

# GUÍA TÉCNICA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA DE ORIGEN SOLAR

Especificaciones del Decreto Supremo 97 del 14 de Septiembre de 2010 que modifica Decreto N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud, sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los lugares de trabajo, publicada en el Diario Oficial el 07 de Enero de 2011.



Division De Politicas Públicas Saludables y Promoción  
Departamento de Salud Ocupacional

Santiago-Chile 2011

Aprobada por DECRETO EX. 487/11, D.OF. 14.06.11

#### COORDINADOR:

- ✦ **Jaime Eduardo Piña Rojas**, Médico Departamento de Salud Ocupacional, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Ministerio de Salud

#### AUTORES:

- ✦ **Pilar Bofill**, Sociedad Chilena de Dermatología y Venereología
- ✦ **Tatiana Riveros**, Sociedad Chilena de Dermatología y Venereología
- ✦ **Francisco Villarroel**, Sociedad Chilena de Oftalmología
- ✦ **Gastón Torres**, Dirección Meteorológica de Chile
- ✦ **Sergio Cabrera**, Universidad de Chile
- ✦ **Verónica Herrera**, Asociación Chilena de Seguridad
- ✦ **Gabriela Moreno**, Asociación Chilena de Seguridad
- ✦ **Ilse Urzúa**, Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción
- ✦ **Ana Navarrete**, Instituto de Seguridad del Trabajo
- ✦ **Luis Reyes**, Instituto de Seguridad Laboral
- ✦ **Elizabeth Campos**, Dirección del Trabajo
- ✦ **Valentina Nehgne**, Superintendencia de Seguridad Social
- ✦ **Héctor Jaramillo**, Superintendencia de Seguridad Social
- ✦ **Juan Alcaíno**, Instituto de Salud Pública de Chile
- ✦ **Alfonso Espinoza**, Instituto de Salud Pública de Chile
- ✦ **Otto Delgado**, Instituto de Salud Pública de Chile
- ✦ **David Escanilla**, Instituto de Salud Pública de Chile
- ✦ **Christián Albornoz**, Instituto de Salud Pública de Chile
- ✦ **Iván Lagos**, Secretaría Regional Ministerial de Salud (RM)
- ✦ **Alda Velez**, Secretaría Regional Ministerial de Salud (RM)
- ✦ **Katihusca Devivo**, Secretaría Regional Ministerial de Salud (RM)
- ✦ **María de los Ángeles Viñas**, Secretaría Regional Ministerial de Salud (RM)
- ✦ **Lea Derio**, Unidad de Cáncer DIPRECE, Ministerio de Salud
- ✦ **Jaime Piña**, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Ministerio de Salud

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
2.1.- Alcance Técnico	5
2.2.- Población Objetivo	5
2.3.- Usuarios	5
2.4.- Marco Legal	5
2.5.- Epidemiología	11
<b>3. DIFUSIÓN</b>	<b>14</b>
<b>4. RESPONSABILIDADES</b>	<b>15</b>
<b>5. CONTEXTO</b>	<b>15</b>
<b>6. PROPÓSITO</b>	<b>22</b>
6.1.- Objetivo general	22
<b>7. DEFINICIONES</b>	<b>22</b>
<b>8. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES Y TRABAJADORES</b>	<b>25</b>
<b>9. EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS</b>	<b>27</b>
<b>10. MEDIDAS DE CONTROL</b>	<b>29</b>
<b>11. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS</b>	<b>33</b>
<b>12. FISCALIZACIÓN</b>	<b>34</b>
<b>13. EVALUACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA</b>	<b>34</b>
<b>14. SISTEMA DE INFORMACIÓN (NOTIFICACIÓN)</b>	<b>35</b>
<b>15. CONSIDERACIONES FINALES:</b>	<b>36</b>
<b>16. REFERENCIAS</b>	<b>36</b>
<b>17. ANEXOS</b>	<b>37</b>



# 1. INTRODUCCIÓN

La seguridad y la salud en el trabajo constituyen temas de importancia para los gobiernos, los empleadores, los trabajadores y sus familias.

El Ministerio de Salud, entre sus políticas de salud pública, considera relevante la preocupación por la salud de las y los trabajadores de nuestro país, particularmente en lo que se refiere a la prevención y vigilancia epidemiológica de las enfermedades que derivan o se agravan por efectos de los agentes de riesgo en el trabajo.

La información científica demuestra que la exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales o artificiales produce efectos dañinos a corto y largo plazo, principalmente en ojos y piel, que van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, cataratas a nivel ocular y tumores malignos de piel. Frente a esta última patología, en las últimas décadas, a nivel mundial ha aumentado el número de casos nuevos de cáncer de piel, especialmente en las personas de piel clara, siendo hoy el cáncer de piel, el cáncer más frecuente en la población.

Este aumento en el número de casos nuevos de cáncer de piel, ha sido estadísticamente muy superior al esperado debido entre otras causas a la exposición exagerada de las personas a las diferentes fuentes de radiación ultravioleta, es decir, radiación solar y camas solares.

Por lo anterior, es prioritario regular el riesgo de exposición a la radiación ultravioleta de origen solar y las medidas de control y protección que deben implementar los empleadores al respecto, con la finalidad de minimizar el daño en salud y promover conductas de autocuidado en los trabajadores.



## 2. ANTECEDENTES

### **2.1.- Alcance Técnico**

Entregar las directrices orientadoras tanto para la identificación, evaluación y cuantificación del riesgo de la radiación ultravioleta (UV) de origen solar, como las medidas de control ingenieriles, administrativas y de elementos de protección personal a implementar por los empleadores, así como el trabajo conjunto que deben realizar con los administradores del seguro Ley 16.744.

Lo anterior, con la finalidad de aumentar la población bajo control y mejorar la eficiencia y oportunidad de las medidas de control en los lugares de trabajo, evitando de esta forma el deterioro de la salud de los trabajadores.

### **2.2.- Población Objetivo**

Esta guía técnica se aplica a todos los trabajadores y trabajadoras expuestos ocupacionalmente a radiación UV de origen solar, quienes debido a la actividad que desempeñan, pueden desarrollar lesiones o alteraciones, principalmente en ojos y piel, que van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas a nivel ocular.

### **2.3.- Usuarios**

Esta guía técnica está destinada a expertos en prevención de riesgos, higienistas industriales, especialistas en salud ocupacional, médicos del trabajo, médicos dermatólogos, profesionales de la salud, y en general, a todos aquellos actores relacionadas con el tema, de los servicios de salud y administradores del seguro de la Ley N° 16.744, con el fin de brindar herramientas basadas en la evidencia, para la atención integral de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a radiación UV de origen solar en los lugares de trabajo.

### **2.4.- Marco Legal**

A continuación se exponen algunos de los más importantes cuerpos legales que establecen las obligaciones del Estado, administradores del seguro Ley 16.744, empleadores y trabajadores, referente a las acciones tendientes a proteger la salud de quienes laboran en nuestro país, de aquellos trabajadores expuestos a radiación UV de origen solar.

#### **2.4.1.- Constitución Política del Estado**

En el artículo N° 19, inciso N° 9, se establece el derecho a la protección de la salud: “El estado protege el libre e igualitario acceso a las acciones de promoción, protección y recuperación de la salud y de rehabilitación del individuo. Le corresponderá asimismo, la coordinación y control de las acciones relacionadas con la salud. Es deber preferente del Estado garantizar la ejecución de las acciones de salud, sea que se presten a través de instituciones públicas o privadas, en la forma y condiciones que determine la ley, la que podrá establecer cotizaciones obligatorias. Cada persona tendrá el derecho a elegir el sistema de salud al que desee acogerse, sea éste estatal o privado”

#### **2.4.2.- Código Sanitario**

Rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República, salvo aquéllas sometidas a otras leyes.

### **Título Tercero “DE LA HIGIENE Y SEGURIDAD DEL AMBIENTE Y DE LOS LUGARES DE TRABAJO”.**

**Artículo 67.** Corresponde al Servicio Nacional de Salud velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del presente Código y sus reglamentos.

#### **2.4.3.- Código del Trabajo**

Rige sobre las relaciones laborales entre los empleadores y trabajadores. La fiscalización del cumplimiento de la legislación laboral y su interpretación corresponde a la Dirección del Trabajo, sin perjuicio de las facultades conferidas a otros servicios públicos en virtud de las leyes que los rigen.

Artículos 12, 153, 183-A, 183-B, 183-E, 183-AB, 184 a 193, 209 a 211, 506.

#### **2.4.4.- Ley N° 16.744, Ministerio del Trabajo y Previsión Social**

Seguro Social contra Riesgos por Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

### **Título VII “Prevención de Riesgos profesionales”**



**Artículo 65.** Corresponderá al Servicio Nacional de Salud la competencia general en materia de supervigilancia y fiscalización de la prevención, higiene y seguridad de todos los sitios de trabajo, cualesquiera que sean las actividades que en ellos se realicen.

La competencia a que se refiere el inciso anterior la tendrá el Servicio Nacional de Salud incluso respecto de aquellas empresas del Estado que, por aplicación de sus leyes orgánicas que las rigen, se encuentren actualmente exentas de este control.

Corresponderá, también, al Servicio Nacional de Salud la fiscalización de las instalaciones médicas de los demás organismos administradores, de la forma y condiciones cómo tales organismos otorguen las prestaciones médicas, y de la calidad de las actividades de prevención que realicen.

**Artículo 68.** Las empresas o entidades deberán implantar todas las medidas de higiene y seguridad en el trabajo que les prescriban directamente el Servicio Nacional de Salud o, en su caso, el respectivo organismo administrador a que se encuentren afectas, el que deberá indicarlás de acuerdo con las normas y reglamentaciones vigentes.

El incumplimiento de tales obligaciones será sancionado por el Servicio Nacional de Salud de acuerdo con el procedimiento de multas y sanciones previsto en el Código Sanitario, y en las demás disposiciones legales, sin perjuicio de que el organismo administrador respectivo aplique, además, un recargo en la cotización adicional, en conformidad a lo dispuesto en la presente ley.

Asimismo, las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor. Si no dieran cumplimiento a esta obligación serán sancionados en la forma que preceptúa el inciso anterior.

