

2023

Ficha Técnica

RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN LA ACTIVIDAD MINERA EN ALTURA



Imagen de cortesía de Minera Exar

FICHA TÉCNICA DE PREVENCIÓN SRT

Son **pautas o recomendaciones** a tener en cuenta durante la ejecución de las tareas y en los ambientes laborales, para que puedan ser utilizadas como medidas de prevención. El objetivo es **evitar o minimizar los riesgos derivados del trabajo**.

Radiación Ultravioleta en la Actividad Minera en Altura

El presente documento fue elaborado por la Comisión de Trabajo de Extracción de Litio, en el marco del Programa Nacional de Prevención por rama de actividad (ProNaPre - Resolución SRT N°770/2013).

INTRODUCCIÓN

La Puna argentina, caracterizada por ser una amplia altiplanicie surcada por numerosos cordones montañosos, presenta gran cantidad de salinas y salares. La mayoría de los salares de esta región (ej.: Hombre Muerto, Diablillos, Ratones, Centenario, Pastos Grandes, Pozuelos, Rincón, Salinas Grandes, Cauchari y Olaroz), tienen concentraciones altas de litio -mineral disuelto en la salmuera- necesario para la industria de baterías de ion litio. De allí que, en la Puna argentina, se encuentran en exploración y explotación diferentes salares.

La radiación ultravioleta (RUV) es la radiación solar que alcanza la tierra y que puede causar daños en la piel y en los ojos de trabajadores que desempeñan tareas en la intemperie y en la montaña. Por ello es que resulta importante que los trabajos se ejecuten aplicando las medidas de prevención correspondientes a fin de evitar o minimizar los riesgos derivados del trabajo.

RADIACIÓN UV

La radiación ultravioleta (RUV) se define como los rayos invisibles que son parte de la energía que proviene del sol (Figura 1). La RUV que llega a la superficie de la Tierra se compone de dos tipos de rayos: UVA y UVB (Figura 2). Su rango empieza de longitudes de onda más cortas lo que es identificado por las personas como color violeta, de allí su nombre.

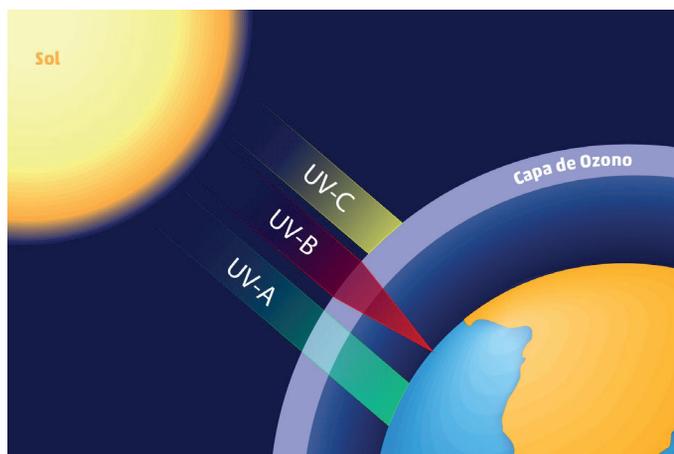


Figura 2. Radiación solar UV que alcanza la Tierra

Aproximadamente el 5% de la radiación solar que alcanza la tierra es RUV, y la radiación solar es la principal fuente de RUV. También proviene de fuentes artificiales, como las lámparas solares y camas de bronceado, en la industria, hospitales, etc. Al ser una radiación con longitudes de onda que se encuentran entre las de las radiaciones no ionizantes y las ionizantes, pueden producir efectos positivos y negativos sobre la salud (IARC, 2007).

El sol es la principal fuente de energía que interviene en el desarrollo de todas las formas de vida de la tierra, el clima y los fenómenos meteorológicos. La luz solar es energía radiante electromagnética con un amplio espectro (tabla 1),

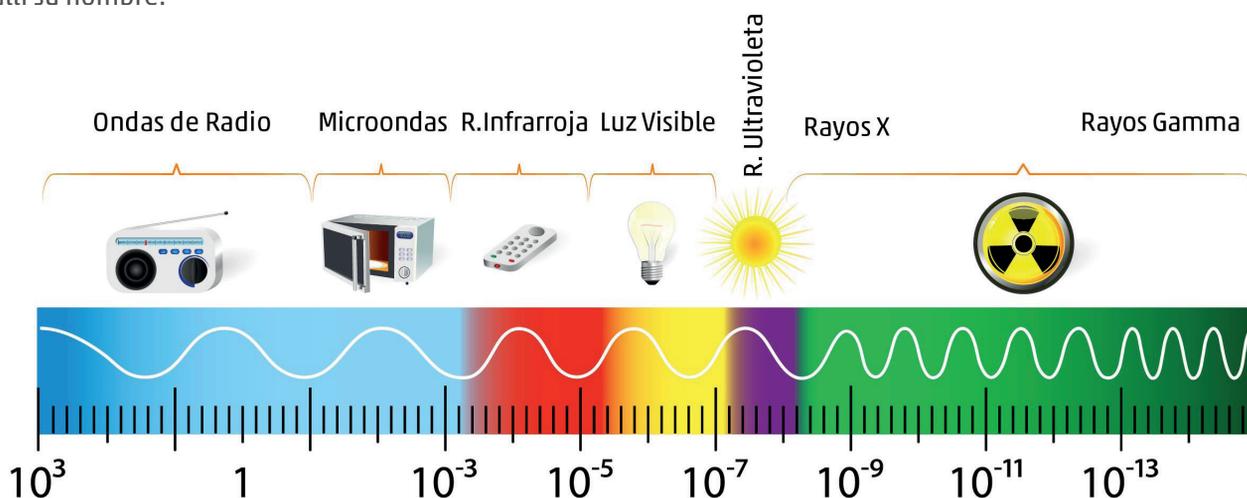


Figura 1. Espectro de la radiación

aunque la tierra solo recibe una parte pequeña de la misma debido a que la capa de ozono y el oxígeno molecular de la estratosfera filtran y absorben de manera selectiva las radiaciones.

