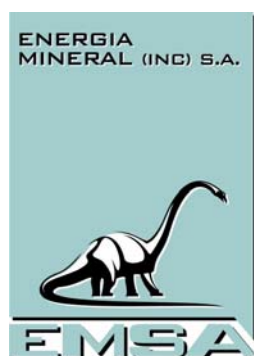


**CALYPSO URANIUM Corp.**



**ENERGIA MINERAL (Inc.) S.A.**



**SEGURIDAD Y PROTECCION RADIOLOGICA**

**PARA EXPLORACION DE URANIO**

**GUIA OPERATIVA PRACTICA PARA EMPRESAS  
DE SERVICIOS Y CONTRATISTAS**

**2008**



## **Seguridad y Protección Radiológica**

### **Para Exploración de Uranio**

# **GUIA OPERATIVA PRACTICA PARA EMPRESAS DE SERVICIOS Y CONTRATISTAS**

*complementario a*

**BASES Y FUNDAMENTOS de la  
“Guía de Seguridad y Protección Radiológica  
para Exploración de Uranio”**

(disponible en  
[www.calypsouranium.com](http://www.calypsouranium.com) – Ver “Comunidades”)

**Calypso Uranium Corp.**  
Suite 220 - 1075 West Georgia Street  
Vancouver, BC  
Canada V6E 3C9

**Energía Mineral (Inc.) S.A.**  
Reconquista 31 Mendoza  
C.P. M5502GSA

**[www.calypsouranium.com](http://www.calypsouranium.com)**

**SEGURIDAD y PROTECCION RADIOLÓGICA 2008**

**Rev2.08**



## **POLITICA DE SEGURIDAD Y PROTECCION RADIOLOGICA DE EMSA**

Energía Mineral Inc. S. A. (EMSA), filial en la República Argentina de Calypso Uranium Corp., tiene por objetivo principal la prospección, exploración y explotación de minerales de uranio. Esta actividad es desarrollada dentro del marco de minería moderna, responsable y sustentable por lo tanto conlleva a la implementación de acciones inherentes al cuidado del medio ambiente y la salud entre otras.

Es política de EMSA cumplir con la legislación vigente, referida a Higiene y Seguridad Laboral (Ley 19.587); y además implementar un elevado estándar de cuidado tanto de sus empleados como de las personas que se relacionan con su actividad.

Aunque la mayoría de los países no tienen legislación que regule la exploración de uranio, algunas jurisdicciones han implementado normas para la actividad, por lo que EMSA ha tomado la iniciativa de desarrollar una *“Guía de Seguridad y Protección Radiológica para Exploración de Uranio”* basada en pautas internacionalmente aceptadas y reguladas.

En la actualidad no existe legislación en la República Argentina ni en los organismos controladores nacionales respecto a algún tipo de reglamentación referida a Seguridad y Protección Radiológica en las actividades de prospección y exploración en minería del uranio debido a los bajos niveles de riesgo que presentan las radiaciones producidas por el uranio existente en la naturaleza.

No obstante la inexistencia de riesgos, EMSA considera oportuno reglamentar internamente su actividad con los mismos controles que se realizan en etapas más avanzadas del ciclo de combustibles nucleares.

Es de interés para EMSA:

- Cumplir con las reglamentaciones vigentes en cuanto a Higiene y Seguridad Laboral e implementar su propia política de Seguridad y Protección Radiológica, más allá de lo legalmente exigible.
- Implementar la *“Guía de Seguridad y Protección Radiológica para Exploración de Uranio”*, priorizando la salud y la seguridad de sus empleados, contratistas y comunidades relacionadas.
- Asegurarse de que sus empleados, proveedores, contratistas y la comunidad sean informados acerca de esta política y controlar el cumplimiento de las normas establecidas por la empresa.
- Dar a conocer la política de Seguridad y Protección Radiológica de la empresa a las entidades gubernamentales, comunidad, y empresas relacionadas; hacerla cumplir y desarrollarla continuamente con el objetivo de perfeccionarla.

Seguridad y Protección Radiológica  
Calypso Uranium Corp.  
Energía Mineral (Inc.) S.A.

## RESUMEN

La radiación es la emisión, propagación y transferencia de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas en diferentes medios.

En la vida diaria, el ser humano está expuesto a radiaciones naturales del medio ambiente conocida como radiación de fondo, cuyas principales fuentes son la radiación solar, cósmica del espacio exterior y de los elementos radiactivos de la corteza terrestre principalmente. La radiación también está presente en estudios médicos (rayos X) y por inhalación de gas radón existente en las viviendas.

En la naturaleza existen diferentes materiales y elementos naturalmente radiactivos y en diferentes proporciones; siendo por su aplicación los de interés industrial el Uranio, Torio, y Potasio.