El Servicio Nacional de Salud queda facultado para clausurar las fábricas, talleres, minas o cualquier sitio de trabajo que signifique un riesgo inminente para la salud de los trabajadores o de la comunidad.

#### **2.4.5.- Ley N° 20.096, Ministerio Secretaría General de la Presidencia**

Establece mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono:

**Artículo 18.** Los informes meteorológicos emitidos por medios de comunicación social deberán incluir antecedentes acerca de la radiación ultravioleta y sus fracciones, y de los riesgos asociados.

Los organismos públicos y privados que midan radiación ultravioleta lo harán de acuerdo con los estándares internacionales y entregarán la información necesaria a la Dirección Meteorológica de Chile para su difusión. Estos informes deberán expresar el índice de radiación ultravioleta según la tabla que establece para estos efectos la Organización Mundial de la Salud, e indicarán, además, los lugares geográficos en que se requiera de protección especial contra los rayos ultravioleta.

**Artículo 19.** Sin perjuicio de las obligaciones establecidas en los artículos 184 del Código del Trabajo y 67 de la Ley N° 16.744, los empleadores deberán adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores cuando puedan estar expuestos a radiación ultravioleta. Para estos efectos, los contratos de trabajo o reglamentos internos de las empresas, según el caso, deberán especificar el uso de los elementos protectores correspondientes, de conformidad con las disposiciones del Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Lo dispuesto en el inciso anterior será aplicable a los funcionarios regidos por las leyes N°s. 18.834 y 18.883, en lo que fuere pertinente.

**2.4.6.- Ley N° 19.628, Ministerio Secretaría General de la Presidencia**

RRegula sobre la Protección de la vida privada o protección de datos de carácter personal.

**2.4.7.- D.S. N° 594/99, Ministerio de Salud**

Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

**Artículo 3°.** La empresa está obligada a mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean éstos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella.

**Artículo 37.** Deberá suprimirse en los lugares de trabajo cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores.....

**Artículo 53.** El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de costo, los elementos de protección personal adecuados al riesgo a cubrir y el adiestramiento necesario para su correcto empleo, debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento. Por su parte, el trabajador deberá usarlos en forma permanente mientras se encuentre expuesto al riesgo.

**7.3. ULTRAVIOLETA DE FUENTES ARTIFICIALES**

Artículo 109. El límite permisible máximo para exposición ocupacional a radiaciones ultravioleta, dependerá de la región del espectro de acuerdo a las siguientes tablas.....

**7.4.- ULTRAVIOLETA DE ORIGEN SOLAR**

Artículo 109 a.- Se consideran expuestos a radiación UV aquellos trabajadores que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1° de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10.00 y las 17.00 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año.

El índice UV proyectado máximo diario debe ser corregido según las variables latitud, nubosidad, altitud y elementos reflectantes o absorbentes, según información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

**Artículo 109 b.-** Los empleadores de trabajadores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación UV adoptando medidas de control adecuadas al mismo, las que pueden ser de ingeniería, administrativas, uso de elementos de protección personal, o combinación de éstas, y cuyo uso apropiado se indica en la Guía Técnica de Radiación UV de Origen Solar dictada por el Ministerio de Salud mediante decreto emitido bajo la fórmula "Por Orden del Presidente de la República". En todo caso, deberán a los menos tomar las siguientes medidas:

- a) Los trabajadores deben ser informados de la siguiente norma sobre riesgos específicos de exposición laboral a radiación UV de origen solar y sus medidas de control: "La exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales o artificiales produce efectos dañinos a corto y largo plazo, principalmente en ojos y piel que van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas a nivel ocular."
- b) Publicar diariamente en un lugar visible el índice UV estimado señalado por la Dirección Meteorológica de Chile y las medidas de control que se deben aplicar, incluidos los elementos de protección personal.
- c) Mantener un sistema de gestión de los trabajadores expuestos que permita verificar la efectividad de las medidas implementadas a su respecto, así como para detectar puestos de trabajo o individuos que requieran medidas de protección adicionales. Las medidas específicas de control a implementar, según necesidad, son:
  - \* Ingeniería: realizar un adecuado sombrije de los lugares de trabajo para disminuir la exposición directa a la radiación UV (tales como techar, arborizar, mallas oscuras y de trama tupida, parabrisas adecuados, entre otros);
  - \* Administrativas: si la labor lo permite, calendarizar faenas, horarios de colación entre 13:00 y las 15:00hrs en lugares con sombrije adecuado, rotación de puestos de trabajo con la disminución de tiempo de exposición;
  - \* Elementos de protección personal, según el grado de exposición,
- d) Mantener un programa de capacitación teórico – práctico para los trabajadores, de duración mínima de una hora cronológica semestral, sobre el riesgo y consecuencias para la salud por la exposición a radiación UV solar y medidas preventivas a considerar, entre otros. Este programa debe constar por escrito.

**Artículo 109 c.-** Los establecimientos asistenciales públicos y privados, deberán notificar a la Autoridad Sanitaria Regional los casos de eritema y de quemaduras solares obtenidos a causa o con ocasión del trabajo, que detecten los médicos que en ellos se desempeñan, las cuales deben clasificarse como "Quemadura Solar" y detallar el porcentaje de superficie corporal quemada (SCQ). Esta notificación será de responsabilidad del director de dichos centros asistenciales, y se efectuará por la persona a quién éste haya designado para ello, la que servirá de vínculo oficial de comunicación sobre la materia con la mencionada autoridad sanitaria. Asimismo, los médicos que en sus consultas privadas atiendan estos casos deberán notificarlos en igual forma a la Autoridad Sanitaria Regional.

La información recogida, debe ser enviada a la Autoridad Sanitaria Regional competente el último día hábil del mes de abril de cada año, por medios electrónicos, en el formato que establezca el Ministerio de Salud. Ella debe contener:

- N° Casos (eventos)
- Días perdidos
- Diagnóstico de Alta
- Actividad Económica
- Región del país

#### **2.4.8.- D.S. N° 40/69, Ministerio del Trabajo y Previsión Social**

Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.

**Artículo 2°.** Corresponde al Servicio Nacional de Salud fiscalizar las actividades de prevención que desarrollan los Organismos Administradores del Seguro, en particular las Mutualidades de Empleadores, y las empresas de administración delegada. Los organismos administradores del seguro deberán dar satisfactorio cumplimiento, a juicio de dicho Servicio, a las disposiciones que más adelante se indican sobre organización, calidad y eficiencia de las actividades de prevención. Estarán también obligados a aplicar o imponer el cumplimiento de todas las disposiciones o reglamentaciones vigentes en materia de seguridad e higiene del trabajo.

**Artículo 3°.** Las Mutualidades de Empleadores están obligadas a realizar actividades permanentes de prevención de riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Para este efecto deberán contar con una organización estable que permita realizar en forma permanente acciones sistematizadas de prevención en las empresas adheridas; a cuyo efecto dispondrán de registros por actividades acerca de la magnitud y naturaleza de los riesgos, acciones desarrolladas y resultados obtenidos.

**Artículo 21.** Los empleadores tienen obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa.

Especialmente deben informar a los trabajadores acerca de los elementos, productos y sustancias que deban utilizar en los procesos de producción o en su trabajo, sobre la identificación de los mismos (fórmula, sinónimos, aspecto y olor), sobre los límites de exposición permisibles de esos productos, acerca de los peligros para la salud y sobre las medidas de control y de prevención que deben adoptar para evitar tales riesgos.

**Artículo 22.** Los empleadores deberán mantener los equipos y dispositivos técnicamente necesarios para reducir a niveles mínimos los riesgos que puedan presentarse en los sitios de trabajo.

**2.4.9.- D.S. N° 54/69, Ministerio del Trabajo y Previsión Social**

Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad.

**2.4.10.- D.S. N° 18/82, Ministerio de Salud**

Certificación de Calidad de Elementos de Protección Personal contra Riesgos Ocupacionales.

**2.4.11.- D.S. N° 76/06, Ministerio del Trabajo y Previsión Social**

Reglamento para la Aplicación del Artículo 66 bis de la Ley N° 16.744, sobre la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Obras, Faenas o Servicios que indica.

**2.4.12.- D.S. 239/02, Ministerio de Salud:**

Reglamento del sistema nacional de control de cosméticos

Artículo 4º. Los productos cosméticos importados o fabricados en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional, deberán contar previamente con registro sanitario, en la forma y condiciones que establece el presente reglamento.

**Artículo 40º bis.-** Los productos cosméticos que a continuación se indican deberán incorporar en su rotulación las siguientes menciones:

- a) Cosméticos Infantiles: Indicación de forma destacada de la leyenda "Permitido su uso en niños menores de 6 años"
- b) Para los productos que tengan como finalidad ser protectores solares:

**Indicación del factor de protección solar, según artículo 5º letra mm), de acuerdo a la siguiente tabla:**

<b>Categoría a indicar en la etiqueta</b>	<b>Factor de protección solar (FPS) a indicar en la etiqueta</b>	<b>Factor de protección solar medido</b>
Protección Baja	6	6-9.9
	10	10 - 14.9
Protección Media	15	15-19.9
	20	20-24.9
	25	25-29.9
Protección Alta	30	30-49.9
	50	50-59.9
Protección Muy Alta	50+	Igual o mayor a 60

- Indicación del lapso para su reaplicación.
- Precauciones de uso y advertencias, tales como: "En niños menores de seis meses de edad no se recomienda la exposición al sol".
- Quedan prohibidas las frases: "protección total", "a prueba de agua" o aquellas que aludan al mismo significado, así como toda otra que, no pueda ser acreditada en cuanto a las cualidades y propiedades, que invocan.

Sin perjuicio de lo anterior, el Instituto mediante resolución fundada podrá establecer la tipografía y otras características relativas a las menciones señaladas precedentemente, así como otros requerimientos de rotulación específicos atendida la naturaleza y el adecuado uso de cada producto cosmético.

### **2.5.- Epidemiología**

La seguridad y la salud en el trabajo constituyen temas de importancia para los gobiernos, los empleadores, los trabajadores y sus familias. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que anualmente mueren alrededor de dos millones de trabajadores, a causa de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo. Además, calcula que cada año se producen unos 270 millones de accidentes de trabajo (no mortales) y 160 millones de casos nuevos de enfermedades profesionales.