Esto permite que las radiaciones de longitud de onda más corta (alrededor de 290 nm), las más energéticas y también más nocivas para el ser humano, no alcancen la superficie terrestre.

En cambio, las más largas (300-800 nm) son capaces de alcanzar la superficie de la tierra a nivel del mar (IARC, 2009), son modificadas de manera importante a su paso a través de la atmósfera y solamente dos tercios de esta energía penetra en la Tierra.

Por otro lado, cuanto menor es la longitud de onda, mayor es su contenido energético y también su capacidad dañina para el hombre, cuya piel va almacenando los efectos de la exposición solar a largo plazo (Sierra, 2015).

Tabla 1. Espectro de la radiación solar

	Tipo de radiación	Longitud de onda (nm)*
Luz solar	Microondas y radiofrecuencia	> 800
	Luz infrarroja	760 - 1.800
	Luz visible	400 - 760
	Luz ultravioleta	15 - 400
	UVA	320 - 400
	UVB	280 - 320
	UVC	100 - 280
	Ionizante	< 15

*nm = nanómetros (mil millonésimas partes de un metro)

EN CUANTO A LA RUV:

- **El componente ultravioleta que alcanza la superficie de la tierra comprende alrededor de 95% de rayos UVA y 5% de UVB.**
- La radiación UVC está bloqueada por el ozono estratosférico.
- La radiación UVA no es filtrada por la capa de ozono en el mismo grado que la UVB y la UVC y cantidades significativas de la misma penetran a través de las nubes y de los vidrios (Cabrera, 2006).

EFFECTOS DE LA RUV

La RUV puede causar daño en la piel, envejecimiento prematuro y cáncer de piel (melanoma y otros tipos de cáncer de piel). La evidencia epidemiológica indica que las personas que trabajan durante horas al aire libre o a la intemperie tienen un riesgo significativamente mayor, aproximadamente el doble, de desarrollar determinados tipos de cáncer de piel, en comparación con los trabajadores de interiores, siendo el factor de riesgo más relevante para el cáncer de piel no melanoma, especialmente carcinoma de células escamosas (Schmitt, 2011).

En 2007 la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasificó la exposición a la luz ultravioleta solar como carcinógeno humano (Grupo 1), en concreto cáncer de piel no melanoma (carcinoma escamoso y carcinoma basocelular) y el melanoma maligno.

La tasa de incidencia anual de melanoma y cáncer de piel no melanoma (carcinoma de células escamosas y el basocelular) está en claro aumento en las últimas décadas, así como la morbilidad y muertes asociadas (OMS, 2015). El más frecuente es el carcinoma basocelular, seguido del escamoso y el melanoma maligno.

La exposición excesiva o acumulada de RUV, de origen solar o artificial, puede producir efectos negativos sobre la salud de forma aguda y/o crónica (Conde Salazar, 2003):

1. **Efectos agudos:** quemaduras solares y foto dermatitis (fotoalérgica y fototóxica, es decir, reacciones cutáneas alérgicas y no alérgicas producidas por la luz).
2. **Efectos crónicos:** queratosis actínica, cáncer de piel y ocular, foto-envejecimiento, cataratas oculares y alteraciones de la respuesta inmune.

Entre estos efectos, los más claramente asociados a la exposición a RUV de origen ocupacional y que pueden por tanto ser reconocidos como enfermedades profesionales (Decreto N° 658/1996), son:

- **Cáncer de piel, de células escamosas**
- **Fotosensibilización**
- **Conjuntivitis actínica (o foto-conjuntivitis)**
- **Queratitis actínica (o foto-queratitis)**

El cáncer de piel ocupacional se caracteriza por presentar consecuencias luego de largos periodos de latencia -desde años hasta décadas-, pudiéndose obtener el diagnóstico cuando el trabajador ya no está expuesto ocupacionalmente (incluso tras su jubilación), dificultándose establecer la asociación de la enfermedad con el puesto de trabajo (aun ante exposiciones ocupacionales intensas).

PUNA ARGENTINA

La Puna constituye la terminación austral de la alta plataforma de los Andes Centrales, conocida como Altiplano.