Las propiedades de los materiales radiactivos naturales en la República Argentina son utilizadas en forma pacífica para cubrir una amplia gama de diferentes objetivos, que van desde la producción de energía, medicina, usos industriales, el agro e irradiación de alimentos entre otros.

La búsqueda de minerales radiactivos naturales se realiza en las etapas de prospección y exploración. Para la utilización del mineral de uranio natural tal como se lo encuentra en la naturaleza para los fines mencionados se debe realizar un procesamiento y concentración del material. Esta actividad no está relacionada con el enriquecimiento de uranio que es otro proceso diferente.

El desconocimiento del tema en general y la baja comunicación entre los actores que desarrollan esta actividad (empresas privadas, el sector científico o gobierno) y los grupos sociales, da por resultado cierto recelo por parte de la comunidad donde se realizan actividades en minería del uranio. Es por ello que es fundamental una interacción y comunicación con bases científicas que permitan una adecuada información de los individuos y comunidades.

Los niveles de radiación que se puede medir en zonas de exploración de uranio ya existen en la naturaleza y no son resultado de intervención humana alguna.

En la República Argentina la minería del uranio está desarrollada en parte por el estado a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), y en gran medida por empresas privadas.

La búsqueda de minerales radiactivos en su estado natural en las etapas de prospección y exploración no posee reglamentación alguna en el país, y muy pocos países poseen alguna norma al respecto. Esta situación no es caprichosa, ya que la radiación natural de estos elementos tal como yacen en la naturaleza no presentan ningún riesgo para las personas; presentando mayor riesgo potencial para el ser humano la sobre exposición a la radiación solar o médica.



El organismo del estado que reglamenta todos los trabajos relacionados con la radiactividad en cuanto a licenciamiento y control, a partir de la etapa de **explotación** en la producción de combustibles nucleares; medicina nuclear, producción de energía, etc., en la República Argentina, es la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), (Ley 24.804).

La Autoridad Regulatoria Nuclear califica entonces a la actividad minera uranífera como exenta de controles debido a que los niveles de radiación natural que se encuentran en los lugares de trabajo y a los cuales no se les haya incrementado tecnológicamente la actividad por unidad de masa; no requieren legalmente en forma explícita ni implícita control de ninguna especie.

No obstante EMSA ha implementado su propio Sistema de Seguridad y Protección Radiológica dado que los trabajos de prospección y exploración que realiza como parte normal de su actividad minera implica que sus empleados, contratistas y proveedores pueden desarrollar tareas en ambientes con radiación natural.

Por lo tanto EMSA, además de cumplir con las reglamentaciones de Higiene y Seguridad Laboral legalmente exigibles, implementa como sistema interno de Seguridad y Protección Radiológica el control, vigilancia y seguimiento de sus empleados; del personal contratista y de servicios así como de los trabajos durante las tareas desarrolladas con elementos radiactivos naturales de baja actividad como parte normal de su gestión.

La *“Guía de Seguridad y Protección Radiológica para Exploración de Uranio”* está basada en publicaciones internacionales de protección radiológica, recomendaciones de instituciones y agencias internacionales y de organismos nacionales; como tales publicaciones y reglamentaciones están sujetas a revisiones periódicas, esta guía también será actualizada para reflejar las modificaciones aceptadas por la comunidad nacional e internacional.

La guía es interna, no forma parte del Ciclo de Combustible Nuclear de la República Argentina, tampoco de la legislación vigente de Higiene y Seguridad Laboral; ni está contemplada dentro de la reglamentación vigente de la Autoridad Regulatoria Nuclear que es quien reglamenta todo el licenciamiento y control de las actividades relacionadas con el ciclo de combustible nuclear y la utilización y manejo de radionucleidos naturales y artificiales.

La aplicación de las normas de Seguridad y Protección Radiológica implementadas en EMSA no anulan ni modifican las medidas de Seguridad e Higiene Laboral que EMSA y las empresas contratista o proveedora poseen; es complementaria.

## OBJETIVOS

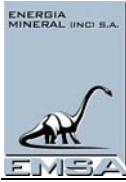
El objetivo de esta guía para empleados de empresas contratistas y de servicios es establecer los principios y procedimientos para el trabajo en zonas donde existen materiales radiactivos de ocurrencia natural en las tareas propias de la contratación del servicio.

En este sentido se implementan tres guías prácticas: para empleados de la empresa y para empleados de empresas contratistas y de servicios, de ambas deben tener conocimiento y son de cumplimiento obligatorio; y otra guía con sugerencias para la comunidad que vive o desarrolla sus tareas en zonas de trabajo de EMSA.