En Chile no existe un sistema común de información y registro que contenga los datos sobre diagnóstico, factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, tiempos de exposición al factor de riesgo relacionado con la patología, actividad económica donde se presenta la exposición, entre otros.

En las últimas décadas, a nivel mundial los tumores malignos de piel han aumentado, especialmente en las personas de piel clara, siendo hoy el cáncer de piel, el más frecuente de los cánceres.

Este aumento en el número de casos nuevos de cáncer de piel, ha sido estadísticamente muy superior al esperado debido entre otras causas a la exposición exagerada de las personas a las diferentes fuentes de radiación ultravioleta, es decir, radiación solar y camas solares.

#### **Dependiendo del tipo de células que se afectan, se describen tres tipos de cánceres de piel:**

- El cáncer basocelular que compromete las células basales de la epidermis, siendo este el más frecuente. Se ubica preferentemente en cara y cuello, y es el de mejor pronóstico.
- El cáncer espinocelular que compromete las células del estrato espinoso de Malpighi de la epidermis, que tiene más tendencia a producir metástasis y mayor mortalidad que el anterior. También se presenta en superficies expuestas.
- El cáncer melanoma, el cual es el cáncer cutáneo más agresivo, siendo uno de los cánceres que ha aumentado su incidencia en forma importante en el mundo. Reporta al año 2002, 160.000 casos nuevos, 41.000 muertes y una relación H/M de 1:2. En Chile se observó un aumento de 105% en la incidencia entre los años 1992 y 1998. Respecto de las defunciones, la tasa de mortalidad para ambos sexos entre los años 1999 y 2005, aumentó en 0,7 puntos. La tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad al 2010, presenta una leve tendencia al ascenso. El promedio de edad de presentación está entre los 45 y 50 años.

MORTALIDAD POR MELANOMA Y OTROS TUMORES MALIGNOS DE LA PIEL*, SEGÚN SEXO, CHILE 1990 - 2005						
AÑO	AMBOS SEXOS		HOMBRES		MUJERES	
	DEFUNCIONES	TASA*	DEFUNCIONES	TASA*	DEFUNCIONES	TASA**
1990	141	1,1	71	1,1	70	1,0
1991	143	1,1	74	1,1	69	1,0
1992	168	1,2	86	1,3	82	1,2
1993	155	1,1	81	1,2	74	1,1
1994	194	1,4	103	1,5	91	1,3
1995	217	1,5	120	1,7	97	1,3
1996	226	1,5	122	1,7	104	1,4
1997	213	1,5	103	1,4	110	1,5
1998	230	1,5	121	1,6	109	1,4
1999	237	1,6	136	1,8	101	1,3
2000	270	1,8	150	2,0	120	1,5
2001	248	1,6	134	1,7	114	1,4
2002	267	1,7	159	2,0	108	1,4
2003	292	1,8	168	2,1	124	1,5
2004	286	1,8	152	1,9	134	1,6
2005	301	1,9	173	2,1	128	1,6

1 CIE-9 (hasta 1996): 172-173

CIE-10 (desde 1997): C43-C44

\*Tasa por cien mil habitantes

### Pronóstico

En cuanto al melanoma, el pronóstico depende de factores clínicos, histológicos y de localización anatómica de la lesión. Los mejores indicadores del pronóstico son: etapa de la enfermedad, espesor y/o nivel de infiltración vertical, sitio anatómico comprometido, ulceración o hemorragia en el sitio primario, edad y sexo del paciente.

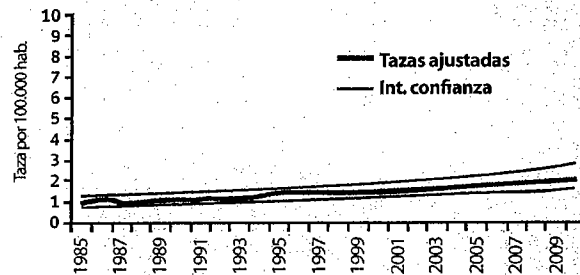
La radiación ultravioleta (UVB) ha sido implicada en la génesis del carcinoma basocelular en múltiples estudios epidemiológicos.

El melanoma en estadios precoces es un cáncer potencialmente curable. Por el contrario en estadios diseminados es una enfermedad con opciones de tratamiento limitados por la efectividad de éste. El tratamiento de elección es la cirugía.

La mejor medida de Salud Pública es sin lugar a dudas la prevención primaria.

El presente gráfico muestra la tendencia en ascenso de la mortalidad ajustada por edad por melanomas y otros cánceres de piel entre los años 1985 y 1999 y su proyección 2000 - 2010.

**Mortalidad ajustada por edad por Melanoma y otros Cánceres de Piel. Chile 1985-99 y proyección 2000-2010**





### 3. DIFUSIÓN

Esta guía deberá ser conocida por los expertos en prevención de riesgo, higienistas industriales, médicos, enfermeras, profesionales de los Administradores del Seguro de la Ley 16.744 y todo actor relacionado con la radiación UV y la prevención de riesgos laborales.

Además, deberán conocerla los miembros de Comité(s) Paritario(s), los dirigentes sindicales y los empleadores de las empresas en que existe la exposición ocupacional a radiación UV de origen solar. Esta difusión deberá quedar acreditada a través de un acta suscrita por el administrador del seguro de la Ley Nº 16.744, o empresa según corresponda, y todas las personas que tomaron conocimiento de la guía técnica, la que deberá ser remitida a la Autoridad Sanitaria Regional y a la Inspección del Trabajo correspondiente.



## 4. RESPONSABILIDADES

La aplicación de la presente guía técnica es de carácter obligatorio para los Administradores del Seguro de la Ley N° 16.744 y para las empresas donde exista exposición ocupacional a radiación UV de origen solar, correspondiendo a la Autoridad Sanitaria Regional (ASR), y a las Inspecciones del Trabajo, fiscalizar su cumplimiento en las materias de su competencia.



## 5. CONTEXTO

- La información científica indica que la exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales o artificiales produce efectos dañinos a corto y largo plazo, principalmente en ojos y piel, que van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas a nivel ocular.

### **Generalidades y fundamentos:**

El cáncer de piel es el más frecuente de todos los cánceres. Según la última estadística del Ministerio de Salud de Chile del año 2005, la tasa de mortalidad por cáncer de piel aumento en 0.7 puntos desde 1990. Cabe destacar, que en nuestro país no existe un sistema de notificación obligatoria de los casos nuevos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima 2-3 millones de casos nuevos/año de cáncer de piel en el mundo y de 3 millones de casos nuevos al año por catarata.

### **A nivel internacional, se estima:**

- Una disminución del 1% de ozono estratosférico, aumenta un 0.5% de casos de cáncer. Según estimaciones de la UNEP (United Nations Environment Programme), la disminución mantenida del 10% de ozono estratosférico podría aumentar en 300.000 casos nuevos de cáncer no melanoma y en 4.500 casos de melanoma.
- La Skin Cancer Foundation estima que 1/5 norteamericanos y 1/3 australianos tendrán cáncer de piel durante su vida. Son 270.000 casos nuevos al año en Australia.

### **Por concepto de gastos:**

- Estados Unidos gasta 3.4 billones de dólares/año por 1.200.000 operaciones por cáncer de piel.
- Australia gasta 327 millones de dólares/año por 160.000 operaciones y 8.3 millones de dólares / 8.300 casos de pterigion, de estos 10% por radiación UV.

## **Aspectos Técnicos**

### **A. Ozono Atmosférico**

Su mayor concentración está entre los 19 y los 23 kilómetros por sobre la superficie terrestre, en la estratosfera baja, siendo un delgado escudo de gas. La capa de ozono rodea a la tierra y la protege de los peligrosos rayos ultravioleta B provenientes del sol.

El ozono se produce mediante el efecto de la radiación solar sobre el oxígeno y es la única sustancia en la atmósfera que puede absorber la radiación ultravioleta, absorbe completamente la UV-C y la mayor

parte del intervalo UV-B proveniente del sol. Este delgado escudo hace posible la vida en la tierra. El ozono (O<sub>3</sub>), es una forma del elemento oxígeno que tiene tres átomos en cada molécula, en vez de dos como ocurre en las moléculas de oxígeno (O<sub>2</sub>). Se forma en la estratosfera por la acción de la radiación ultravioleta (UV) sobre las moléculas de oxígeno, mediante un proceso llamado fotólisis; que separa los átomos del oxígeno molecular, liberando dos átomos de oxígeno, estos a su vez se combinan con otro oxígeno molecular produciéndose en ozono (O<sub>3</sub>).

El contenido total de ozono en una columna de aire se mide mediante el espesor de la capa de ozono puro en condiciones normales (1 atm de presión y 0°C). Tal espesor se expresa en unidades Dobson y los valores usualmente observados son del orden de unas 300 de estas unidades, lo cual corresponde a 1 mm de espesor bajo condiciones normales.

### **B. Agujero de ozono**

Corresponde a un adelgazamiento de la capa de ozono sobre la Antártica y Ártico, siendo una zona de la atmósfera donde se producen bruscas reducciones anormales de ozono durante el inicio de las primaveras en las regiones polares y que es seguido de una recuperación a inicios de los veranos.

El agujero de ozono se forma sólo en la Antártica y en el Ártico debido a la combinación única de condiciones de bajas temperaturas que favorecen reacciones destructivas del ozono, en las que participa directamente la radiación solar y la consecuente radiación UV en primavera.

Bajo condiciones despejadas, cada 1% de reducción en el ozono, resulta en un aumento de 1.5% de radiación UV-B que llega a la superficie terrestre.

La radiación ultravioleta en la zona norte del país, en época de verano se mantiene con índices extremos, pero dentro de los promedios históricos.

### **C. Factores que inciden en la radiación UV:**

Puesto que la RUV se origina en el sol, para alcanzar la superficie terrestre debe cruzar la atmósfera y en ese trayecto puede ser afectada por varios factores que la absorben y dispersan. Un primer factor es el ángulo cenital del sol que determina el camino que deben recorrer los fotones para atravesar la capa atmosférica, el cual es mínimo cuando el sol se ubica verticalmente sobre nuestras cabezas (cenit) y muy extenso cuando se encuentra próximo al horizonte. Este efecto depende de tres variables, a saber:

- Hora del día, pues el camino a través de la atmósfera es menor cuanto más próximo esté el sol a la vertical del lugar (lo cual sucede a las 12:45 en el horario de invierno y una hora más tarde en el horario de verano).
- Fecha del año, que determina la altura máxima que alcanza el sol sobre el horizonte o bien su proximidad mínima al cenit local, durante el día.