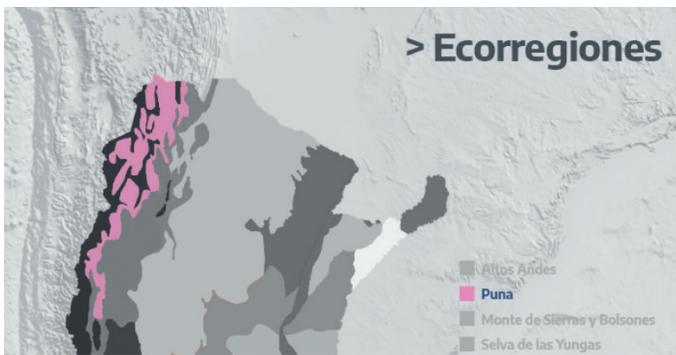


Figura 4. Ubicación geográfica de la Puna en el norte argentino

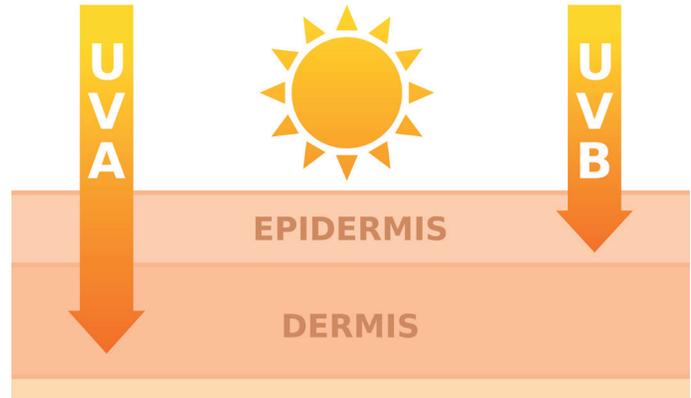


Figura 3. Penetración de la radiación UVA y UVB en la piel humana

El ambiente puneño se caracteriza por ser una amplia altiplanicie surcada por numerosos cordones montañosos de alturas variables que encierran y delimitan entre sí extensas depresiones, que suelen conformar áreas de escurrimiento centrípeto, situadas a considerables alturas ya que la gran mayoría de los bordes de las salinas y salares se encuentran a una cota media de 3.800 metros sobre el nivel del mar (García, 2011).

El clima de la Puna es de tipo Continental Andino intenso, siendo relativamente más húmeda hacia el norte y en su cara oriental y volviéndose más seca hacia el sur y hacia su cara occidental, alcanzando a poseer condiciones de clima desértico. El área se caracteriza por presentar escasas precipitaciones líquidas. Los rasgos fisiográficos dominantes del paisaje puneño son volcanes y salares.

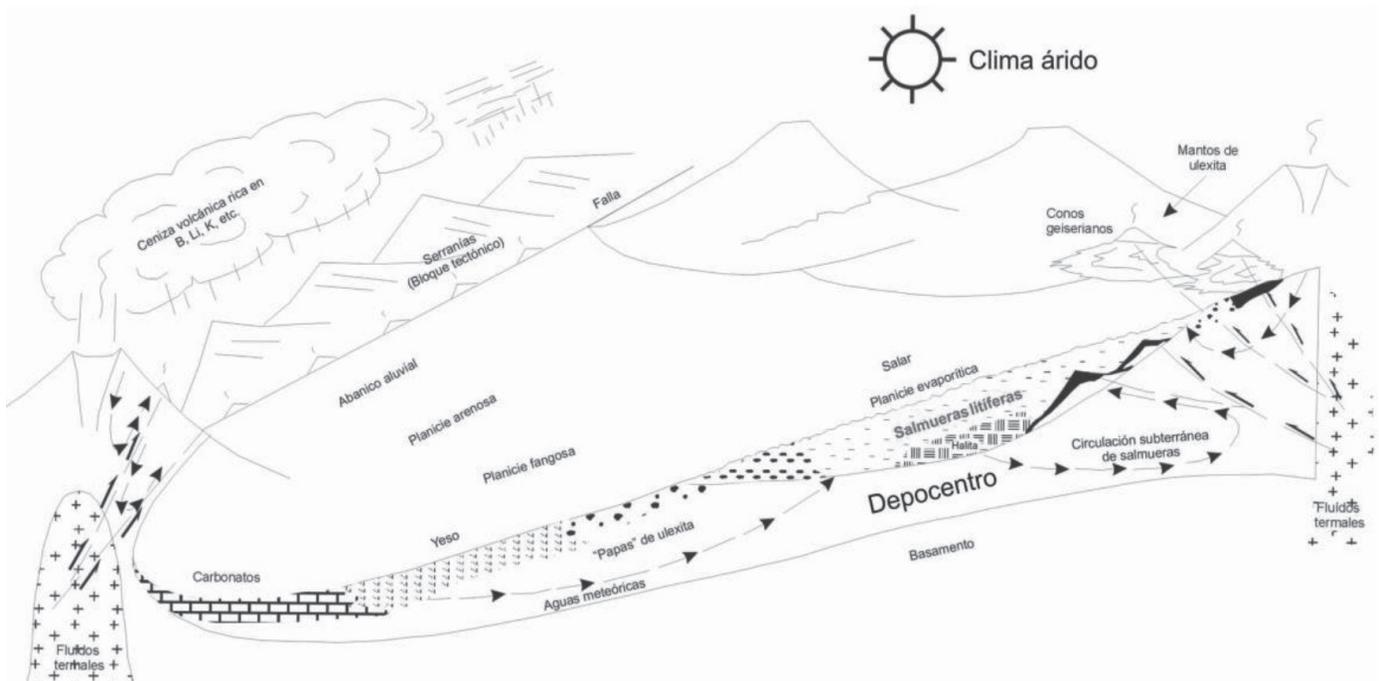


Figura 5. Modelo esquemático de los salares de la Puna Argentina con presencia de volcanismo activo, termalismo, cuencas cerradas y clima árido que dan el marco a la sedimentación de evaporitas y salmueras enriquecidas en metales alcalinos y alcalino-térreos, entre ellos el litio. Fuente: ANCEFN

En el dominio andino, la extrema sequedad del aire (elevada componente de evaporación), los vientos constantes, las bajas temperaturas y la pronunciada amplitud térmica, hacen de esta región un lugar extremadamente difícil para el desarrollo de la vida y de las actividades del hombre.

Los Andes Centrales constituyen y son definidos como una provincia metalogénica litífera. El 80% de las salmueras con litio del planeta están en los salares continentales del denominado "Triángulo ABC" (Argentina, Bolivia, Chile) o "Triángulo de litio". Estos salares son explotados para obtener el mineral (iones de litio disueltos en la salmuera) necesario para la industria de baterías de ion litio.

La mayoría de los salares de la Puna argentina tienen concentraciones altas de litio, especialmente aquellos que son portadores de depósitos de boratos (ej. Hombre Muerto, Diablillos, Ratonés, Centenario, Pastos Grandes, Pozuelos, Rincón, Salinas Grandes, Cauchari y Olaroz). De allí que, en la mencionada región, se encuentran en exploración y explotación diferentes salares.