El principio que lleva a confeccionar la presente guía es, que a pesar de que no se encuentran bajo riesgo alguno las personas que viven o desarrollan tareas en ambientes con radiación provenientes de minerales radiactivos naturales de baja actividad, tengan conocimiento de ésta y por lo tanto incorporen en forma natural procedimientos de protección y seguridad radiológica en beneficio de su propia salud y la de sus semejantes.

El conjunto de normas de protección para la radiación tiene por objeto minimizar la dosis en las personas que trabajan con minerales radiactivos de ocurrencia natural, de manera que se mantengan por debajo de valores preestablecidos y tan bajo como sea posible. Por lo que la guía se basa fundamentalmente en el control de las dosis de radiación y que si puede ser reducido por acciones razonables, esas acciones deben ser ejecutadas.

EMSA informará a la comunidad que lo requiera los aspectos relacionados con la Seguridad y Protección Radiológica implementada por ésta, con el objetivo de incrementar el conocimiento científico básico referidos al desarrollo normal de las actividades mineras de prospección y exploración realizadas por la empresa.



## NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCION RADIOLOGICA

Las normas que se enumeran son específicas para su cumplimiento del personal relacionado laboralmente con EMSA a través de contratación directa, indirecta o proveedor de servicio cuando la empresa considere necesaria su aplicación en los trabajos de campo realizados para EMSA.

Cuando se trate de personal sin relación de dependencia con EMSA, previo al inicio de las tareas o servicios contratados, el personal involucrado deberá conocer las Normas de Seguridad y Protección Radiológica vigentes y adoptadas por EMSA.

EMSA se compromete a dar a conocer, controlar y asesorar en todos los aspectos requeridos por las empresas contratistas y proveedoras; y a controlar el equipamiento de protección de acuerdo a lo que EMSA considere necesario en función a la tarea a desarrollar.

La planilla adjunta es un modelo de la planilla de control individual para los empleados de la empresa de servicios cuya actualización mensual permite el control dosimétrico del personal afectado a las tareas de campo.

La consideración más importante en el manejo de materiales que contienen elementos radiactivos naturales de baja actividad, es la higiene personal y la prevención; evitando en la medida de lo posible lugares contaminados.

Una buena higiene personal es la mejor vía de prevención a la ingestión de partículas de polvo contaminadas.

Las siguientes normas pueden no cubrir la totalidad de las modalidades de trabajo, son de aplicación general para la diversidad de empresas relacionadas con la actividad minera de EMSA, y pueden sufrir variaciones en casos particulares, solicite información a sus inquietudes a personal calificado de EMSA.

La presente es solo una guía operativa práctica de campo, para mayor información puede solicitar la guía de **Bases y Fundamentos** de la “*Guía de Seguridad y Protección Radiológica para Exploración de Uranio*” de EMSA en la página web de la empresa. ([www.calypsouranium.com](http://www.calypsouranium.com) – Ver “Comunidades”)

## GUIA DE SEGURIDAD Y PROTECCION RADIOLOGICA

Las siguientes medidas de seguridad son aplicables cuando trabaje en proyectos de prospección y exploración de uranio para EMSA y son exclusivamente operativas de campo.

- No se quede con dudas, asesórese con personal calificado de EMSA.
- Respete el protocolo de campo por su propio beneficio.

### 1.- Dosis

- Limite la exposición a la radiación natural proveniente de las actividades relacionadas con la minería del uranio tanto como sea posible, (principio ALARA, As Low As Reasonably Achievable, teniendo en cuenta razones sociales y económicas).
- No exceda las dosis límites establecidas. (20 mSv/año); EMSA controla la tasa anual de incorporación (Annual Limit Input; ALI).
- Las medidas usuales de radioprotección son también aplicables a la minería por lixiviación in situ (ISL), sin tener en cuenta que la radiactividad del cuerpo mineralizado se encuentra en profundidad y que prácticamente no se produce radón ni polvo, pero si puede ser importante la radiación gamma proveniente de los líquidos y soluciones inyectadas.

### 2.- Controles

- Si EMSA lo cree aplicable, de acuerdo a la actividad a desarrollar, EMSA le proporcionará dosímetros detectores de radiación para permitir un adecuado control de las dosis radiactivas incorporadas durante los trabajos.
- EMSA chequeará la ropa de campo del personal afectado a las tareas para determinar el nivel de contaminación cuando estime necesario.