- ☼ **Latitud:** La intensidad de la radiación es siempre superior cerca del Ecuador, en días despejados de nubes, ya que los rayos solares incide perpendicularmente a la superficie terrestre, teniendo un menor recorrido por la cubierta de ozono. Este último hecho va aumentando el recorrido por aumento del ángulo cenital del sol cuando nos acercamos hacia los polos y de esta forma disminuye progresivamente la radiación UV-B en estas latitudes.

Para un lugar determinado, la combinación de las dos primeras variables determina que las condiciones más desfavorables ocurran durante el verano entre las 11 y 15 hora local y en invierno entre las 12 y 16 hora local.

- ☼ **Altitud:** A mayor altitud la atmósfera es más delgada, por lo que el flujo de fotones de radiación ultravioleta aumenta entre 11% y 14% por cada 1.000 metros de ascenso.
- ☼ **Reflexión de la superficie (albedo):** La nieve refleja hasta un 80% de los rayos UV, la arena clara y seca refleja alrededor de un 15% y la espuma del agua de mar hasta un 25%. También ciertas superficies como el cemento y los metales brillantes pueden reflejar cantidades importantes.
- ☼ **Nubosidad:** Las nubes reducen escasamente la radiación ultravioleta (sólo un 10%). El rol atenuador de la radiación UV por la nubosidad convectiva ha sido parametrizado en función de la cobertura, con un 50% de cielo cubierto la radiación se reduce en un 10%, pero para coberturas mayores el efecto aumenta significativamente llegando a anular completamente la radiación UV en el caso de cumulonimbos con cobertura total.
- ☼ **Material Particulado (contaminación)**

#### **D. Índice UV (IUV)**

Es el fruto de la labor conjunta entre la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Es un pronóstico diario para las próximas 24 horas de la cantidad probable de radiación ultravioleta que recibirá la superficie de la tierra durante la hora de máxima radiación en un lugar determinado.

El Índice UVB es un número adimensional, que se obtiene a partir de la Tasa de Dosis que se expresa en  $mW/m^2$  o MED/hr por unidad de área, donde MED es la Dosis Mínima de Eritema, vale decir, la dosis que se requiere para provocar un eritema (enrojecimiento de la piel)

Las mediciones se realizan en prácticamente todo el mundo, en especial en los países de Europa. Las principales instituciones que realizan mediciones de ozono con la utilización de satélites y que son distribuidas a todos los países son la NASA y la NOAA con los sistemas TOVS y TOMS.

En Chile, las instituciones que realizan mediciones hasta ahora son la Universidad de Magallanes (espectroradiómetro Brewer) y la Dirección Meteorológica de Chile (Ozonosonda en Isla de Pascua). Esta última, actualmente cuenta con 18 estaciones de monitoreo de radiación a lo largo del

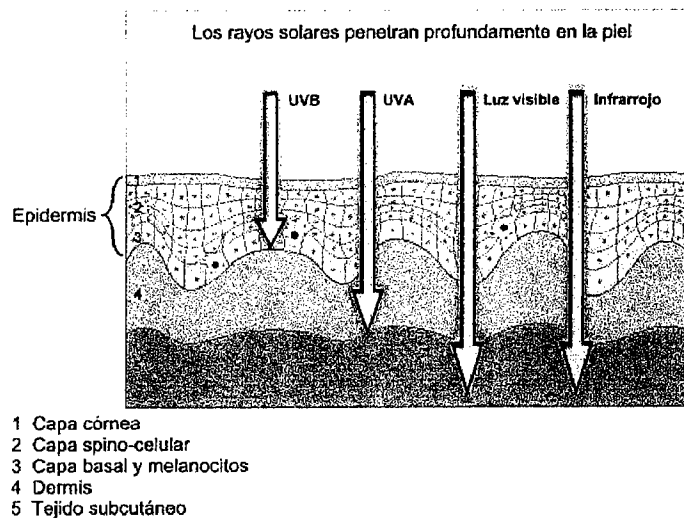
país, lo que permite medir el Índice UV con diferentes condiciones atmosféricas, lo que posibilita generar una base climatológica de radiación.

### E. Radiación ultravioleta y salud:

#### Generalidades

El sol emite ondas electromagnéticas que llegan a la tierra como radiación visible, calor (infrarrojo, IR) y radiación ultravioleta, todas son esenciales para la vida del planeta. La radiación ultravioleta es de diferentes tipos según sus longitudes de onda y su capacidad de penetrar en el espesor de la piel. Existen radiaciones UVA, UVB y UVC. Esta última es bloqueada por el ozono atmosférico y no llega a la tierra, la de tipo B alcanza las primeras capas de la piel (epidermis) y la de tipo A es la de mayor penetración (hasta dermis).

El daño por la exposición solar es acumulativo a través de toda la vida y se expresa a través de la disfunción celular. Los niños y los adolescentes reciben tres veces más radiación anual que los adultos. El mayor grado de exposición (80%) se da durante los primeros 20 a 30 años de vida.



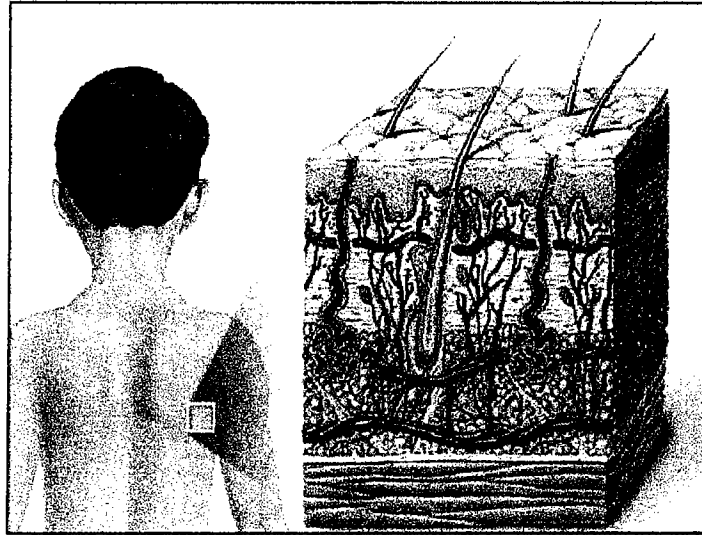
#### Piel

La piel es el órgano más extenso del cuerpo. En el adulto pesa de 4 a 5 kg y tiene una extensión aproximada de 1,8 mt<sup>2</sup>. Cumple múltiples funciones como mantener la forma del cuerpo, proteger de las agresiones externas (microorganismos, radiación ultravioleta, traumas mecánicos), regula la pérdida de agua y la temperatura corporal, servir para establecer relaciones sensoriales con el medio ambiente y tiene su propio sistema inmunológico.



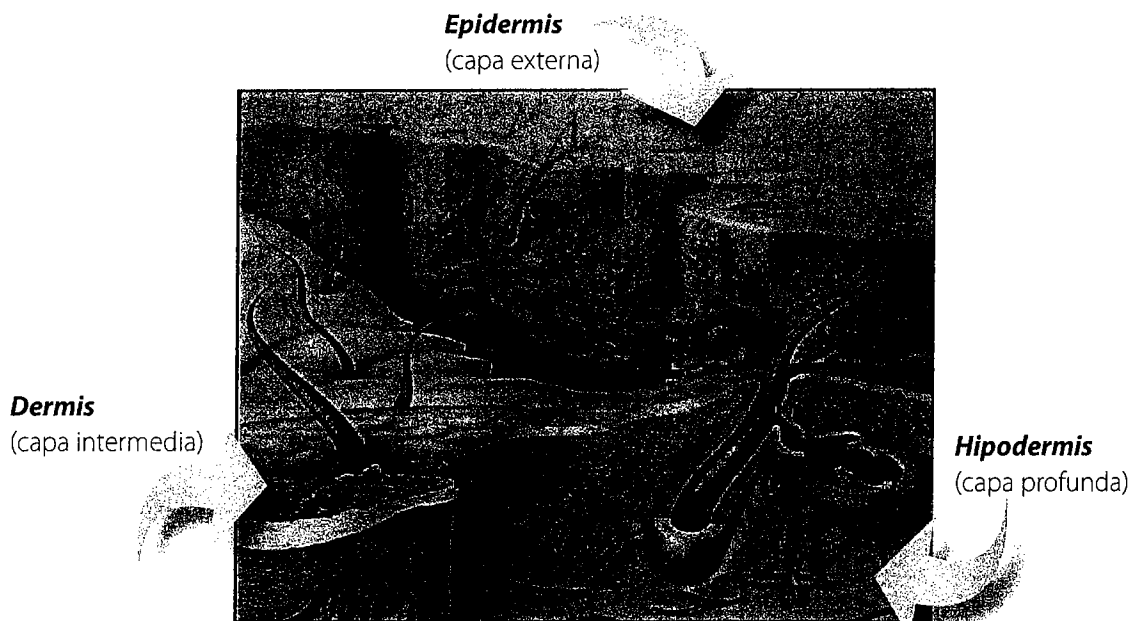
### **Características físicas de la piel**

- El recién nacido tiene 310 cm<sup>2</sup> por kilo de peso.
- El adulto tiene 115 cm<sup>2</sup> por kilo de peso.
- Color de acuerdo a la raza, desde rosado pálido hasta morena.
- Humedad.
- Untuosidad (cantidad de grasa).



### **Estructura de la piel**

La piel está constituida por 3 capas, ubicadas horizontalmente, desde afuera hacia adentro:



## Fisiopatología

En el ser humano los beneficios de recibir radiación ultravioleta incluyen la síntesis (formación) de vitamina D en la piel, de gran relevancia para el fortalecimiento del sistema óseo, regulación del ritmo circadiano (día-noche) y un efecto antidepresivo por la producción de endorfinas endógenas.

La exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales o artificiales (camas solares) produce efectos dañinos a corto y largo plazo, principalmente en ojos y piel. Como consecuencia de una sobreexposición aguda se produce el eritema o la quemadura solar en la piel y ojos (uveítis), así como alteración de la respuesta inmune cutánea o sistémica.

Los efectos a largo plazo son el fotoenvejecimiento y la producción de tumores malignos en piel (por ejemplo el melanoma y no melanoma), así como cataratas a nivel ocular. Dentro de los cánceres no melanoma, se encuentra el carcinoma basocelular y carcinoma espinocelular, los cuales son más frecuentes que el melanoma y representan un problema de Salud Pública. El carcinoma basocelular es el cáncer más frecuente del ser humano.

Según datos de la International Agency for Research on Cancer del 2002, se estima en Chile una incidencia de cáncer no melanoma de 33.978 casos y una prevalencia de 63.159 casos a 5 años. Es importante destacar que la radiación UV aumenta la frecuencia de los tumores malignos de piel, pero su aparición depende de varios otros factores, como los genéticos, alteraciones del sistema inmune, riesgo individuales, entre otros.

La radiación UVB es un riesgo mayor de cáncer de piel que la UVA. Sin embargo, la radiación UVA es coadyuvante en el cáncer de piel, ya que produce alteración inmunológica, responsable del fotoenvejecimiento y de las fotodermatosis (enfermedades dermatológicas con respuesta anormal a la radiación). No induce pigmentación protectora y aumenta 4 veces hacia las horas del mediodía solar en relación a las horas de los extremos del día.

Por otro lado, los efectos de la UVB son quemadura solar (es mil veces más eritematogénica que UVA y aumenta en 150 veces hacia el mediodía), daño directo al ADN (material genético celular) de las células epidérmicas de la piel, alteración del sistema inmune de la piel y sistémico. Como efectos positivos debemos considerar la producción de vitamina D, el desarrollo de la pigmentación adquirida (bronceado) protectora en personas con fototipo más oscuro.

La radiación UVA aumenta los efectos dañinos de la radiación UVB, entre ellos el cáncer de la piel y las cataratas.

Se produce una quemadura solar cuando la protección que brinda la melanina de la piel no logra contrarrestar el daño producido por la radiación UV.

**Cualquier persona puede tener riesgo de cáncer de piel, pero tienen mayor riesgo las personas:**

- con piel muy clara, pelo rubio o pelirrojo y ojos claros.
- que se queman con facilidad.
- de 50 o más lunares en el cuerpo.
- con exposición solar considerable.
- con antecedentes de quemaduras solares en la infancia.
- con antecedentes personales y familiares de cáncer de piel.



## 6. PROPÓSITO

Contribuir a disminuir la incidencia y prevalencia de accidentes y/o enfermedades que se producen o se agravan por la exposición a la radiación UV en los lugares de trabajo, a través del establecimiento de criterios comunes, líneas de acción y recomendaciones para el manejo integral del trabajador/a expuesto ocupacionalmente a radiación UV, con la finalidad de preservar, proteger y prevenir el daño en salud, definiéndose las etapas y acciones complementarias de medidas de control que eviten la progresión del daño.

### 6.1.- *Objetivo general*

Establecer criterios comunes sobre el concepto de exposición, para efectuar el seguimiento y establecer los plazos en las acciones preventivas que realicen los Administradores del seguro de la Ley N° 16.744, los empleadores y las instituciones gubernamentales afines en general.

#### **General:**

Establecer criterios técnicos que permitan evaluar, controlar y prevenir los riesgos a la salud por exposición ocupacional a radiación ultravioleta de origen solar.

#### **Específicos:**

- Establecer los criterios técnicos de exposición ocupacional a radiación ultravioleta solar.
- Establecer las medidas para la prevención de los riesgos de exposición a radiación ultravioleta.
- Fijar los mecanismos mediante el cual los empleadores deberán gestionar la prevención de tales riesgos.



## 7. DEFINICIONES

Para efectos de la presente guía, se entenderá por:

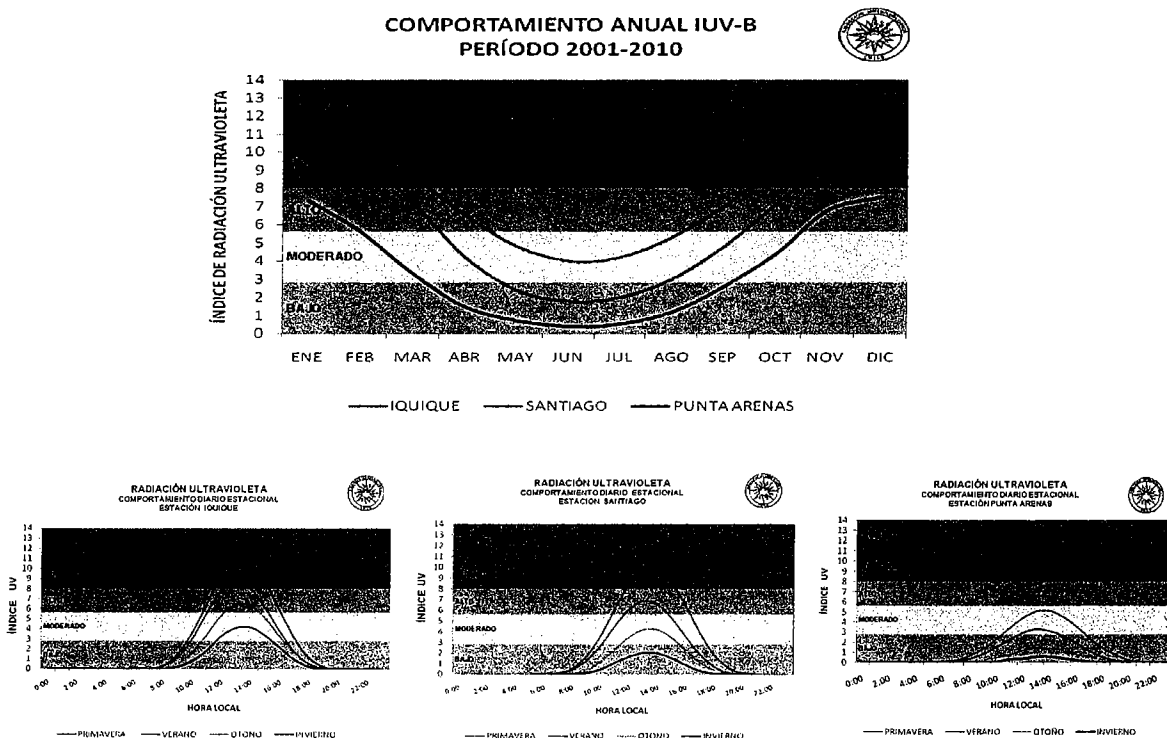
### A. Trabajadores expuestos:

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), no existe un criterio exacto de expuesto y es de difícil definición, pero se detallan factores que afectan la radiación UV, como: elevación del sol (ángulo zenital), latitud, cantidad de nubes, altitud (metros sobre el nivel del mar), grosor de la cubierta de ozono y albedo.

Trabajadores/as expuestos/as a radiación UV solar se definen como aquellos que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1° de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10 y las 17 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año.

En la definición de expuestos se considero el comportamiento anual del Índice UV entre los años 2001 y 2010 para las ciudades de Iquique, Santiago y Punta Arenas.

A continuación los gráficos del comportamiento del Índice UV mensual y horario de las 4 estaciones del año en las 3 ciudades de referencia.



### **B. Radiación ultravioleta:**

Es un tipo de onda electromagnética considerada no ionizante que cubre el intervalo de longitudes de onda de 100 a 400 nm. Se divide en tres tipos:

- UVA (Radiación ultravioleta A): aquella que posee una longitud de onda entre los 315 y los 400 nanómetros. Llega casi completamente a la superficie de la tierra. Es responsable de parte del bronceado, produciendo principalmente el envejecimiento de la piel. Representa cerca del 95% de la radiación UV que llega a la superficie terrestre.
- UVB (Radiación ultravioleta B): aquella que posee una longitud de onda entre los 280 a los 315 nanómetros. Representa sólo un 0,25% de toda la radiación solar que llega a la superficie de la tierra. Llega a la tierra muy atenuada porque es absorbida por el ozono, reflejada por los aerosoles y principalmente atenuada por la cubierta de nubes.
- UVC (Radiación ultravioleta C): aquella que posee una longitud de onda entre los 100 y los 280 nanómetros. En teoría es la más peligrosa para el hombre, pero es absorbida totalmente por el ozono de la atmósfera.

### **C. Índice UV (IUV):**

El IUV es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta proveniente del sol, sobre la superficie terrestre. Es un indicador de los riesgos de la UVB en la salud humana.

El IUV proyectado máximo diario debe ser corregido según las variables latitud, nubosidad, altitud y elementos reflectantes o absorbentes, según información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile. Esta corrección se debe realizar en zonas donde no existan estaciones de monitoreo.

### **D. Albedo:**

Reflectividad de la superficie terrestre y se refiere a la energía reflejada por los diferentes tipos de superficie terrestre. (Ejemplo: pasto, nieve, agua, pavimento, arena, etc.)



## 8. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES Y TRABAJADORES

Los empleadores de trabajadores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación UV, adoptando medidas de control adecuadas.

### ***A lo menos, deberán realizar las siguientes medidas:***

1. Informar a los trabajadores sobre los riesgos específicos de exposición laboral a radiación UV de origen solar y sus medidas de control en los siguientes términos: "La exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales o artificiales produce efectos dañinos a corto y largo plazo, principalmente en ojos y piel que van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas a nivel ocular."
2. Se recomienda actualizar los Reglamentos internos de Higiene y Seguridad de las empresas, dando cumplimiento al artículo N° 19 de la Ley 20.096 y al D.S. N° 40/69, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Introduciendo el riesgo de radiación UV y las medidas de control adoptadas.
3. Publicar diariamente en un lugar visible el índice UV estimado señalado por la Dirección Meteorológica de Chile y las medidas de control que se deben aplicar, incluidos los elementos de protección personal.

Con la finalidad de que todos los trabajadores expuestos sean informados del Índice UV diario, se recomienda que su publicación se realice en diferentes lugares de la empresa o faena, de libre acceso y tránsito.