RADIACIÓN UV EN LA ACTIVIDAD MINERA

Las actividades ocupacionales con exposición a RUV natural con riesgo reconocido de enfermedades profesionales son (Decreto N° 658/1996):

- **Trabajos en la intemperie que exponen a la radiación ultravioleta natural en actividades como, por ejemplo, minería, y**
- **Trabajos en la montaña.**

RADIACIÓN SOLAR EN TRABAJADORES (Radiación directa, reflejada y difusa)

Los trabajadores que ejecutan tareas en proyectos mineros de litio, pueden encontrarse expuestos a radiación ultravioleta de origen solar. Sin embargo, la cantidad de RUV recibida por las personas depende de distintas variables que influyen, entre las que se hallan:

AMBIENTALES

Hora del día y temporada del año:

Los rayos UV son los más intensos durante las horas del mediodía, entre las 10:00 a.m. y las 4:00 p.m., y más potentes durante los meses de la primavera y el verano. "Cuanto más alto esté el sol en el cielo, más intensa es la radiación UV. Así, la intensidad de la radiación UV varía según la hora del día y la época del año. Fuera de las zonas tropicales, las mayores intensidades de la radiación UV se producen cuando el sol alcanza su máxima altura, alrededor del mediodía solar durante los meses de verano." (OMS, 2003)

Altitud:

Más rayos UV llegan al suelo en elevaciones más altas. "A mayor altitud la atmósfera es más delgada y absorbe una menor proporción de radiación UV. Con cada 1000 metros de incremento de la altitud, la intensidad de la radiación UV aumenta en un 10 a 12%." (OMS, 2003)

Latitud:

La radiación UV aumenta a medida que se acerca a la línea ecuatorial.

Formación nubosa:

El efecto de las nubes puede variar, pero es importante saber que los rayos UV pueden llegar al suelo incluso en un día nublado. "La intensidad de la radiación UV es máxima cuando no hay nubes, pero puede ser alta incluso con nubes. La dispersión puede producir el mismo efecto que la reflexión por diferentes superficies, aumentando la intensidad total de la radiación UV." (OMS, 2003)