### 3.- Elementos de Protección

- Use equipo de protección radiológica indicado por EMSA de acuerdo a la actividad a realizar.
- Cuando trabaje en perforaciones, deberá usar ropa adecuada para la tarea, puede ser necesario utilizar cubrebotas.
- La utilización de anteojos de seguridad es obligatorio durante todo tipo de muestreo y cuando trabaje con testigos o cutting para proteger la vista de la radiación Alfa y Beta.
- La utilización de cascos es obligatoria en todo tipo de trabajos de perforación y en galerías subterráneas.
- La utilización de máscaras respiradores es obligatorio en todo tipo trabajos de perforaciones, muestreo de rocas, corte de testigos y en algunos casos específicos cuando las tareas lo requieran a consideración de EMSA.

- La utilización de máscaras protectoras con filtro de carbón activado es obligatorio en todos los trabajos en galerías subterráneas y lugares de muestreo o almacenamiento de muestras con poca ventilación.
- La utilización de semimáscaras con filtro de aire es obligatorio en todo tipo de trabajo de cuarteo y trabajos que involucren desprendimiento de polvo en lugares al aire libre.
- La utilización de guantes es obligatorio en todo momento para manipular suelos, rocas o toma de muestras.

#### 4.- Procedimientos

- No toque rocas, lodos, polvo o muestras con partes del cuerpo sin protección si sospecha de que pueden contener material natural radiactivo o contaminado.
- No guarde muestras de rocas u otros elementos con algún nivel de radiación en bolsillos o entre su ropa.
- Evite el contacto de materiales radiactivos o contaminados con heridas.
- Los trabajadores deberán lavarse las manos después de manejar elementos como testigos de perforaciones, cutting, muestras de mano, etc.; antes de comer o fumar para evitar algún tipo de contaminación.
- Lave la ropa de trabajo periódicamente.
- Lave el cabello diariamente, si usa barba, lávela con agua y jabón al finalizar la jornada de trabajo o antes de afeitarse.
- Empaque la ropa de trabajo usada en bolsas o compartimentos separados del resto del equipaje y proceda a su lavado en cuanto sea posible.
- Ante accidentes leves, además de las medidas de salud indicadas por el encargado del grupo de trabajo, deberá respetar las indicaciones por parte de EMSA.
- No coma, beba o fume cerca de zonas con niveles elevados de radiación.
- Eventualmente en los operativos de perforación de sondeos deberá dejar el mameluco de trabajo y ropa de abrigo en el lugar de las perforaciones al final de la jornada, para lo cual se habilitará un lugar adecuado para este fin, evitando de esta forma el ingreso a los alojamientos de ropa de trabajo.
- La ropa de trabajo será sopleteada con aire al finalizar la jornada diaria en los casos que EMSA estime necesario, como trabajos de perforación o corte de testigos.
- En principio se establece que los guantes y máscaras deberán ser cambiados aproximadamente cada 200 hs. de trabajo continuo en zonas mineralizadas, excepto que EMSA considere lo contrario, en cuyo caso lo será especificado.
- Para un mejor control se sugiere colocar la fecha de asignación de los guantes y máscaras en lugar visible.
- Controle eficientemente el polvo, porque el mismo puede contener elementos radiactivos y emitir gas radón.
- Reduzca la polución ambiental de los lugares polvorientos mojando regularmente la zona si fuese necesario y utilice máscaras en todo momento.

- Limite la cantidad de muestras, testigos o cutting almacenado tanto como sea posible.
- No utilice las cajas de testigos o cutting como asientos, bancos o mesas.
- Trabaje en lugares ventilados, evite los lugares cerrados, túneles, trincheras etc., donde pueda haber contaminación por radón, y de ser necesario y posible ventile antes de trabajar en dichos lugares.
- No se quede con dudas, asesórese con personal calificado de EMSA.

***Siempre que sea posible:***

- ***Minimice el tiempo de manipulación de material radiactivo.***
- ***Si desconoce el nivel de radiación evite el contacto.***
- ***Maximice la distancia al material radiactivo.***
- ***Lave sus manos con regularidad.***
- ***Use equipo personal de protección.***
- ***Respete las indicaciones del personal de EMSA.***



*Nota Final:*

El principio básico de la presente guía es su salud y bienestar; EMSA considera su labor como aporte importante en su desarrollo, por lo tanto las normas enumeradas y las indicadas por el responsable del grupo de trabajo están pensadas en su propio beneficio y seguridad, por lo tanto respételas.

EMSA y Seguridad Radiológica agradecerán cualquier aporte que realice con la finalidad de desarrollar y perfeccionar la presente guía.

Esta guía, su reglamentación, conceptos e información es propiedad exclusiva de EMSA para uso interno; y su reproducción total o parcial está prohibida sin la debida autorización.

Producido por Daniel Guzmán  
Responsable Seguridad y Protección Radiológica  
Energía Mineral (Inc.) S.A.