4. Identificar los trabajadores expuestos; detectar los puestos de trabajo e individuos que requieran medidas de protección adicionales y verificar la efectividad de las medidas implementadas a su respecto.
5. La empresa debe contar con un programa escrito de protección y prevención contra la exposición ocupacional a radiación UV de origen solar, el cual debe contar a lo menos con:
  - Objetivos del programa.
  - Identificación de expuestos y puestos de trabajo en riesgo. Se debe actualizar esta información a lo menos cada 6 meses.
  - Mediciones ambientales realizadas por la Dirección Meteorológica de Chile. Manejo de información del índice IUV y su publicación en carteleras en forma diaria.
  - Caracterización del entorno según:
    - Superficies reflectantes.
    - Sombras naturales y artificiales.
    - Temperatura y humedad.
  - Implementación de medidas de control: Ingenieriles, administrativas y de protección personal.
  - Revisiones del programa una vez al año a lo menos.
  - A modo de recomendación, es deseable que se defina el campo de aplicación, con sus funciones y responsabilidades: gerencia, supervisión o jefaturas intermedias, operaciones, contratistas y/o subcontratistas.

6. La empresa debe contar con un programa escrito de capacitación teórico – práctico para los trabajadores y trabajadoras sobre el riesgo y consecuencias para la salud por la exposición a radiación UV y medidas preventivas a considerar. Debe incorporar:
- Los objetivos del programa de capacitación.
  - Campo de aplicación, con sus funciones y responsabilidades: gerencia, supervisión o jefaturas intermedias, operaciones, contratistas o subcontratistas.
  - Contenidos mínimos de la capacitación.
  - Tiempo mínimo de la capacitación: 1 hrs. cronológica
  - Períodicidad de las capacitaciones: semestral
  - Evaluación a los participantes de la capacitación.
  - Evaluación del curso por parte de los participantes.
  - Registro de asistencia.
  - Cronograma anual de capacitación especificando los temas, fecha, tiempo, a quién va dirigido e identificando al responsable de ejecutar la actividad de capacitación.

**Se sugiere incorporar los siguientes contenidos mínimos en la capacitación:**

- Qué es la radiación UV y qué factores inciden en el mayor riesgo, el ozono atmosférico y la capa de ozono.
- Efectos en la salud por exposición a radiación UV.
- Expuestos y puestos de trabajo en riesgo dentro de la empresa.
- Mediciones ambientales realizadas por la Dirección Meteorológica de Chile. Interpretación de resultados y factores que inciden en su modificación.
- Medidas de control: Ingenieriles, administrativas y de protección personal.

**En este último punto, concientizar sobre la correcta utilización y cuidados de los EPP.**

- Discusión sobre la importancia de los controles de ingeniería, higiene personal y las prácticas de trabajo para reducir la exposición.

**Además, se debe establecer el sistema de control de la entrega de esta capacitación, cuyo formato debe incluir:**

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| • Antecedentes del relator: | • Duración (horas)           |
| • Nombre del responsable    | • Fecha                      |
| • RUT                       | • Antecedentes trabajadores: |
| • Profesión                 | • Nombre                     |
| • Cargo en la empresa       | • RUT                        |
| • Capacitación:             | • Cargo                      |
| • Contenidos                | • Firma                      |

7. Participación activa de los monitores de prevención (en empresas de menos de 25 trabajadores), comités paritarios y departamentos de prevención de riesgos para realizar un trabajo en equipo y definir cómo enfocar las estrategias de capacitación e información de los trabajadores y trabajadoras.

Con ello, reforzar el cumplimiento del D.S. N°54 "Reglamento para la constitución y funcionamiento de los Comités Paritarios de higiene y seguridad" de 1969, específicamente en sus artículos 1° y 24°

## 9. EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

### • **Mediciones Ambientales:**

Para efectos de esta guía técnica, la Dirección Meteorológica de Chile es la entidad competente para realizar las mediciones que determina el valor del índice UV y emitir pronósticos e informes relacionados. Los organismos públicos y privados que midan radiación ultravioleta lo harán de acuerdo con los estándares internacionales y entregarán la información necesaria a la Dirección Meteorológica de Chile para su difusión.

Para tener acceso a los informes de la Dirección Meteorológica de Chile, es necesario dirigirse al sitio web de dicha institución:

**[http://www.meteochile.cl/radiacion\\_uv.html](http://www.meteochile.cl/radiacion_uv.html)**

Si alguna empresa, institución u organismo desea obtener una medición detallada de los niveles de radiación, puede dirigirse a la Dirección Meteorológica de Chile. Con el valor del Índice UV y las correcciones de latitud, nubosidad, altitud y elementos reflectantes o absorbentes, se puede estimar el nivel del índice UV en cada lugar.

### **Mayores antecedentes en:**

**Dirección Meteorológica de Chile**

**Av. Portales 3450, Estación Central, Santiago.**

**Fono: (2) 4364538 Fax (2) 4378212**

**Correo Postal: Casilla 140, Sucursal Matucana, Estación Central**

***Para efectos de esta guía, instrumentos como solmáforos y otros afines no son válidos y no se podrán utilizar. Sólo referirse al índice UV entregado por la Dirección Meteorológica de Chile.***

***NOTA: Instrumentos o accesorios como pulseras solares (sun alert) o afines, NO MIDEN EL ÍNDICE UV Y DAN UNA FALSA SENSACIÓN DE SEGURIDAD.***

Índice	11 ó +	8 - 10	6 - 7	3 - 5	1 - 2
Riesgo de exposición	Extremadamente Alto	Muy Alto	Alto		Bajo

Desde el riesgo de exposición clasificado como Alto, se debe implementar todas las medidas de control y la entrega todos los elementos de protección personal (EPP) a los trabajadores expuestos para disminuir este riesgo.

➤ **Específicos:**

1. Aumento de la reflexión del terreno (albedo)
2. Trabajo en terreno bajo radiación UV solar directa entre los horarios de 10:00 a 17:00hrs y desde el 1° de septiembre y el 31 de marzo.

## 10. MEDIDAS DE CONTROL

Posterior a la evaluación del riesgo a radiación UV debe decidirse qué métodos de control son los más adecuados según la actividad realizada. En general, los métodos de control se agrupan en tres categorías (controles de ingeniería o técnicos, controles administrativos o de las prácticas de trabajo y protección personal), las que se presentan a continuación en orden de jerarquía.

Es importante señalar que sólo cuando las dos primeras categorías no son factibles de ejecutar o fallan en su finalidad de reducir la exposición, recién entonces, se debe dar paso a la implementación de la protección personal.

### a) Ingenieriles:

Utilización de elementos naturales o artificiales para producir sombra en lugares públicos y de trabajo. Este punto se basa en realizar un adecuado sombraje de los lugares de trabajo o eliminar el paso de la radiación, con la finalidad de disminuir la exposición directa a la radiación UV.

Algunos ejemplos son techar, arborizar, colocar mallas oscuras y de trama tupida, vidrios reflectantes, entre otros.

En el diseño de lugares de trabajo, que incluyan vidrios, se debe considerar protección de radiación UV-A en parabrisas (solo la UV-A traspasa vidrios, a diferencia de la UV-B) con una transmisión del intervalo visible >70% y para vidrios laterales y posteriores >40%.

Tipo de vidrio	% radiación visible	% radiación UV 300 - 380nm
Claro		
Reflectante tipo espejo		
Laminado ej: parabrisas		
Tintados que absorben calor		
Con bloqueador selectivo		

### b) Administrativas:

Que los informes de la Dirección Meteorológica de Chile eventualmente puedan ayudar a calendarizar y programar horarios de trabajo, de faenas y tareas, según el riesgo y exposición a la radiación UV. Como también la realización de procedimientos, que contemplen la implementación de rotaciones de puestos de trabajo, disminución de tareas en horas peak y por ende la consecuente disminución del tiempo de exposición.

Dentro de lo posible, los horarios de colación sean deberían ser entre las 13:00 y las 15:00hrs en lugares con sombra adecuado, con la finalidad de disminuir la exposición en los horarios de mayor IUV.

### **c) Tipos de Protección Personal:**

Como elementos de protección personal (EPP) contra la radiación UV de origen solar, se detallan y se describen sus características:

#### **Anteojos:**

Se utilizarán en lugares en donde el albedo esté aumentado, como lugares con nieve, arena, agua, altitud, entre otras. Estos anteojos deben contar con las siguientes características:

- Con protección lateral
- Deben proteger contra radiación UV, ANSI 97% de luz filtrada
- Deben considerar las recomendaciones para los colores de lentes según labor (anexo 17.4.)
- Idealmente utilización de lentes de policarbonato.
- Deben proteger del brillo incapacitante
- Deben ser neutros, sin poder prismático y color no debe impedir discriminación de colores

#### **Gorros:**

- Protección posterior de tipo legionario
- Gorro o sombrero de ala ancha mínima de 7cms (ideal 10 cms)
- Con visera
- En caso de uso de casco, utilizar visera transparente con filtro UV

#### **Ropa:**

Frente a la elección de la ropa y sus características se debe tener en consideración las condiciones de productividad, percepción del individuo y respuestas fisiológicas frente a la actividad. Ej: Trabajo pesado con ropa sin posibilidad de eliminar la humedad, lo que provoca aumento de temperatura corporal.

Debe cumplir con las siguientes recomendaciones en orden de importancia (anexo 17.5.):

1. Tipo de fibra textil (a >celulosa <protección) Poliéster mayor protección que algodón.
2. Trama gruesa y estrecha (tupida)
3. Color oscuro (verde oscuro, gris oscuro y azul, entre otros)
  - Mangas largas y cuello de tipo redondo (cuello polo), pantalón largo
  - Material permeable para evitar la sobrecarga térmica
  - Seca y holgada.

#### **Recomendaciones:**

- Que cubra la mayor parte del cuerpo, en especial: brazos y manos; cabeza y cuello; y pies y piernas cuando sea posible.
- Que permita realizar las actividades con comodidad, atendiendo a la talla, transpirabilidad y visibilidad cuando corresponda.
- Que sea compatible con el uso de otros EPP y con la presencia de otros agentes de riesgo (químicos, entre otros), cuando corresponda.