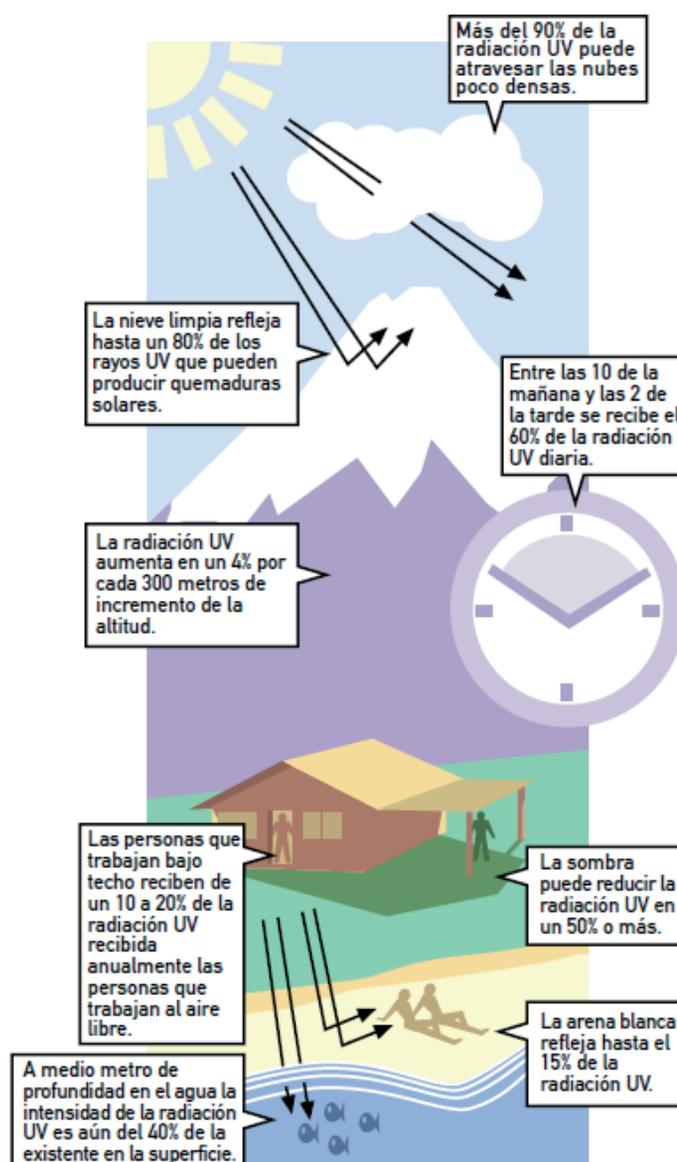


Figura 6. Factores ambientales que influyen en la RUV. Fuente: OMS

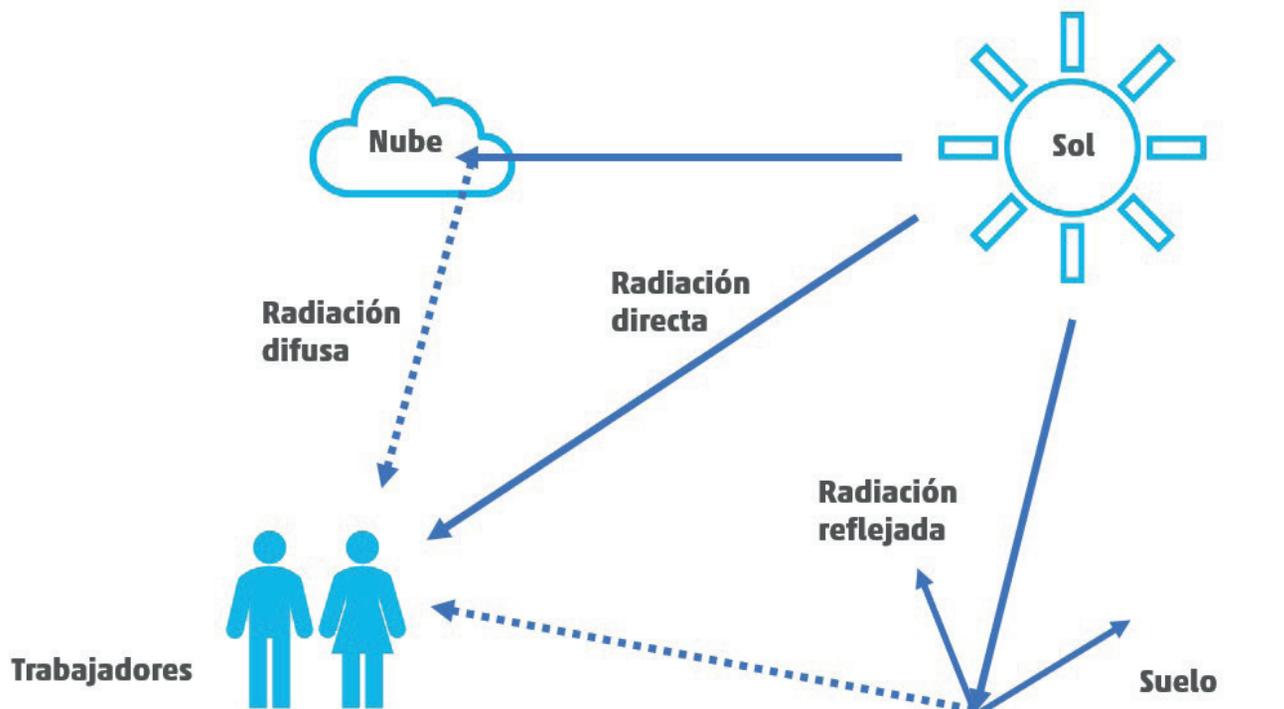


Figura 7. Tipos de radiación solar

Reflexión de las superficies:

Los rayos UV pueden rebotar en superficies como el agua, la arena, la nieve o la superficie del salar, lo que lleva a un aumento en la exposición a los rayos UV. "Diferentes tipos de superficies reflejan o dispersan la radiación UV en diversa medida; por ejemplo, la nieve reciente puede reflejar hasta un 80% de la radiación UV; la arena seca de la playa, alrededor de un 15%, y la espuma del agua del mar, alrededor de un 25%." (OMS, 2003)

Ozono:

"El Ozono absorbe parte de la radiación UV que podría alcanzar la superficie terrestre. La concentración de ozono varía a lo largo del año e incluso del día." (OMS, 2003)

OCUPACIONALES

- Duración de la exposición
- Protección personal
- Comportamiento
- Geometría de la exposición
- Fotosensibilizadores

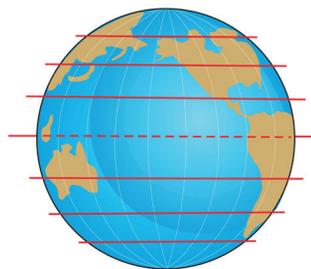
PERSONALES

Existen algunos factores individuales que pueden determinar una mayor predisposición a desarrollar patologías relacionadas con la exposición a RUV, especialmente el cáncer de piel:

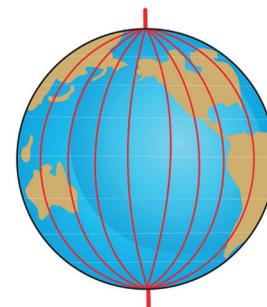
- Fototipo o tendencia a quemarse en lugar de broncearse
- Historia de quemaduras solares múltiples y graves en etapas tempranas de la vida

- Múltiples lunares o pecas
- Sistema inmunitario debilitado, especialmente en pacientes con trasplante de órgano.
- Edad avanzada
- Antecedentes familiares de cáncer de piel

LATITUD



LONGITUD



CIUDAD	LATITUD (APROX.)
San Salvador de Jujuy	24° 11'
Formosa	26° 11'
Córdoba	31° 24'
Buenos Aires	34° 36'
Neuquén	38° 57'
Ushuaia	54° 48'

Figura 8. Latitud de algunas ciudades argentinas

Índice UV Solar Mundial

“El índice UV solar mundial (IUV) es una medida de la intensidad de la radiación UV solar en la superficie terrestre. El índice se expresa como un valor superior a cero, y cuanto más alto, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares y menos tardan en producirse esas lesiones.” (OMS, 2003)

