEDICION DE EXPOSICION EXTERNA EN EL TERRENO Y TRAZADO DE CURVAS DE ISOEXPOSICION"

Introducción

La finalidad de esta práctica es permitir la familiarización con el equipamiento para medir exposición externa y con las técnicas empleadas para efectuar los trazados de curvas de isoexposición.

Consiste en realizar mediciones con exposímetros portátiles en diversos lugares y, una vez localizado sobre el mapa, trazar las curvas de isoexposición.

A los fines del ejercicio se simulará la contaminación del terreno midiendo en las proximidades de una instalación ubicada en el Centro Atómico Ezeiza.

Determinaciones de campo

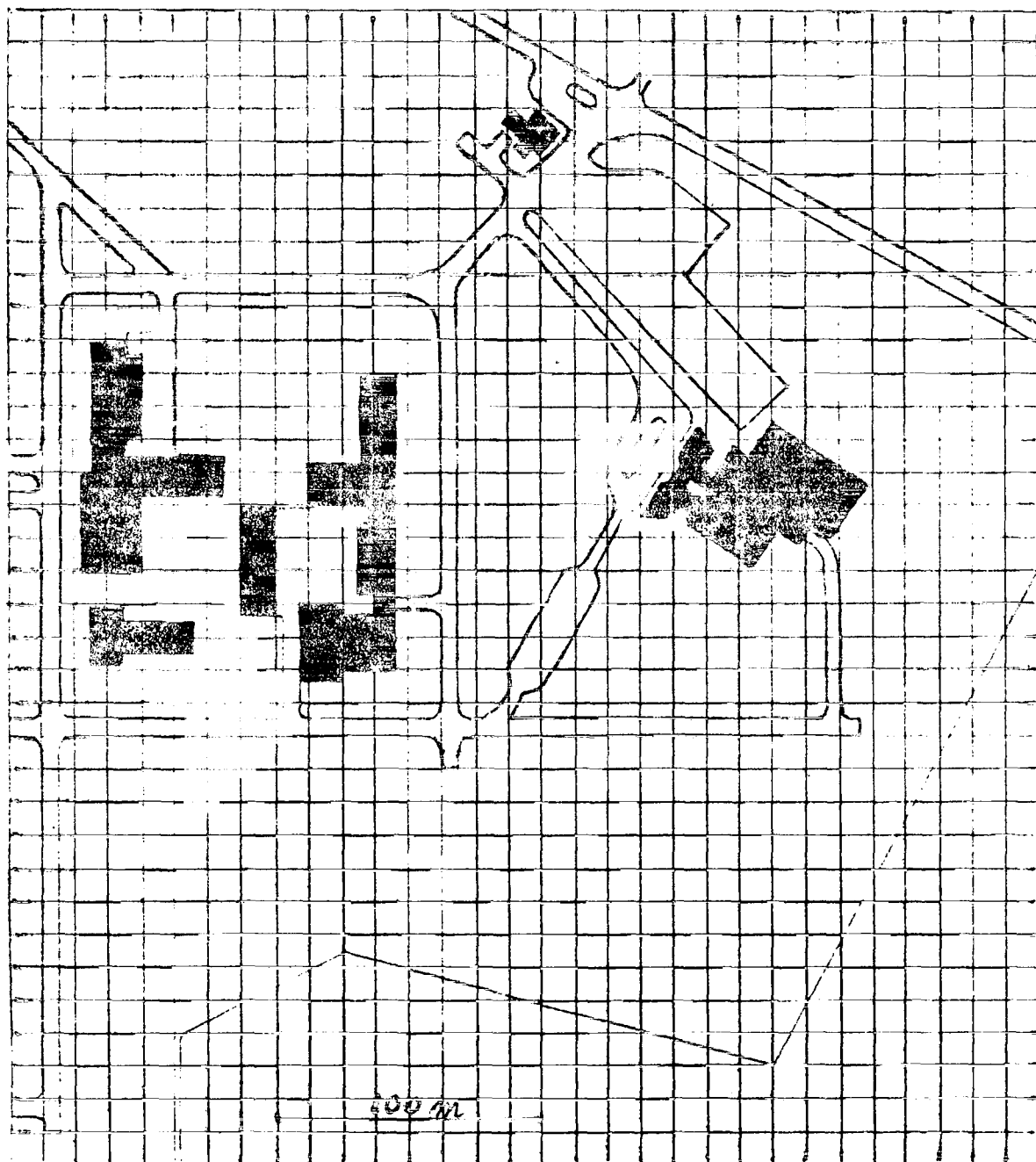
Antes de efectuar las mediciones se comprobará el estado de las baterías y la respuesta del equipo mediante el empleo de una fuente calibrada. (consultar al instructor)

Las mediciones deben realizarse a 1 m. de altura esperando que el equipo se estabilice y tomando el valor promedio de las oscilaciones de la aguja.

Elaboración de curvas de isodosis

Una vez finalizadas las mediciones se reunirán los integrantes de cada equipo y volcarán en un mapa los valores de exposición medidos.

Se trazarán las curvas de isoexposición por interpolación directa y se contestará el cuestionario adjunto.

MAPA DE LA ZONA

FORMA 1: VALORES DE EXPOSICION

[illegible]

CUESTIONARIO

- 1.- Calcule la dosis que recibiría un miembro del público que permaneciera en el lugar de máxima exposición medida, durante todo el año.
- 2.- Con los resultados obtenidos: ¿Impondría limitaciones para el público en algún área?. ¿Porqué?.
- 3.- Explique porqué se mide la exposición a 1 metro de altura.