Para efectos de esta norma se tomaron los criterios de la "Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA)" sobre las características de la ropa y su protección contra la radiación UV.

En el caso de que la ropa sea certificada, se debe documentar el factor de protección de la tela con que se fabricó y, cuando sea pertinente, el número de lavados máximo que mantienen las propiedades protectoras de dicha ropa. Esta certificación puede ser internacional, siempre que cumpla con la información detallada en la Resolución 1203 del Instituto de Salud Pública de Chile.

El empleador debe velar por la correcta utilización de ropa por parte del trabajador.

### **Factor de Protección Solar (FPS):**

No importa la marca y nombre del producto de protección solar, pero si debe cumplir ciertas características.

- ☉ Se debe utilizar productos con FPS 30 como mínimo para todos los trabajadores expuestos.
- ☉ Se debe utilizar productos FPS 50+ para lugares con mayor albedo, con factores personales de mayor riesgo y según faenas:
  - ▶ Trabajadores agrícolas (permanentes y temporeros)
  - ▶ Actividades laborales desarrolladas en el agua (pescadores, buzos, tripulación de embarcaciones, prácticos de canales, trasbordadores, ferries, entre otros.)
  - ▶ Trabajadores en altura (mineros, personal de aduanas y fuerzas armadas y de orden, guardaparques, personal de centros de montaña, entre otros.)
  - ▶ Trabajadores de la zona norte, regiones I a IV con un IUV > 6 durante el año.
  - ▶ Profesores de educación física y personas que desarrollan su actividad laboral bajo la exposición directa, en las horas de mayor intensidad de radiación.
  - ▶ Trabajadores que desarrollan su actividad en zonas urbanas sin posibilidad de áreas sombreadas (Carteros, operadores de parquímetros, vigilancia pública, jardineros, entre otros)

No existe fundamento científico que avale mayor protección a medida que se aumenta la numeración del factor de protección solar. Eso llevó a la Unión Europea a incluir en la misma categoría a todo producto con un FPS mayor a 50 (50+) desde septiembre del 2006.

Para la correcta utilización del factor de protección solar se deben seguir las recomendaciones que se detalla en Anexo 17.6.

### **La aplicación y uso del producto de protección solar debe ser de la siguiente forma:**

- ☉ Reaplicar cada 2 o 3 hrs. en forma habitual y cada 1hr en superficies que aumenten el albedo independiente de su factor de protección.
- ☉ Utilizar 2 mg/cm<sup>2</sup> de piel, de acuerdo a la siguiente equivalencia:
  - ▶ 1 cucharadita para cada extremidad.
  - ▶ 36 gramos para un adulto de talla media, aproximadamente 6 cucharaditas de té para el cuerpo completo.
  - ▶ ½ cucharadita para cara y cuello, incluyendo orejas y parte de atrás del cuello. Ser aplicado en cantidad suficiente, sobre piel limpia al menos 20 minutos antes de la exposición solar para permitir una adecuada impregnación.

El empleador podrá colocar envases con dosificador de protector solar en los lugares de trabajo y debe realizar vigilancia del buen uso y aplicación del protector solar por parte de los trabajadores.

Los envases de los productos deben permitir mantener la seguridad y eficacia del factor solar. Por lo tanto, se deben mantener en un lugar sombreado y cerrado luego de cada aplicación. Los envases con boca ancha sin dispensador son susceptibles de contaminación microbiológica y rápida pérdida de efectividad.

Todo producto utilizado como protector solar, sin importar su marca registrada o denominación de fantasía, debe contar con registro sanitario otorgado por el Instituto de Salud Pública (ISP).

Los envases deben cumplir con la normativa de rotulado vigente, esto es nombre del producto, número de registro en el ISP, responsable de la fabricación o importación, clave de fabricación, según corresponda y las demás menciones que establezca el DS 239/02 y sus modificaciones.

#### ***A modo de resumen:***

<b>Índice</b>	<b>11 ó +</b>	<b>8 - 10</b>	<b>6 - 7</b>	<b>3 - 5</b>	<b>1 - 2</b>
<b>Riesgo de Exposición</b>			<b>Alto</b>	<b>Moderado</b>	<b>Bajo</b>
<b>Recomendación</b>	Protección máxima Evitar Radiación de medio día Usar ropa adecuada Estar a la sombra y usar filtro solar			Requiere protección Evitar Radiación de medio día. Usar ropa adecuada. Si debe estar al sol, buscar la sombra y usar filtro solar	No requiere protección



## 11. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS

Será responsabilidad de los empleadores y Administradores del Seguro Contra Riesgos de Accidentes y Enfermedades Profesionales de la Ley N° 16.744 implementar, mantener y garantizar la calidad de los programas preventivos de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a radiación UV de origen solar en sus empresas afiliadas, en base a la siguiente matriz:

FUNCIÓN	RESPONSABLE
Evaluación inicial de riesgos y exposición ocupacional	Equipo de Higiene Industrial y Prevención de Riesgos, en conjunto con experto en prevención de riesgos de la empresa (si corresponde)
Recomendación de medidas de control	Equipo de Higiene Industrial y Prevención
Aviso a la autoridad sanitaria correspondiente de la no implementación de las medidas en los plazos estipulados	Equipo de Prevención de Riesgos
Asesorar en la capacitación a los trabajadores	Equipo de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional
Comunicación de la información obtenida al empleador	Equipo de Higiene Industrial y Prevención de Riesgos
Envío listado de casos de Quemaduras Solares	Departamento Médico

A su vez, será responsabilidad de los empleadores la capacitación, supervisión del cumplimiento e implementación de las medidas de control de la radiación UV solar recomendadas por los Administradores del Seguro de la Ley N° 16.744 a los cuales se encuentran afiliados, mientras que en los/as trabajadores recaerá la responsabilidad de cumplir con los procedimientos, indicaciones y requerimientos que sus empleadores consideren necesarios.

QUIRÓNICA RADICIÓN ULTRAVIOLETA DE ORIGEN SOLAR



## 12. FISCALIZACIÓN

Será realizada por las SEREMIS DE SALUD a través de Formulario adjunto en Anexo 17.3., "Lista de Chequeo, fiscalización a trabajadores expuestos a radiación UV"

La Dirección del Trabajo dentro del ámbito de su competencia fiscalizará el cumplimiento del derecho a saber, el uso de los elementos de protección personal, y que se encuentren contemplados en los contratos de trabajo y reglamentos de higiene y seguridad las recomendaciones y medidas de protección señaladas en la presente normativa, contribuyendo de esta forma a ampliar la cobertura de fiscalización y protección de los trabajadores expuestos.



### 13. EVALUACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA

El mecanismo de auditoría para verificar la adherencia de los usuarios a la presente guía durante el tiempo de vigencia de ésta (a lo menos cada 3 años), será establecido por el MINSAL, al igual que el modo de actualización.

El mecanismo de actualización se deberá iniciar con anticipación a la fecha de vencimiento, utilizando los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento de notificación de casos, de la revisión por parte de los expertos convocados por el MINSAL, nuevos hallazgos y avances científicos, antecedentes técnicos y bibliográficos, entre otros. Posteriormente, estas conclusiones se deberán someter a consenso de expertos para establecer la necesidad y los puntos o aspectos a modificar, o actualizar, con lo que se define la aplicabilidad de la guía.



## 14. SISTEMA DE INFORMACIÓN (NOTIFICACIÓN)

El subdiagnóstico, subnotificación y el carente sistema de registro y manejo de la información en Salud Ocupacional, contribuyen a contar con deficientes datos epidemiológicos para fines estadísticos, lo que repercute en la toma de decisiones y planificación sanitaria.

Para hacer frente a este escenario, se debe aportar toda la información atingente por parte de los Administradores del Seguro de la Ley N° 16.744, la cual debe ser ingresada la Sistema Nacional de Información en Salud Ocupacional (SINAISO), específicamente el Módulo III de Vigilancia en Salud Ocupacional.

Ver anexo 17.2.

La información a ingresar está enfocada en la identificación de la empresa, identificación de riesgos y trabajadores expuestos, medidas de control, entre otros.

Durante el año 2011 se desarrollará el sub-módulo de radiación UV solar del módulo III, por lo que su utilización será a contar del 2012.

### **Notificación:**

Los establecimientos asistenciales públicos y privados, deberán notificar a la Autoridad Sanitaria Regional los datos sobre los casos de eritema y de quemaduras solares obtenidos a causa o con ocasión del trabajo, que detecten los médicos que en ellos se desempeñan, los cuales deben clasificarse como "Quemadura Solar" y detallar el porcentaje de superficie corporal quemada (SCQ).

La entrega de esta información será de responsabilidad del director de dichos centros asistenciales y se efectuará por la persona a quien éste haya designado para ello, la que servirá de vínculo oficial de comunicación sobre la materia con la mencionada autoridad sanitaria regional.

Dichos datos, deben ser enviados a la Autoridad Sanitaria Regional competente el último día hábil del mes de abril de cada año. Esta información debe ser enviada en documento electrónico tipo XML u otro que pudiera establecer el Ministerio de Salud. Ella debe contener:

- N° Casos (eventos)
- Días perdidos
- Diagnóstico de Alta
- Actividad Económica que realizaba el trabajador.
- Región del país

Sin perjuicio de lo anteriormente dispuesto, se recomienda que los establecimientos informen en forma semanal a la respectiva autoridad sanitaria regional, los casos reportados de accidentes de eritema o quemaduras solares. Su finalidad es fiscalizar en forma activa y precoz los lugares de trabajo evitando un mayor número de trabajadores accidentados.





## 15. CONSIDERACIONES FINALES:

### ***Es necesario tener presente que:***

- En Chile no existe una Política de Salud Pública en Fotoeducación para la población en general, ni para los expuestos a radiación UV, que promueva actitudes y prácticas saludables que permitan prevenir el cáncer de piel.
- El mayor grado de exposición se da durante los primeros 20 a 30 años de vida. Más del 80% del daño solar ocurre antes de los 18 años. Los niños y los adolescentes reciben tres veces más radiación anual que los adultos. Esta exposición intensa en la infancia (antes de los 14 años) crea un terreno favorable para el desarrollo de cáncer de piel 30 ó 40 años después.
- No es posible diferenciar con criterios médico clínicos y de laboratorio, si una patología de la piel es de origen ocupacional o común. El cáncer en sí tiene un origen multicausal en su patogénesis, influyendo factores genéticos para su expresión.