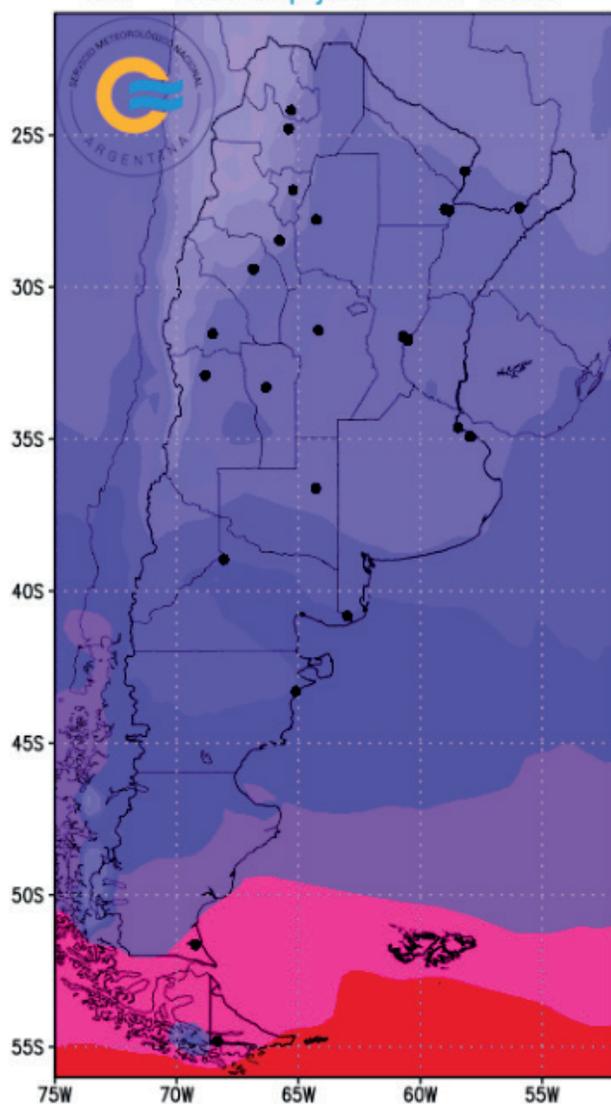
Los valores del IUV se dividen en categorías de exposición: Baja (menor a 2), Moderada (3 a 5), Alta (6 a 7), Muy alta (8 a 10) y Extremadamente alta (11 o más) (Tabla 2). El Servicio Meteorológico Nacional informa diariamente el pronóstico de índice solar UV (cielo despejado con sol directo y cielo con nubosidad pronosticada), a través de su página web (www.smn.gov.ar/radiacionuv).

Tabla 2: Categorías de Exposición a la Radiación UV

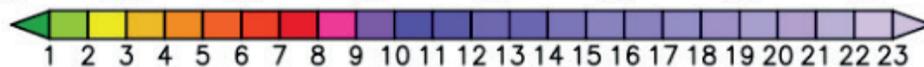
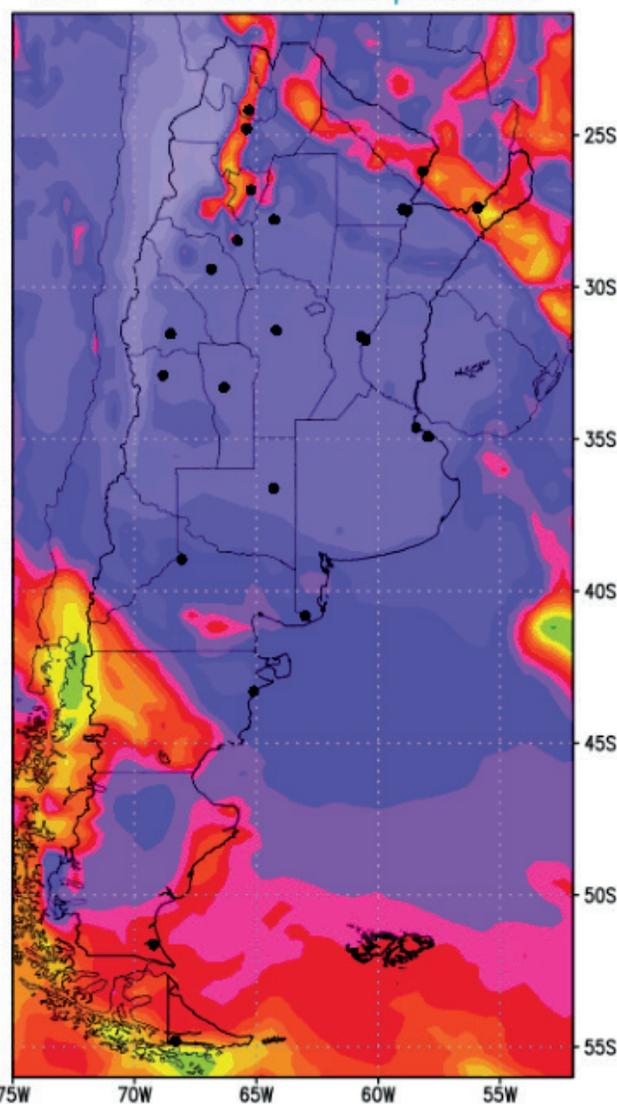
CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DE IUV
BAJA	<2
MODERADA	3 a 4
ALTA	6 a 7
MUY ALTA	8 a 10
EXTREMADAMENTE ALTA	11+

Validez: Lun 02 de ENE de 2023 – Mediodía Solar

ISUV – Cielo despejado con sol directo



ISUVn – Cielo con nubosidad pronosticada



Inicializado el 1/01/2023 21 HOA

Generated using Copernicus Atmosphere Monitoring Service Information 2019

Figura 9. Pronóstico de índice solar UV del día 2 de enero de 2023 (Servicio Meteorológico Nacional)

El Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO) de Salta, en conjunto con la Universidad Nacional de Salta (UNSa), realizó en el año 2018 un estudio estadístico sobre "Radiación UV Eritémica en La Puna". Dicho estudio, que ha desarrollado la distribución del año típico de radiación UV Eritémica diaria y horaria en la estación radiométrica Tolar Grande, para todas las condiciones de cielo (claros y seminublados), concluye:

- **Esta distribución ha sido analizada estadísticamente y sus resultados pueden ser extendidos a la región de Puna.**
- Las horas de exposición más peligrosas para la piel son las centrales de los meses de diciembre y enero.
- Niveles de riesgo solar extremo muy elevados se registraron durante los meses de verano; también, en primavera y otoño.
- **Los Índices UV medidos alto - extremo abarcan una gran franja temporal, entre las 9:00 y 15:00h solar local, para la temporada estival. En este sitio de altura, este valor de riesgo UV permaneció desde el mes de septiembre hasta abril.**
- En la estación invernal el riesgo UV mayormente fue moderado - bajo.
- Durante la primavera y otoño se midió IUV alto, muy alto y extremo.
- **Todos los diferentes fototipos cutáneos están expuestos al daño eritémico.**

ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

Es necesario tomar medidas de prevención primaria frente a la exposición a RUV con la finalidad de evitar la aparición de efectos sobre la salud. La principal medida debe ser la eliminación o reducción de la exposición excesiva a RUV, tanto solar como artificial (rayos UVA), y muy especialmente evitar las quemaduras solares (Ruppert, 2016).

