

Explorando el Universo con IA: Nuevos Métodos en la Detección de Radiación y Rayos Cósmicos



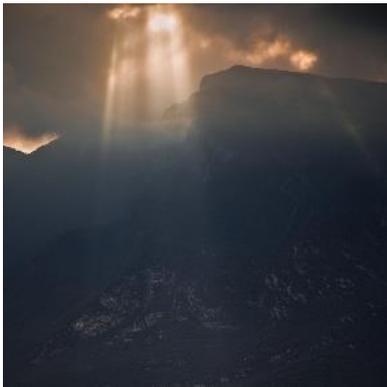
INVESTIGANDO LA RADIACIÓN NATURAL EN ECUADOR

Jheny del Carmen Orbe Ordóñez
22-26 septiembre de 2025

Contenido

1. Origen y Tipos de Radiación Natural
2. Radiación Gamma
3. Mediciones de Potasio-40 en Alimentos
4. Radón en Interiores
5. Radón en Cavernas y Cuevas Turísticas
6. Radio y Radón en Agua Potable
7. Radón en Suelo
8. Radón en Materiales de Construcción
9. Radón en Alimentos
10. Radón en Fertilizantes Fosfatados

Origen y Tipos de Radiación Natural



Radiación Cósmica

La radiación cósmica se origina en el espacio exterior y varía con la altitud y la latitud, afectando más a las regiones de gran altitud.



Radiación Terrestre

La radiación terrestre proviene de elementos radiactivos como el uranio y el torio presentes en la corteza y los suelos de la Tierra.

Mediciones de Radiación Gamma



Zona de Estudio

Provincia de Chimborazo

Cantón Cumanda : 300 m s.n.m.

Agujas de Whimper: 5300 m s.n.m.



Instrumentación

Espectrómetro Atomtex AT6102

Tipo de detector: cristal centellador de yoduro de sodio activado con talio, NaI(Tl)

Resultados

Tasa de dosis Gamma

0.025 – 0.073 μ Sv/h



Gamma Scout

Tipo de detector: tubo **Geiger-Müller** con carcasa de acero y relleno de halógeno.

Mediciones de Potasio-40 en Alimentos



Grupos

- Frutas
- Verduras
- Hortalizas
- Cereales
- Tubérculos
- Legumbres
- Leche

Resultados

Actividad específica K-40

- Pera: **355 Bq/kg**
- Banano: **471 Bq/kg**
- Taxo: **1121 Bq/kg**
- Leche: **173-273 Bq/L**

Instrumentación

Espectrómetro ADANI RUG 91-2
Detector de centelleo - NaI(Tl)



Mediciones de Radón en Interiores



Zona de Estudio

Provincia de Chimborazo Cantón Riobamba

- **Cinco** parroquias urbanas (Lizarzaburu, Maldonado, Velasco, Veloz y Yaruquíes).
- **Once** parroquias rurales (Cacha, Calpi, Cubijés, Flores, Licán, Licto, Pungalá, Punín, Químiag, San Juan y San Luis).

Provincia de Cotopaxi

- Ciudad de Latacunga

Instrumentación

Sistema de detección E-PERM SST



Resultados

Concentración de ^{222}Rn : **10-150 Bq/m³**

Nivel de referencia recomendado OMS: 100 Bq/m³

Mediciones de Radón en Cavernas y Cuevas Turísticas



Zona de Estudio Provincia de Napo

- Caverna de Jumandy
- Caberna Lagarto Matiri
- Caverna Chiquillu Elefante
- Cueva Templo de Ceremonias

Instrumentación Alpha E

Detector: diodo de silicio
Peso: 165 g
Dimensiones: 108 × 68 × 30 mm

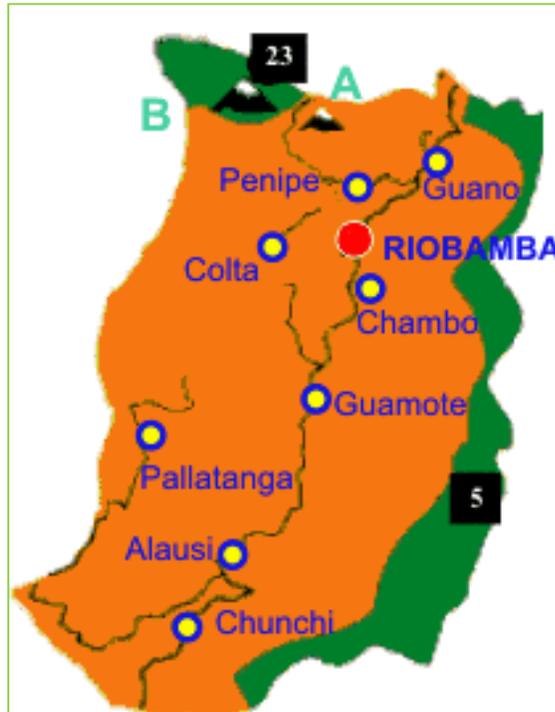


Resultados

Caverna de Jumandy

Concentración de ^{222}Rn (Aprox. 640 m desde la entrada a la cueva, 57m profundidad): **1500 Bq/m³**

Mediciones de Radio y Radón en Agua Potable



Zona de Estudio

Provincia de Chimborazo

Suministros de agua: Pozos, vertientes, ríos

Nueve cantones: Alausí, Chambo, Chunchi, Colta, Cumandá, Guamote, Guano, Pallatanga y Riobamba

Resultados

Concentración de ^{222}Rn
0.53 to 14.78 Bq/L

Concentración de ^{226}Ra
0.47 to 0.67 Bq/L

Radón: límite máximo EURATOM 100 Bq/L

Radio: valor guía OMS 1 Bq/L

Instrumentación

RAD 7: detector de estado sólido de silicio.