## 16. REFERENCIAS

1. Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA). Occupational Exposure to Ultraviolet Radiation. Radiation Protection Series Publication No. 12. Diciembre 2006.
2. Bhawan J. J Cutan Pathol, 1995; 22:154
3. Morison L. Photoprotection by clothing. Dermatologic Therapy 2003; 16(1): 1-73.
4. Official Journal of the European Union. Commission recommendation on the efficacy of sunscreen products and the claims made relating thereto of 22 September 2006.
5. Organización Mundial de la Salud, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante. Índice UV solar mundial: guía práctica. 2003.
6. Pelle E y cols. J Invest Dermatol 2003; 121: 177-183
7. Rosen C. Topical and systemic photoprotection. Dermatologic Therapy, 2003. Vol. 16, 8-15

SUA TÉCNICA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA DE ORIGEM SOLAR



## 17. ANEXOS

- 17.1 Metodología de elaboración del protocolo
- 17.2 Formato de Sistema Nacional de Información en Salud Ocupacional (SINAISO)
- 17.3 Lista de Chequeo. Fiscalización para trabajadores Expuestos a Radiación UV
- 17.4 Color lentes y trabajo
- 17.5 Recomendación características Ropa
- 17.6 Recomendaciones y aplicación de Filtros solares



### 17.1 Metodología de elaboración del protocolo

El Ministerio de Salud (MINSAL), a través de la Subsecretaría de Salud Pública, en virtud de la problemática existente a nivel nacional respecto de la exposición ocupacional a radiación UV de origen solar por parte de los trabajadores, y por ende, de las enfermedades generadas o agravadas producto de esta exposición, estableció como línea de trabajo la modificación del DS 594/99 sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, diferenciando radiación ultravioleta de fuentes artificiales y ultravioleta de origen solar. Adicionalmente a al reglamento que modifica el DS 594/99 se elabora una guía técnica en la materia para la implementación y aspectos técnicos específicos.

Para tal fin, dicha Subsecretaría comenzó con una jornada de trabajo inicial reflexiva del tema y sus alcances. Luego de lo cual se convocó a expertos en la materia, involucrando a profesionales de los Organismos Administradores de la Ley 16.744 (ISL, Mutual C.Ch.C, ACHS e IST), sociedades médicas de dermatología y oftalmología, profesores universitarios, Dirección Meteorológica de Chile, SEREMI RM, SUSESO, Dirección del Trabajo y MINSAL.

De manera paralela a la elaboración del reglamento, se trabajó en el desarrollo de la guía técnica, ya que aspectos técnicos específicos, no podían ser tratados en el reglamento..

### 17.2 Formato de Sistema Nacional de Información en Salud Ocupacional (SINAISO)

Datos de la Empresa			
RUT	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombre o razón social	<input type="text"/>		
Dirección de la empresa			
Región	<input type="text" value="De Arica y Parinacota"/>	Comuna	<input type="text" value="Arica"/>
Vía	<input type="text" value="Avenida"/>	Nombre Vía	<input type="text"/>
Número	<input type="text"/>	Resto de la dirección	<input type="text"/>
Localidad	<input type="text"/>		
Actividad económica			
Rama o rubro de la actividad Económica	<input type="text"/>	Código	<input type="text"/>
		Organismo Administrador	<input type="text" value="IST"/>
Datos del trabajador			
RUN	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Apellido Paterno	<input type="text"/>	Apellido Materno	<input type="text"/>
Nombres del Trabajador	<input type="text"/>	Sexo	<input type="text" value="Hombre"/>
Fecha de nacimiento	<input type="text"/>	Número de teléfono	<input type="text"/>
Dirección del trabajador			
Región	<input type="text" value="De Arica y Parinacota"/>	Comuna	<input type="text"/>
Vía	<input type="text" value="Avenida"/>	Nombre vía	<input type="text"/>
Número	<input type="text"/>	Resto de la dirección	<input type="text"/>
Localidad	<input type="text" value="Avenida"/>		

### 17.3. Lista de Chequeo

Fiscalización para trabajadores expuestos a radiación UV

1.0.- Personal expuesto a UV		1ª visita	2º visita
A.	Números de personas expuestas a R.U.V.		
B.	Puestos de trabajo de los expuestos		
C.	Horas de Exposición		
D.	Horario de trabajo		

2.0.- Medidas de protección generales contra radiación UV		1ª visita	2º visita
E.	Está incorporado el riesgo a exposición UV en Reglamento interno – Derecho a saber	Si __ No	Si __ No
F.	1.- Existe un programa escrito de protección contra exposición laboral a radiación UV	Si __ No	Si __ No
	2.- Existe un programa escrito de capacitación de los trabajadores.	Si __ No	Si __ No
	3.- Existe registro de las capacitaciones de radiación uv solar.	Si __ No	Si __ No
	4.- Se publica en las carteleras en Índice UV diario y las medidas de control necesarias. Es visible y conocida por todos.	Si __ No	Si __ No
G.	Existe Sistemas de Control (S.C.) por exposición a UV. :		
	S.C. en infraestructura : Sombraje (si es factible por la actividad) Sombra en los descansos	Si __ No Si __ No	Si __ No Si __ No
	S.C. en la organización del trabajo: Horario de trabajo (si es factible por la actividad) Horario de colación (13:00-15:00hrs) (si es factible por la actividad) Calendarización de la faena (si es factible)	Si __ No Si __ No	Si __ No Si __ No
	EPP Gorro con protección de cara y cuello Uso ropa protectora adecuada Gafas certificadas, con filtro UV y protección lateral (si es factible por la actividad) Filtro solar con FPS igual o mayor a 30 y PPD igual o mayor a 4 Otros EPP acorde a los riesgos específicos (indicar.....)	Si __ No Si __ No Si __ No Si __ No Si __ No	Si __ No Si __ No Si __ No Si __ No Si __ No
H.	Los Trabajadores usan los EPP en forma correcta.	Si __ No	Si __ No



## 17.4. Lista de Chequeo

Se ordenan en las siguientes categorías:

- \* **Categoría 0:** los fotocromáticos y los con filtros cuyo factor de transmisión es superior al 80%. Recomendado para ambientes interiores y exteriores de poca luz.
- \* **Categoría 1:** transmisión 43-80% que corresponde al teñido suave. Se usan para caminar en exteriores (filtro A).
- \* **Categoría 2:** transmisión 18-43% que corresponde al teñido mediano. Sirven para deportes como correr, andar en bicicleta (filtro B).
- \* **Categoría 3:** transmisión 8-18%; es un teñido oscuro. Se usa para la playa, montañismo en latitudes medias y en zonas soleadas (filtro C).
- \* **Categoría 4:** transmisión 3-8%; teñido muy oscuro. Recomendado para pilotos de aviación, esquiar en nieve o agua y montañismo (filtro D).

•Eye Protection Factor (EPF)

escala del 1 al 10

•EPF = 1 toda la protección necesaria.

•ANSI Z80.3: < 1% de transmisión de longitudes de onda <de 310nm

Características de los lentes de sol:

- \* **Café:** mejora el contraste; iluminación artificial; trabajos de alta montaña.
- \* **Gris:** sirve para cualquier estado refractivo ya que es el que menos altera la percepción cromática. Recomendado para conducción diurna y ambientes soleados.
- \* **Verde:** ideal para condiciones de luz intermedia. Se sugiere para trabajos en el mar y de alta montaña.
- \* **Amarillo:** mejora los contrastes (cazadores, tiro al blanco) y visibilidad en condiciones de luz tenue (días nublados). Lo más relevante es su inconveniencia en días soleados.
- \* **Azul:** mejora el contraste. Interceptan el amarillo y el rojo por lo que atenúan algunos destellos de luz.
- \* **Naranja:** permite una visión más confortable en la noche; disminuye el brillo de pavimentos y la fatiga visual. Absorben la luz azul y verde del espectro visible.
- \* **Rosado:** favorece la iluminación en interiores puesto que reduce el resplandor de las lámparas fluorescentes y halógenas.

## 17.5. Recomendación características Ropa

Factores que influyen en la protección de la ropa contra la Radiación UV:

- Diseño del vestuario (polera o poleron con cuello redondo y mangas largas, pantalón largo)
- Trama. Con tramas más tupidas se logra una mayor protección.
- Tipo de fibra textil (a mayor celulosa se logra menor protección, o sea, poliéster intrincado posee mayor protección que algodón intrincado)
- Número de capas
- Su capacidad elástica
- Humedad (a mayor humedad menor protección)
- Número de lavados (a mayor número de lavados menor protección)

- Agentes ópticos abrillantadores de los detergentes (>reflectancia >absorción)
- Químicos que absorben radiación UV
- Color de la ropa: Presentan mayor protección los colores más oscuros, con el siguiente orden ascendente: ropa sin teñir, blanco, beige, celeste, azul oscuro, verde oscuro, rojo oscuro, negro.

### 17.6. Recomendaciones y aplicación de Filtros solares

Con respecto al Filtro Solar se debe considerar:

- \* Actúan absorbiendo, reflejando y difractando la radiación sobre la piel.
- \* Deben ser de amplio espectro vale decir contra UVA y UVB.
- \* Preferir aquellos que contengan filtros físicos y químicos foto estables e hipo alergénicos.
- \* Preferir aquellas cremas que fluyan fácilmente desde su envase y permitan formar una capa sobre la piel
- \* Resistentes al agua y al sudor, las faenas al aire libre son "trabajo pesado" generalmente.
- \* Evitar aquellos de consistencia pastosa, aumenta el riesgo de adhesión de contaminantes ambientales e irritación de la piel.
- \* Evitar aquellos productos con perfumes y colorantes, aumenta el riesgo de irritación o reacción alérgica cutánea.
- \* Aplicar sobre piel limpia a lo menos 20 minutos antes de la exposición solar para permitir su impregnación.
- \* Independiente de su factor de protección, reaplicar cada 2 horas.

Categoría a indicar en etiqueta	Factor de protección solar FPS	Factor de protección solar medido
Protección baja		
Protección Media		
Protección alta		
Protección muy alta		