Es esencial concientizar a los trabajadores expuestos de los riesgos derivados de la exposición a RUV, especialmente en relación al cáncer de piel, junto con la promoción de prácticas seguras frente a la exposición solar en entornos no laborales.

Las tres medidas principales son:

1. Cambios en el comportamiento con respecto a la salud y la enfermedad como resultado de la exposición a radiación ultravioleta natural.
2. Protección contra la radiación ultravioleta (directa, reflejada y difusa).

3. Uso correcto de protectores solares adecuados.

A los fines eminentemente preventivos, tal lo establecido en la Resolución SRT N° 81/19, para la actividad laboral que se desarrolle a la intemperie, como, por ejemplo: minería a cielo abierto, construcción, trabajos viales, etc., se deben adoptar medidas que, a criterio del profesional interviniente, tiendan a evitar daños para la salud de los trabajadores. La exposición a radiación ultravioleta de origen solar se declarará al Sistema de Vigilancia y Control de Sustancias y Agentes Cancerígenos (SVCC) gradualmente en la medida en que se adecúe el registro a tal fin.

El empleador deberá garantizar:

- **Evitar la exposición al aire libre durante las horas de radiación más intensa del día** (mediodía) -principalmente en verano, primavera y otoño- y minimizar el tiempo de exposición directa a rayos solares.
- **Verificar diariamente el IUV de la zona** a los efectos de ajustar el horario de trabajo y otorgar descansos.
- **Proporcionar un lugar de descanso y refrigerio a la sombra.** Cuando la tarea se efectúe en zonas de trabajo remotas o a gran distancia respecto del establecimiento principal (o similar), se recomienda disponer de refugios y puestos de salud que contengan suficiente agua potable o insumos de hidratación, protector solar y otros recursos necesarios según las particularidades de la tarea.
- **Protección textil** (ropa que cubra la mayor parte de la piel, incluido el cuello): camisa manga larga y pantalón de colores claros que permitan la ventilación (como, por ejemplo, el algodón), y guantes acordes a la tarea. Si la exposición es prolongada deben tener un factor de protección ultravioleta (UV). La ropa no debe ser demasiado ajustada. Tener en cuenta que si la ropa de trabajo está mojada o húmeda reduce los efectos protectores en una tercera parte.
- **Protección de cabeza y cara**, mediante gorro de ala de entre 8 y 10 cm o casco que brinden protección para el cuello (cubre-nuca), de acuerdo al análisis de riesgo de la tarea que se realice.
- **Lentes de seguridad con protección ultravioleta** (UVA/UVB), envolventes o con protección lateral.
- Utilizar **filtro solar** FPS 15 o mayor, según el tipo y la carga de trabajo. Los protectores solares deben ser seleccionados por el Servicio de Medicina del Trabajo y cumplir con las siguientes características: de fácil aplicación, resistentes al sudor, y no deben irritar los ojos ni la piel. Deben aplicarse en todas las áreas descubiertas de la piel y ser reaplicados en lapsos no

mayores a 2h, o según indicación del Servicio Médico del Trabajo o del producto.

- **Realizar revisiones dermatológicas periódicas.**
- **Brindar asesoramiento individual** para el cambio de comportamiento y la implementación de buenos regímenes de cuidado de las manos.
- **Fomentar la búsqueda de atención médica** (dermatológica) rápida ante una lesión cutánea sospechosa o cambiante. La detección de cáncer de piel en una etapa temprana hace facilita el tratamiento mediante escisión ambulatoria simple.
- **Informar sobre salud y seguridad en los lugares de trabajo.**
- **Comunicar diariamente el IUV** existente y colocar cartelera de tamaño adecuado (grande) indicando el nivel del mismo a vista de todos los empleados de cada sector.
- Incluir la temática en el cronograma anual de **capacitaciones y formar a los trabajadores** en la protección frente a los peligros para la salud causados por el sol, descritos anteriormente. Esta formación es especialmente importante en los hombres ya que existe evidencia de que tienden a tener un comportamiento de protección solar peor que las mujeres (Haluzá, 2014). Las intervenciones educativas, capacitación o entrenamiento sobre seguridad solar tienen un impacto positivo en el comportamiento relacionado con la protección solar en trabajadores al aire libre (Gies, 2003; Madgwick, 2011; Reinau, 2013; Janda, 2014).

AUTOEVALUACIÓN

La autoexploración de rutina (mensual), para examinar lunares, manchas o marcas de nacimiento en el propio cuerpo (desde la cabeza a los pies), es un método no invasivo ni peligroso y permite implicar al trabajador en la detección temprana del cáncer de piel.

- Elementos necesarios: una habitación donde haya mucha luz, un espejo de cuerpo entero y un espejo de mano para ver las áreas difíciles.
- El mejor momento para hacerse un autoexamen de la piel es después de bañarse.