Mediciones de Radón en Suelo



Zona de Estudio Falla Geológica Pallatanga

Provincia de Chimborazo
Desde el cantón Pallatanga en el sur,
hasta el cantón Riobamba en el norte.



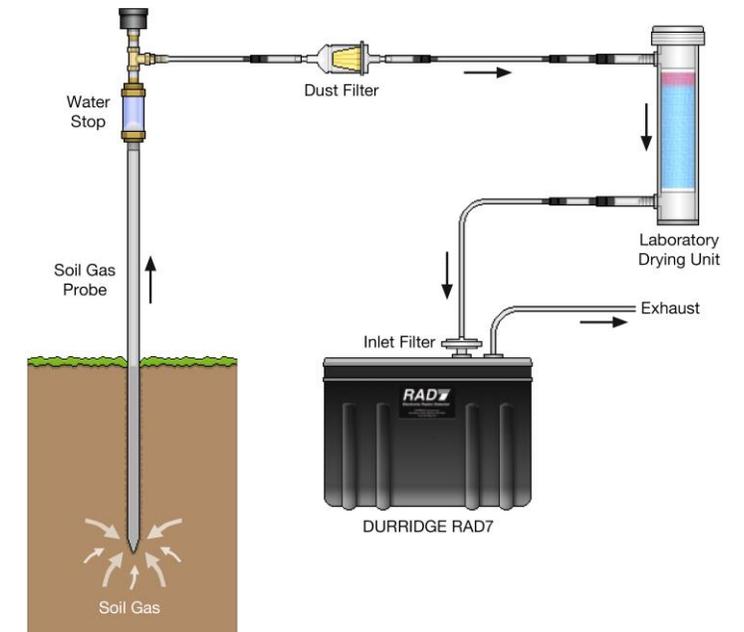
Resultados

Concentración de ^{222}Rn
2000 - 20000 Bq/m³

Páramo de Navag (3.875 m s.n.m.)

Instrumentación

Detector de radón RAD 7



Mediciones de Radón en Materiales de Construcción



Materiales

- Concreto
- Ladrillo
- Bloque
- Ripio
- Arena de río y cantera
- Baldosas
- Estuco
- Gypsun
- Granitos



Técnica de Cámara Cerrada

Cámara de vidrio de 125 L

Pylon AB7 + Celda de Lucas
Material centelleador: Sulfuro de zinc activado con plata ZnS(Ag)

Resultados

Tasa de exhalación superficial

Concreto: **0.65 - 2.13 Bq/m² h**

Baldosa: **0.28 - 2.84 Bq/m² h**



Sistema de detección E-PERM SST

- Electret Short Term
- Cámara modelo S
- Contenedor de 4 litros
- Medidor de Voltaje

Mediciones de Radón en Alimentos



Grupos

- Frutas
- Verduras
- Hortalizas
- Cereales
- Tubérculos
- Legumbres

Sistema de Detección E-PERM SST



Resultados

Tasa de exhalación másica

- *Cebolla colorada* : **0.060 Bq/kg h**
- *Papa super chola*: **0.045 Bq/kg h**
- *Oca*: **0.036 Bq/kg h**

Mediciones de Radón en Fertilizantes Fosfatados



- Fertilizante MKP (Fosfato Monopotásico)
- Fertilizante DAP (Fosfato Diamónico)

Resultados

Tasas de exhalación másica

Granulometría (250 μ m, 355 μ m y 63 μ m, 1mm)

Fertilizante MKP
0.05 a 0.38 Bq/kg h

Fertilizante DAP
0.05 y 0.10 Bq/kg h

Sistema de Detección E-PERM SST



Importancia de Investigar la Radiación Natural

El estudio de la radiactividad natural es esencial para conocer los **niveles de exposición a los que las personas están sometidas diariamente**.

Su análisis es clave para la **protección de la salud pública**, ya que ciertas fuentes, como el gas radón, pueden acumularse en interiores y convertirse en un riesgo significativo si no se gestionan adecuadamente.

También resulta fundamental para la **planificación territorial y urbana**, pues permite identificar zonas con mayor riesgo y aplicar medidas preventivas en la construcción de viviendas, escuelas y centros de salud.

Los avances en la investigación fundamentan la **implementación de políticas públicas**, ya que respaldan la creación de normativas sobre límites de exposición y orienta programas de prevención y mitigación.

Ecuador debe mantener la vigilancia y la preparación para **abordar los riesgos radiológicos** en un contexto global.

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

ESPOCH

"trabaja para ser"