La autoexploración sistemática consiste en los siguientes pasos consecutivos:

1. Colocarse ante un espejo de cuerpo entero.
2. Inspeccionar el frente del cuerpo y de las piernas.

3. Girarse y levantando los brazos inspeccionar los lados del cuerpo.
4. Proseguir también de pie, de espaldas al espejo, inspeccionando dorso de piernas y nalgas (girando el cuerpo).
5. Con la ayuda de un espejo de mano, inspeccionar también la parte posterior del cuello, la espalda y el cuero cabelludo.
6. Inspeccionar brazos y manos.
7. Con un espejo de mano (para visualizar toda la superficie), colocarse sentado e inspeccionar piernas y plantas por separado.

Examinar periódicamente la propia piel, permitirá saber lo que es normal en la misma. Recordar mostrar al médico cualquier área que genere preocupación.

HIDRATACIÓN

Hidratarse consiste en reponer los líquidos corporales que perdemos a través del sudor, al exhalar aire y al eliminar residuos. Algunas recomendaciones prácticas:

- Es recomendable beber 2 litros de agua por día, principalmente los días de calor.
- En el caso de las personas afectadas por alguna enfermedad o circunstancia particular, es recomendable que sea el Servicio de Medicina del Trabajo quien indique la cantidad necesaria a ingerir por día.
- Mantener una botella de agua cerca para adquirir el hábito de hidratarse.
- No esperar a tener sed para tomar agua.
- Evitar bebidas con azúcar (jugos y gaseosas) al igual que bebidas alcohólicas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN (Vigente a la fecha de publicación)

- **Ley N° 19.587** – Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- **Ley N° 24.557** – Ley de Riesgos del Trabajo
- **Decreto N° 351/1979** – Reglamentación Ley N° 19.587
- **Decreto N° 658/1996** – Listado de Enfermedades Profesionales
- **Decreto N° 1338/1996** – Servicios de Medicina en el Trabajo y de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- **Decreto N° 249/2007** – Reglamentación Ley N° 19.587 (Minería)
- **Resolución MTEySS N° 295/2003** – Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones
- **Resolución SRT N° 463/09** – Relevamiento General de Riesgos Laborales
- **Resolución SRT N° 299/2011** – Provisión de Elementos de Protección Personal (EPP)
- **Resolución SRT N° 905/2015** – Funciones de los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de Medicina del Trabajo
- **Resolución SRT N° 81/2019** – Sistema de Vigilancia y Control de Sustancias y Agentes Cancerígenos (S.V.C.C.)
- **Relacionados con el RAR** (Relevamiento de Agentes de Riesgos): Resoluciones SRT N° 13/2018, N° 46/2018 y N° 81/2019

IMPORTANTE

La Ficha Técnica de Prevención SRT es de tipo orientativo y de carácter no obligatorio. Para mayor información, consultar normativa y documentación oficial de organismos nacionales e internacionales.

REFERENCIAS

García, R.; Rocha Fasola, V.; Moya Ruiz, Federico; & Tálamo, Esteban (2013). TEMAS ACTUALES DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 2013. Exploración y Explotación de Salmueras Enriquecidas en Litio y Potasio en Salares de la Puna Argentina. **Recuperado de:** <https://core.ac.uk/download/pdf/333884486.pdf>

Superintendencia de Riesgos del Trabajo (2019). Guía de actuación y diagnóstico de Enfermedades Profesionales. EXPOSICIÓN A RADIACIONES ULTRAVIOLETAS. **Recuperado de:** https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2_guia_de_actuacion_y_diagnostico_-_exposicion_a_radiaciones_ultravioletas_0.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Meteorológica Mundial (OMM), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) & Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) (2003). Recomendación conjunta: Índice UV solar mundial: guía práctica. **Recuperado de:** <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42633/9243590073.pdf>

Baran, Enrique José. Litio: un Recurso natural estratégico desde los depósitos minerales a las aplicaciones tecnológicas / Enrique José Baran; coordinación general de Enrique José Baran. - 1ª edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: ANCEFN - Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2017. Libro digital, PDF - (Publicaciones científicas; 12). **Recuperado de:** https://www.ancefn.org.ar/user/FILES/PUBLICACIONES/Recurso_Natural_Estrategico.pdf

Suárez, H. and Acosta, D. and Cadena, C. and Suárez, G. (2018) Radiación uv eritémica en La Puna: estudio estadístico diario y horario para un año típico. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 22. pp. 57-68. **Recuperado de:** http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/108620/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Servicio Meteorológico Nacional. <https://www.smn.gob.ar/radiacionuv>

International Agency for Research on Cancer (IARC). Solar and ultraviolet radiation. IARC Monographs, volume 100D. **Disponible en:** <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100D/mono100D-6.pdf>

International Agency for Research on Cancer (IARC). Solar and ultraviolet radiation. IARC Monographs, volume 100D. **Disponible en:** <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100D/mono100D-6.pdf>

Sierra Talamantes C, Zaragoza Ninet V, Esteve Martínez A, Fornés Pujalte B, Palomar Llatas F. Reacciones de fotosensibilidad de origen exógeno: fototoxía y fotoalergia. *Enferm Dermatol.* 2015; 9:10-18.

Schmitt J1, Seidler A, Diepgen TL, Bauer A. Occupational ultraviolet light exposure increases the risk for the development of cutaneous squamous cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Br J Dermatol.* 2011;164:291-307.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Skin cancer. **Disponible en:** <http://www.who.int/uv/faq/skincancer/en/index2.htmlv>

Conde Salazar Gómez L, Heras Mendaza F, Maqueda Blasco J. Directrices para la decisión clínica en enfermedades profesionales. Enfermedades cutáneas de la piel. Cáncer cutáneo profesional. DDC-DER-03. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2003.



Ficha Técnica

RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN LA ACTIVIDAD MINERA EN ALTURA

www.argentina.gob.ar/srt

Redes Sociales: [SRTArgentina](#)

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires