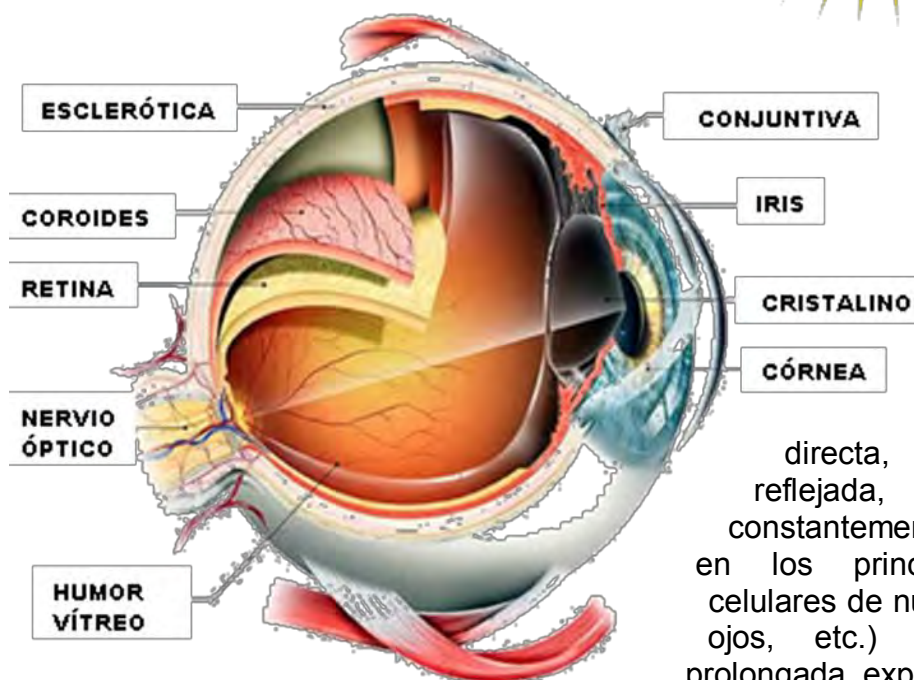


PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR



Incluso en los días nublados y bajo la sombra, cuando nos exponemos a la luz solar, recibimos las radiaciones (U-VA, U-VB e I-RA), que nos llegan de forma directa, dispersa, difusa y/o reflejada, produciendo constantemente daños moleculares en los principales componentes celulares de nuestro organismo (piel, ojos, etc.) cuando existe una prolongada exposición, por lo que si

ésta tiene un origen profesional, obligatoriamente debe ser eliminada o minimizada por el empleador, para garantizar la seguridad y la salud de su personal.

Por ello los empleados y empleadas con trabajamos a la intemperie tenemos derecho a reducir ese riesgo utilizando medidas organizativas (rotación y alternancia de puestos y funciones), equipos de protección colectiva (techados) o individual facilitados por el empleador, tales como ropa apropiada de tejido tupido, una prenda de cabeza que disminuya las proyecciones en cara, orejas y cuello, la aplicación de filtros solares cutáneos, el uso de gafas de sol y además debemos disponer de sombra e información sobre el riesgo de desarrollar cánceres de piel, según las recomendaciones recogidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT), en su Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo al aire libre (anexo III del R.D. 486/1997).

Como venimos manifestando desde hace tiempo, los factores medioambientales siguen siendo una importante preocupación para quienes desde CCOO trabajamos por la salud laboral y de esa inquietud nace este trabajo que ofrece algunas explicaciones y recomendaciones para enfrentarnos con garantías a las mencionadas fuentes de riesgo.



DESDE ESTE ÍNDICE PUEDES IR AL TEXTO DESEADO PULSANDO SOBRE EL NÚMERO DE LA PÁGINA CORRESPONDIENTE. PARA VOLVER SÓLO HAY QUE PULSAR SOBRE LA PUNTA DE FLECHA, SITUADA AL INICIO DE CADA TÍTULO.

ÍNDICE

Página

- 4 ¿QUÉ ES LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (no ionizante)?
- 4 ¿QUÉ ES EL ÍNDICE ULTRAVIOLETA (ÍNDICE UV o UV INDEX)?
- 7 ¿SON TAMBIÉN PELIGROSOS LOS RAYOS INDIRECTOS?
- 8 ¿EN QUE HORARIO LOS RAYOS ULTRAVIOLETA SON MÁS PELIGROSOS?
- 8 ¿HAY ZONAS CON MAYOR RADIACIÓN QUE OTRAS?
- 8 PERJUICIOS QUE OCASIONA LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.
- 9 RADIACIÓN INFRARROJA.
- 9 PERJUICIOS QUE OCASIONA LA RADIACIÓN I-RA.
- 10 LA PIEL, SUS CARACTERÍSTICAS Y FISIOLOGÍA.
- 11 FACTOR DE PROTECCIÓN Y FOTOTIPOS.
- 14 PERO MUCHO CUIDADO AL ELEGIR EL BLOQUEADOR SOLAR.
- 15 EL OJO HUMANO FRENTE A LA RADIACIÓN U-V.
- 15 LESIONES OCULARES QUE PUEDE CAUSAR LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.



DESDE ESTE ÍNDICE PUEDES IR AL TEXTO DESEADO PULSANDO SOBRE EL NÚMERO DE LA PÁGINA CORRESPONDIENTE. PARA VOLVER SÓLO HAY QUE PULSAR SOBRE LA PUNTA DE FLECHA, SITUADA AL INICIO DE CADA TÍTULO.

ÍNDICE

Página

- 16 LAS GAFAS DE SOL QUE PROTEGEN CONTRA LA RADIACIÓN SOLAR, SON UN EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- 17 UN COLOR DE LENTE PARA CADA NECESIDAD.
- 18 GRADOS DE ABSORCIÓN DE LOS LENTES O FILTROS.
- 18 LOS BENEFICIOS DEL LENTE POLARIZADO.
- 19 LA BARRERA TEXTIL, OTRO ESCUDO COMPLEMENTARIO.
- 21 LAS DISTINTAS LONAS DE TOLDO.
- 23 CARACTERIZACIÓN DEL CONFORT BAJO UNA LONA DE TOLDO.
- 25 DIAGRAMA DE EJEMPLO SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR EN TEXTIL (TEJIDO SCREEN) SOLO O CON ACRISTALAMIENTO.
- 27 MÉTODOS TÉCNICOS PARA EVALUAR LAS CONDICIONES AMBIENTALES (según Guía Técnica del INSHT).
- 29 ESTRÉS POR CALOR EN TRABAJOS A LA INTEMPERIE.
- 29 POR EXPERIENCIA: SIN VIGILANCIA DE LA SALUD, VAMOS DIRECTOS A LA INCAPACIDAD.
- 30 RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE OTRAS FUENTES CONSULTADAS, SIN REFERENCIA PREVIA EN EL TEXTO.

◀1. ¿QUÉ ES LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (no ionizante)?

El sol emite radiaciones electromagnéticas en una amplia banda de frecuencia que va desde los Rayos Gamma hasta las Ondas de Radio. La frecuencia de estas radiaciones se mide en nanómetros (nm), que son la milmillonésima parte de un metro (10^{-9} m).

Aquella que está entre los 400 nm y los 760 nm es la radiación visible por el ojo humano y según su longitud de onda, la distinguimos en diferentes colores; así una onda de alta frecuencia (de 400-450 nm) será vista de color azul y de color rojo una de baja frecuencia (alrededor de los 750 nm).

Por debajo de los 400 nm, se encuentran los invisibles rayos Ultra-Violetas (R U-V) cuyo espectro abarca desde los 400 hasta los 100 nm.

Son radiaciones con longitud de onda superior a 100 nm, por lo que su energía es demasiado baja para ionizar (disociar en iones) la materia.

De acuerdo a su longitud de onda, los R U-V se dividen en:

- Radiación **U-VC** (100 nm a 290 nm): son los más peligrosos aunque afortunadamente la capa de Ozono evita que alcancen la superficie de la tierra.
- Radiación **U-VB** (290 nm a 320 nm): estos rayos sí atraviesan la atmósfera. Son los más perjudiciales para la salud y principales responsables del daño ocular.
- Radiación **U-VA** (320 nm a 400 nm): también atraviesan la atmósfera y aunque menos dañinos, sus consecuencias son preocupantes.

◀2. ¿QUÉ ES EL ÍNDICE ULTRAVIOLETA (ÍNDICE UV o UV INDEX)?

Es una medida que indica la intensidad de la radiación solar registrada o prevista en un lugar concreto a la hora del mediodía y con cielo despejado.

Su objetivo es servir de guía para saber cuáles deben ser las precauciones y medidas de protección que se deben tomar antes de exponerse al sol -o si es más recomendable quedarse a cubierto-.

Se expresa en una escala numérica lineal abierta cuyo valor más bajo es 0 (cero) y que hasta el nivel 2, indica que la radiación solar no supone ningún riesgo para una persona adulta de salud normal y color de piel medio.

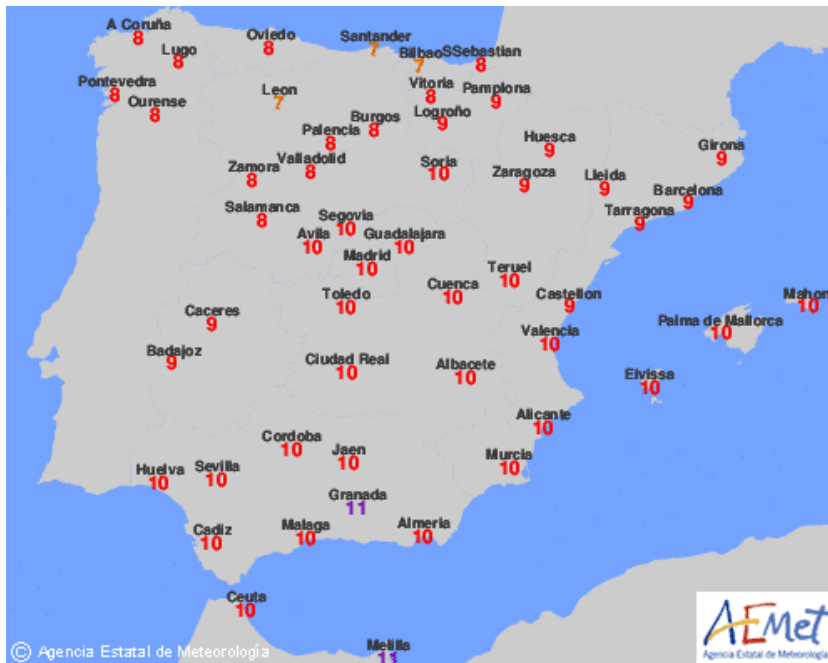
No hay un valor máximo establecido, aunque más allá de 11 es una situación de riesgo extremo en el que se desaconseja exponerse al sol sin la máxima protección, especialmente entre las 10 y las 16 horas.

Además de la escala numérica, el Índice UV puede ir acompañado de un código de color:

verde	amarillo	naranja	rojo	violeta
-------	----------	---------	------	---------

 NO NECESITA PROTECCIÓN ¡ Puede permanecer en el exterior sin riesgo!	 NECESITA PROTECCIÓN ¡ Manténgase a la sombra durante las horas centrales del día! ¡ Use camisa, crema de protección solar y sombrero! ¡ Use gafas con filtro UV-B y UV-A!	 NECESITA PROTECCIÓN EXTRA ¡ Evite salir durante las horas centrales del día! ¡ Busque la sombra! ¡ Son imprescindibles camisa, crema de protección solar y sombrero! ¡ Use gafas con filtro UV-B y UV-A!
---	--	--

El Índice UV es por tanto un valor que conviene conocer,



pero inexplicablemente, aún en días con índices UV peligrosos (como sucede en muchas zonas de España), apenas hay avisos de las autoridades ni en partes meteorológicas de los medios de comunicación, aunque en Internet hay páginas donde se pueden encontrar esos datos a nivel local y regional desde la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que además informa de la calidad del aire (NO², CO y O₃) en España:

<http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion>

También hay otras como la de la Agencia Espacial Europea (TEMIS) que muestra los índices UV y pronósticos sobre un mapa, permitiendo conocer con más exactitud el nivel en una población o ubicación geográfica concreta de Europa:

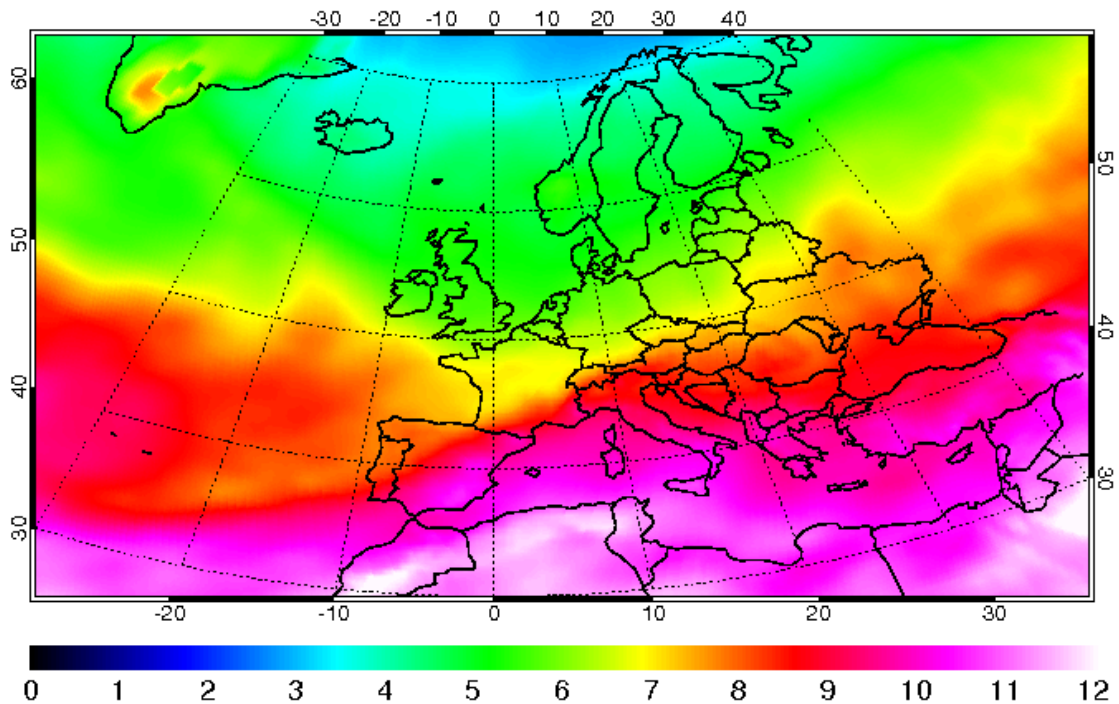
http://www.temis.nl/uvradiation/UVI/uvief0_e.gif

Erythemal UV index

SCIAMAGHY - KNMI/ESA

Clear-sky

11 July 2012



Ejemplo de predicción de Índice de radiación UV máximo, en condiciones de cielo despejado < día 11 Julio de 2012 (Península y Baleares)

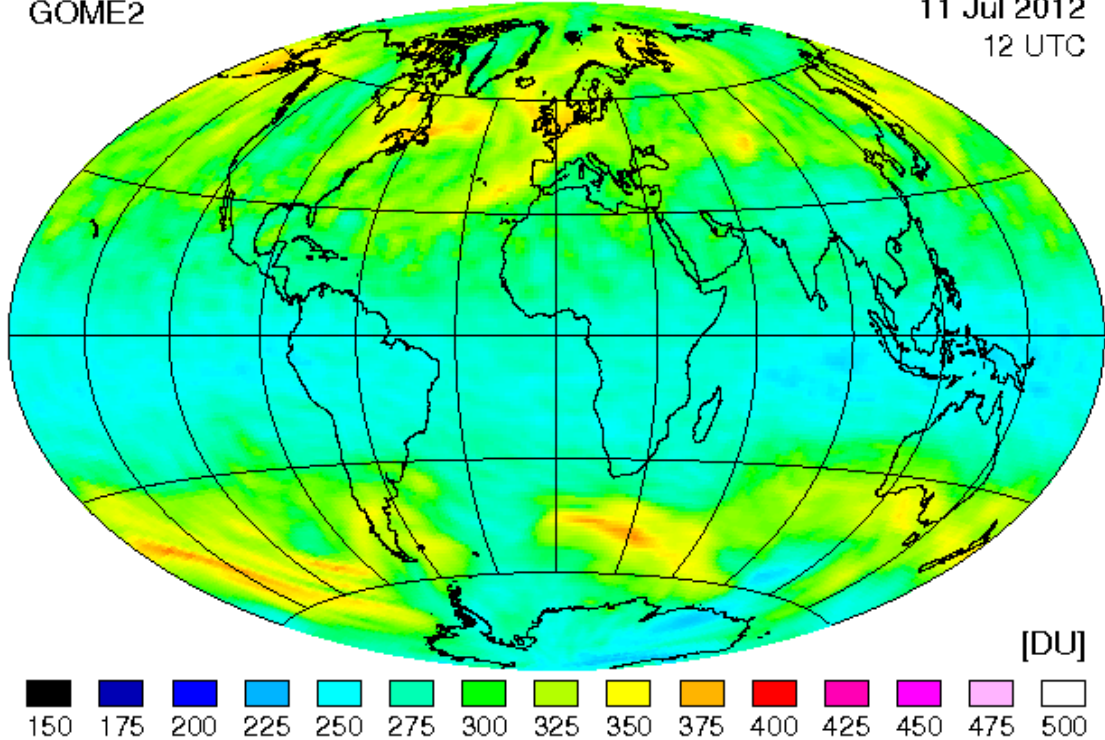
En cualquier caso, si no tienes certeza sobre la intensidad del sol, cuando compruebes que tu sombra proyectada es menor que tu estatura, estarás en el período de mayor intensidad de radiación solar, lo que indica el momento con mayor necesidad de protegerte y es que conocer ese dato **-especialmente en verano- es más importantes que el de las temperaturas, ya que su gravedad no puede percibirse** hasta que hay enrojecimiento de la piel o quemaduras, convirtiéndose en **una condición silenciosa de riesgo para la salud**, que no genera respuesta inmediata al carecer de una percepción previa del daño que se está sufriendo.

La intensidad de la radiación UV está relacionada directamente con la concentración de ozono (O_3) en la estratosfera y aunque sepamos que a baja altura es nociva, en las capas altas de la atmósfera resulta esencial, ya que filtra el paso de la luz ultravioleta (UV), evitando que los seres vivos recibamos una radiación excesiva, por eso la NASA lleva más de 30 años, vigilando esa capa, tras detectar una disminución de la concentración sobre la Antártida.

El "grosor" de la capa de ozono se expresa en Unidades Dobson (UD), considerando la cantidad de moléculas que hay de ese gas por cada cm^2 de la estratosfera.

KNMI / DLR / EUMETSAT
GOME2

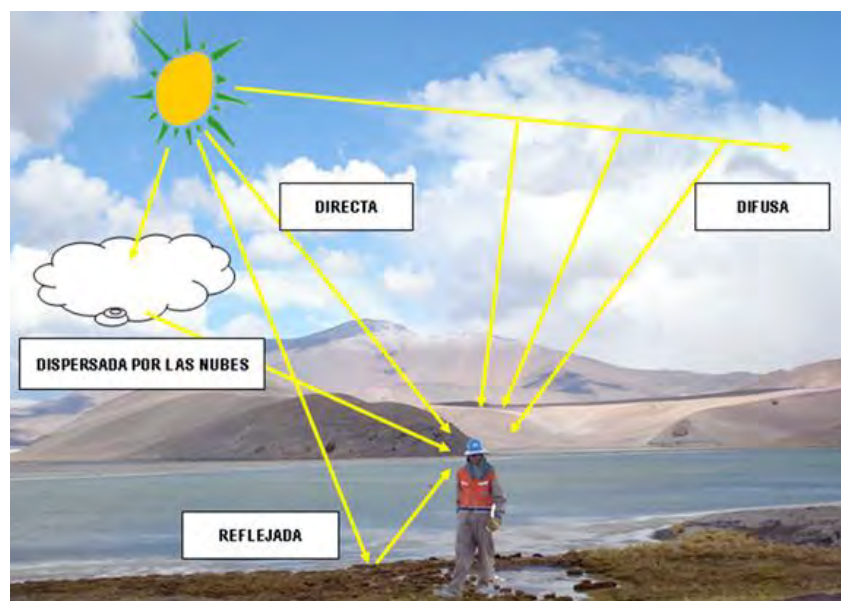
Forecast total ozone (D+1)
11 Jul 2012
12 UTC



◀3. ¿SON TAMBIÉN PELIGROSOS LOS RAYOS INDIRECTOS?

El concepto de reflectividad de los rayos sobre las distintas superficies de la tierra, es muy importante, y el porcentaje de radiación U-VB reflejada varía en función del color, así sobre el pasto o la tierra será menos del 5%, porcentaje muy inferior al que podríamos recibir en una zona nevada que es mayor al 80%.

El agua nos refleja un 20% aproximadamente, el suelo arenoso, el cemento entre el 7 y el 18% y en la montaña se corre serio riesgo debido a la menor protección atmosférica y también a la alta reflectividad de los rayos sobre la superficie blanca o con hielo.



Pero también en la ciudad se producen reflejos sobre parabrisas, aceras, asfalto, carrocerías, señales y pintura vial, escaparates, ventanas, charcos, etc.

◀4. ¿EN QUE HORARIO LOS RAYOS U-V SON MÁS PELIGROSOS?

El razonamiento anterior explica por qué la radiación U-VB es mayor al mediodía, cuando el sol está en su cenit y por ello el verano es también la estación del año con mayor intensidad de U-VB, debido a la incidencia más perpendicular de los rayos, si bien los reflejos podemos recibirlos en cualquier momento dado que el ángulo de incidencia también depende de la inclinación del terreno.

◀5. ¿HAY ZONAS CON MAYOR RADIACIÓN QUE OTRAS?

La intensidad de la radiación solar varía para cada zona geográfica en función de la altitud, latitud de la zona dónde nos encontremos, así como de la superficie sobre la que estemos expuestos al sol, por ello debemos tener en cuenta todos estos factores a la hora de elegir nuestra protección solar y el resto de medidas complementarias.

◀6. PERJUICIOS QUE OCASIONA LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

Radiación U-VC: sus efectos biológicos van desde la acción germicida hasta la alteración de proteínas, ácidos nucleicos y otros materiales biológicos complejos.

Una mínima proporción de estos rayos en la superficie de la Tierra bastaría para provocar un aumento considerable de cáncer de piel, alteraciones del sistema inmunológico, cataratas en los ojos, y daños graves en otras áreas como la agricultura, afectando a la salud de animales y plantas, pero afortunadamente esta radiación no se encuentra aquí salvo en fuentes artificiales como lámparas ultravioletas germicidas o en el arco de soldadura (arc welding).

Radiación U-VB: llegan hasta la epidermis, son causantes del "bronceado indirecto o duradero", de quemaduras con eritema doloroso, ampollas, manchas o lentigos, fotoenvejecimiento prematuro y la alteración del ADN.

Si una persona se expone durante mucho tiempo a estos rayos, tendrá mayor posibilidad de adquirir cáncer cutáneo, siendo el melanoma el tipo más grave pues supera el 75% de las muertes causadas por dicha patología, aunque detectado a tiempo casi siempre puede curarse, siendo muy importantes los exámenes oculares y buscar atención médica en cuanto se detecte un cambio anormal en la piel.

La señal de alerta principal es una mancha o protuberancia como un lunar, que cambia de tamaño, forma o color durante un período entre 1 mes y 2 años.

Otras afecciones graves son los carcinoma de célula basal y célula escamosa, que a menudo aparecen como un nódulo pálido, ceroso y nacarado, igual que una mancha claramente delineada o como una herida que no sana.

A nivel ocular los rayos U-V B favorecen la opacificación del cristalino dando origen a las Cataratas.

Radiación U-VA: penetran hasta la dermis produciendo el "bronceado directo" de la piel (desaparece muy rápidamente), el eritema (enrojecimiento) y las reacciones de fotosensibilidad.

Esta radiación también es emitida artificialmente por las llamadas "luces negras", usadas en los salones de bronceado cosmético.

◀7. RADIACIÓN INFRARROJA

Es uno de los principales componentes de la luz solar natural, de hecho más de la mitad de la energía solar que atraviesa la superficie terrestre nos llega en forma de radiación de infrarrojo (IR).

Al igual que la radiación UV, también se divide según su longitud de onda en I-RA, I-RB e I-RC, siendo la primera la más importante, hasta el punto de que es la tercera parte de la radiación solar que llega a la tierra.

Esa importancia cuantitativa añadida al conocimiento de ser la que tiene más capacidad de penetrar en nuestra piel (pudiendo llegar hasta la hipodermis), son razones por las que debemos prestarle una especial atención.

La radiación infrarroja es la responsable de la sensación térmica, es decir, del calor que nos proporciona el sol. Pero se cree que se debe a las fracciones B y C del infrarrojo.

◀8. PERJUICIOS QUE OCASIONA LA RADIACIÓN INFRARROJA-A

Recientes investigaciones han demostrado que la radiación infrarroja A (I-RA) causa daños en la piel, produciendo fotoenvejecimiento prematuro y, a largo plazo llega a tener efectos nocivos sobre la salud, produciendo un ataque directo a las mitocondrias celulares, que son las responsables del abastecimiento energético de la célula y donde se produce un aumento de los radicales libres, extremadamente dañinos para ellas.

Si los radicales libres se acumulan en la célula, ésta sufre estrés oxidativo, que descompone el colágeno produciendo envejecimiento prematuro e impiden la síntesis de nuevo colágeno, lo que se traduce en una pérdida de la elasticidad de la piel y de la firmeza, con efectos visibles en forma de arrugas profundas, descolgamiento y flacidez.

Aunque actualmente no se ha publicado ningún estudio que certifique la relación entre IR-A y cáncer, sí se sabe que modifica más de 500 genes diferentes, algunos de ellos relacionados con los procesos de muerte de las células (apoptosis celular) y

por tanto no sería extraño que en los próximos años se demostrara esa relación causa efecto que hoy por hoy no se puede afirmar.

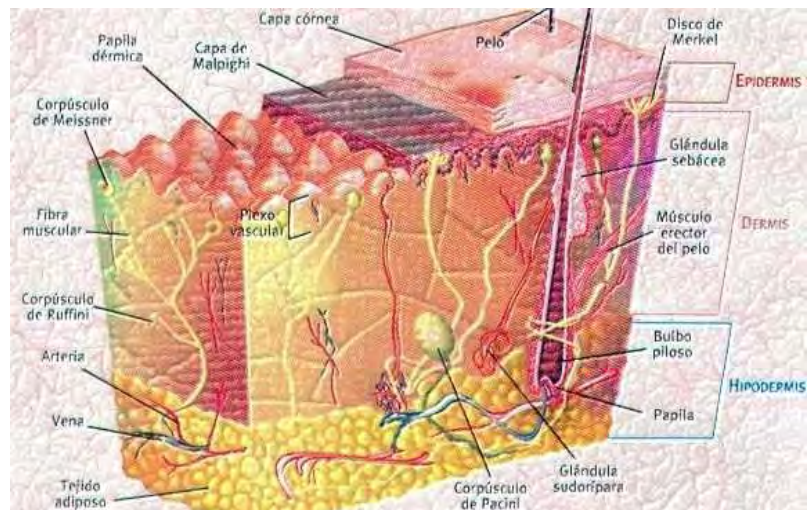
◀9. LA PIEL, SUS CARACTERÍSTICAS Y FISIOLOGÍA

La piel cubre todo el cuerpo humano constituye una capa protectora natural frente al entorno exterior, elástica, fuerte y capaz de auto regenerarse. Es nuestro mayor órgano vital, pues supone una superficie total de entre 1,5 - 2 m² dependiendo del volumen total de la persona y supone 1/6 del peso corporal total (aprox. el 16%).

De acuerdo a la región anatómica donde se encuentre, la piel presentará variaciones tanto en su espesor como en la cantidad de anexos cutáneos y así aumenta en las palmas de las manos y las plantas de los pies (de 1 a 5 mm). En la cara es de 0,02 mm y si por término medio tiene un grosor de 0,1 mm, en los párpados y el contorno de los ojos el espesor de la epidermis es cinco veces menor que en el resto del rostro: 0,004 mm.

La cara, el escote y las manos, son las zonas donde se hacen más visibles los efectos que provoca la radiación solar, ya que son zonas donde la piel es más fina y vulnerable y las más expuestas al sol.

La complejidad de la piel se relaciona con los tipos de tejidos incluidos en su interior (el epitelial, el conectivo, el nervioso y el vascular) y se divide en tres capas, que de afuera a adentro son:



La epidermis, es un epitelio estratificado (más de una capa de células), pavimentoso (células aplanadas), queratinizado (contienen queratina) y muy vascularizado (gran cantidad de pequeños vasos sanguíneos).

El 90% de las células son queratinocitos (capa más superficial) y el 10% restante lo componen los melanocitos (células que contienen melanina), pigmento que da color a la piel y cuya producción se activa frente al sol, como una defensa natural.

La epidermis contiene además **folículos pilosos** y **glándulas sudoríparas** que se encuentran en una densidad media de 100 - 200 unidades por cm² y las **glándulas sebáceas** tienen una densidad entre 50 y 100 unidades por cm² y desembocan en el exterior atravesando la dermis. Ambas mantienen la humedad y la grasa de la piel.

La dermis: Es el tejido conjuntivo donde se apoya la epidermis y que sirve como punto de unión entre el tejido celular subcutáneo y la hipodermis. Es de superficie

irregular a lo largo de su localización, observándose protuberancias llamadas papilas dérmicas.

Está constituida por dos capas de células, sin límites precisos, la más superficial se llama capa papilar y la más profunda, capa reticular. Ambas capas poseen fibras elásticas que le otorga a la piel su característica elástica. La gran mayoría de las fibras de la piel son de colágeno, que es responsable de la resistencia de la misma.

La hipodermis es la capa más profunda y está formada por tejido conjuntivo unido en forma laxa a la dermis.

De acuerdo al grado de nutrición de la persona, puede existir una capa suplementaria de células adiposas en personas sobrealimentadas.

Queda claro que las funciones de la piel son “contener al cuerpo”, protegerlo de agresiones del medio externo: frío, calor, amortiguar traumatismos, eliminar calor, eliminar agua (sudoración), combatir a los gérmenes (función inmunológica) y siendo un órgano totalmente externo, debemos aprender a vigilarlo y cuidarlo para prevenir accidentes y enfermedades, casi siempre irreversibles cuando aparecen.

Para evitar o reducir el impacto, se pueden tomar medidas, que si nos atenemos a las recomendadas para un **Índice UV de 7**, (considerado fuerte, pero habitual en Madrid), serían que nadie saliera a la calle sin llevar sombrero (la gorra no protege ni el cuello ni las orejas, donde comúnmente se originan los cánceres de piel), ropa amplia, gafas de sol con filtro UV y protección solar factor 40 (nunca inferior a 15 según la Organización Mundial de la Salud), cuya aplicación deberá repetirse con la frecuencia que indique el fabricante.



Además con ese índice de 7 no se debería permanecer más de 20 minutos al sol entre las 10 y las 16 horas, resguardándose en la sombra aquellas personas de piel clara y niños pequeños con los que hay que extremar las precauciones, evitando siempre que reciban directamente la luz solar si son menores de seis meses y el enrojecimiento de su piel durante la niñez, pues hay evidencias de que ciertos cánceres cutáneos se relacionan más con la cantidad de radiación recibida durante la infancia que con la de su vida adulta.

Recordemos que los bloqueadores solares, aunque evitan las quemaduras y aminoran otros efectos nocivos de la radiación UV, no los eliminan todos ni tampoco la tendencia al cáncer cutáneo ante altas dosis acumulativas de rayos, siendo desaconsejables las exposiciones muy prolongadas, aún con la aplicación de cremas, lociones, geles, bálsamos, lápices labiales y bases de maquillaje con filtros.

←10. FACTOR DE PROTECCIÓN Y FOTOTIPOS

El factor de protección solar (FPS) o índice de protección solar (IPS), se refiere a la protección frente a los rayos ultravioleta B (UVB) e indica el número de veces que el bloqueador aumenta la capacidad de defensa natural de la piel frente al

eritema, orientando acerca del múltiplo de tiempo que se puede tomar el sol sin peligro, en comparación con el tiempo de exposición sin filtro protector.

Por ejemplo una persona capaz de permanecer el primer día de exposición 15 minutos sin riesgo de quemaduras, con un factor de protección 8 bien aplicado, quedará protegido del sol sin riesgo durante 120 minutos (8 x 15).

Un FPS 15 bloquea el 93% de los rayos UV, un FPS 30 bloquea el 97%, el SPF 50 filtra alrededor del 98% y un SPF 100 aproximadamente 99%, porque cuanto más alto sea el número, menor es la diferencia, pero **no existe un bloqueador solar que ofrezca protección total.**

Otro índice denominado PPD, alude al nivel de protección ante los rayos ultravioleta A (UVA).

Un protector completo en su composición lleva ambas sustancias denominadas filtros, capaces de frenar la acción de esas radiaciones.

TIPO DE BLOQUEADOR (FOTOPROTECTOR) FRENTE A RADIACIONES U-VB	FPS	TIPO DE FOTOPROTECTOR FRENTE A RADIACIONES U-VA	PPD
Bajo	2, 4, 6	Bajo	2
Medio	8, 10, 12	Medio	4
Alto	15, 20, 25	Alto	8
Muy alto	30, 40, 50	Muy alto	14
Ultra	+ 50	--	--

Pero que estos bloqueadores solares (fotoprotectores) sean efectivos precisa cumplir las recomendaciones del fabricante, que incluirá todas o algunas de éstas:

- Utiliza protectores solares adecuados a tus características físicas (fototipo), y que contengan filtros que combatan los índices de UV previstos y si es para el baño conveniente que sea resistentes al agua. Verifica su caducidad.
- Usa la cantidad suficiente, cubriendo toda la superficie corporal. No olvides zonas como las orejas o el cuero cabelludo (en niños pequeños y calvicie).
- Aplica los productos siempre con la piel seca, pues las gotas funcionan como una lupa y aumentan el riesgo de quemaduras.
- Realiza la primera aplicación al menos 30 minutos antes de iniciar la exposición.
- Repite la aplicación del bloqueador (fotoprotector) al menos cada dos horas o antes en caso de transpiración importante y después de cada ducha o baño de más de 20 minutos. Recuerda que se elimina con la esponja y/o las toalla.
- Si vas a usar simultáneamente repelente contra insectos o maquillaje, aplica primero el bloqueador solar.

Por otro lado debemos conocer el grado aproximado de sensibilidad a la radiación UV de cada persona, que es determinante para establecer individualmente las medidas adecuadas de protección y para ello hay que reconocerlo observándolo en áreas de piel no expuestas a la luz, como la zona interna del brazo o del muslo.

En líneas generales existen seis fototipos, que dependen del color de la piel, del pelo y de la capacidad para broncearse que posee cada cuerpo.

Factores de protección según las características físicas	CUALIDADES DEL BRONCEADO	CUALIDADES FÍSICAS	FPS ADECUADO	PPD ADECUADO	PROTECCIÓN ADECUADA Minutos aprox. que en verano, puede soportar la piel sin protección solar.
FOTOTIPO I	Siempre se quema, nunca se broncea.	Piel sensible Muy blanca, ojos y pelo claros. Pueden tener pecas.	Mínimo 50	> 14	Ultra. 10 minutos
FOTOTIPO II	Se quema fácil e intensamente. Bronceado mínimo.	Piel sensible blanca, ojos claros o pardos, y pelo rubio o pelirrojo.	Mínimo 50	8-14	Máxima. De 15 a 20 minutos
FOTOTIPO III	Se quema moderadamente, bronceado gradual, ligero.	Piel blanca, pelo y ojos castaños, propios de razas caucásicas (europeas)	30-50	6-8	Extra. 30 minutos
FOTOTIPO IV	Se quema ocasionalmente. Siempre se broncea.	Piel blanca un poco tostada y ojos oscuros. Propia de razas mediterráneas	15-20	4-6	Moderada. De 30 a 45 minutos.
FOTOTIPO V	Se quema raramente. Bronceado muy intenso y rápido.	Piel marrón, propia de razas amerindias e hispanas	Mínimo 10	2-4	Mínima. 60 minutos.
FOTOTIPO VI	Nunca se quema. Puede o no oscurecerse.	Piel muy oscura. Propia de razas negras.	2	--	--

No es posible ni práctico evitar por completo la luz solar, ni sería razonable reducir el nivel de actividad física por no estar al aire libre, pues debemos hacer ejercicio moderado y además con la exposición al sol, la piel produce vitamina D de forma natural, aunque ésta no es una justificación imprescindible, pues se duda sobre cuál es el nivel óptimo que necesitamos de ésta y como la cantidad depende de muchos

factores, como la edad, el fenotipo y la intensidad de las radiaciones, podría obtenerse de forma suficiente con la alimentación.

En resumen tenemos que salir a la intemperie asumiendo los menores riesgos posibles, con una combinación de todas las barreras, que se complementan entre sí.

◀11. PERO MUCHO CUIDADO AL ELEGIR EL BLOQUEADOR SOLAR

Los estudios muestran que algunos de los productos químicos de los protectores solares están compuestos por nanopartículas tóxicas que pasan al torrente sanguíneo en cantidades significativas y cuanto mayor sea la superficie de piel sobre la que se extiende y la frecuencia de las repeticiones, mayor posibilidad existe de reacciones adversas, que afectan sobre todo al desarrollo de los más pequeños.

Preocupa que considerándolos beneficiosos y comercializados con un mensaje que recomienda ser generosos en su aplicación, puedan contener disruptores endocrinos hormonales (DE), como Bisfenol A, Parabenos, etc., capaces de interferir en los procesos hormonales y generar radicales libres al ser activado por luz ultravioleta del sol, provocando serios daños en la naturaleza y otros como el deterioro de la salud reproductiva masculina y femenina, aumento de la incidencia de cánceres relacionados con trastornos hormonales, de las enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes y problemas neurológicos como déficit de atención.

<http://www.istas.net/risctox/index.asp?idpagina=610>

<http://www.ecodes.org/noticias/doce-organizaciones-y-colectivos-sociales-europeos-exigen-que-se-limite-la-exposicion-de-los-ciudadanos-a-los-disruptores-endocrinos>

<http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=7945>

Por ello es conveniente utilizar una protección activa, pero:

- **Sin conservantes:** una **garantía de calidad** para las pieles fotosensibles, con alergia solar o atópicas. Los **productos formulados sin conservantes** deben hacer constar **en su etiqueta una fecha de caducidad**.
- **Sin colorantes:** los fotoprotectores para pieles delicadas **NO deben incluir componentes innecesarios** a la protección solar.
- **Sin perfumes:** **evitando las manchas** que los perfumes causan durante la exposición solar.
- **Sin Parabenos:** **que** no son productos fotoestables, por lo que **pueden producir reacciones fototóxicas**.

Fíjate en la “letra pequeña” del etiquetado y descarta los componentes bajo sospecha, sin olvidar que es preferible usar estos productos antes que realizar una exposición prolongada sin ningún protector solar.

◀12. EL OJO HUMANO FRENTE A LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

La radiación comprendida entre 290 nm y 100 nm (U-VC) es absorbida por la capa de Ozono de la estratosfera, el resto de la radiación entre los 290 nm y los 400 nm (U-VB y U-VA), llega a la superficie terrestre, con muchas posibilidades de ocasionar perjuicios a las personas.

Para defenderse de esa radiación, además de los párpados y las pestañas, el ojo humano cuenta con algunas estructuras que bloquean gran parte de esos rayos, logrando que muy pocos de ellos puedan alcanzar la retina.

La cornea y el cristalino absorben la mayor parte de la radiación U-VB y U-VA, pero la porción no absorbida, será transmitida y podrá afectar la retina, que es el tejido más sensible y esencial de nuestro sistema visual.

La cornea absorbe casi el 100% de U-VC, pero la transmisión aumenta rápidamente para la radiación de mayor longitud de onda y por ej.: de los rayos de 320 nm sólo el 40% es absorbido por la cornea y el resto se transmite hacia el interior del ojo.

Por su parte, el cristalino de un adulto, absorbe la mayoría de los RU-V, (principalmente aquellos que están por debajo de los 370 nm) y en general, a su retina llega menos del 1% de la radiación entre 320 y 340 nm y solo el 2% de la radiación de 360 nm.

◀13. LESIONES OCULARES QUE PUEDE CAUSAR LA RADIACIÓN U-V

Las lesiones producidas por las radiaciones ultravioleta son irreversibles en la mayoría de los casos, pudiendo llegar a producir una importante reducción de la capacidad visual provocada por una alta exposición al sol o a sus reflejos.

- **Cornea:** al igual que los U-VC emitidos por el arco de la soldadura pueden causar una queratitis superficial si los soldadores no usan protección, también los U-V B pueden provocar esta Queratitis, como suele ocurrirles a los esquiadores en la nieve.

Esta lesión corneal provoca fotofobia y una sensación de arenilla dentro de los ojos que suele mejorar permaneciendo con los ojos cerrados durante unas 12 hs. Este cuadro puede evitarse usando los lentes protectores correspondientes.

- **Conjuntiva:** sobre esta capa superficial del ojo, los RU-V pueden causar un Pterigion (membrana vascularizada que invade la cornea y progresa hacia la pupila), o una pingüecula (engrosamiento de color amarillento, simulando un glóbulo de grasa que se ubica cerca del limbo corneal).

Diversas investigaciones afirman que los U-VA y U-VB son causantes de estas lesiones, y son mas frecuentes en aquellos que viven en zonas tropicales o regiones templadas muy soleadas.

- **Cristalino:** cuerpo transparente de forma biconvexa, colocado detrás del iris. Permite enfocar los objetos.

Las Cataratas (opacificación del Cristalino), son originadas por los rayos U-VB, y se observan con mayor frecuencia en personas que viven en zonas ecuatoriales o zonas elevadas, porque los rayos solares inciden perpendicularmente sobre la zona ecuatorial, lo cual aumenta la intensidad de esa radiación.

Las evidencias epidemiológicas acerca de la relación causal entre RU-V y Catarata, nos permite asegurar que la protección contra estos rayos no solo es conveniente sino necesaria para evitar el desarrollo de la catarata senil.

- **Retina:** dotada de células fotosensibles. Las terminaciones nerviosas transmiten información al nervio óptico.

Aunque el cristalino y el epitelio pigmentario protegen bastante a la retina, hay radiaciones que la perjudican, como en la "quemadura" de los fotorreceptores de la retina foveal, por ver un eclipse solar sin la adecuada protección.

También hay estudios que aseguran la relación causal entre la radiación solar y la Degeneración Macular asociada a la edad.

	Ultravioleta			Visible	Infrarrojo		
Tipo de Onda	UV-C	UV-B	UV-A				
Longitud de Onda	200	290	320	400	760	1400	10 ^N
Lesión Ocular	Queratitis					Catarata	
		Catarata				Quemadura Corneal	
		Lesiones de Retina					

◀14. LAS GAFAS DE SOL QUE PROTEGEN CONTRA LA RADIACIÓN SOLAR SON UN EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Serán necesarias cuando la evaluación de riesgos determine la existencia de radiación solar que no pueda evitarse o limitarse por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas o métodos de organización del

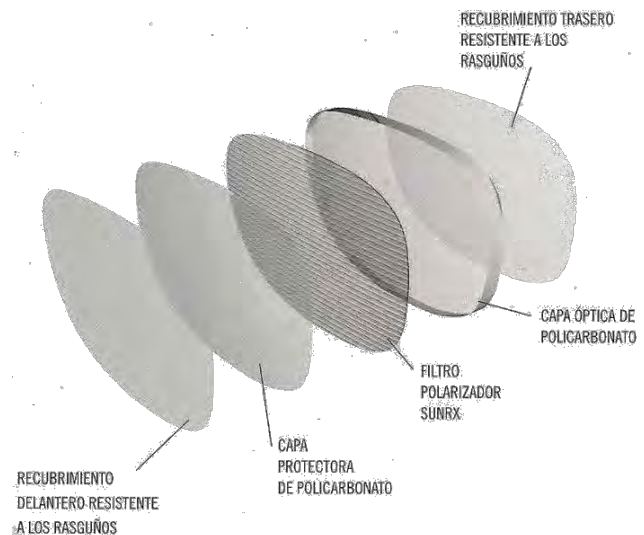
trabajo y entonces deberán utilizarse conforme a lo establecido en el R.D. 773/1197, debiendo cumplir unas **exigencias esenciales de salud y seguridad**, para las que contará con la marca “CE”, el “folleto informativo” del fabricante o distribuidor y se deben seleccionar satisfaciendo los aspectos técnicos que mejor se adapten a las características personales de cada usuario, que debe participar en su elección.

Están clasificadas como EPI de categoría I de acuerdo al artículo 7, apartado f) del Real Decreto 1407/1992, y obligatoriamente deberán estar graduadas si como resultado de la evaluación de riesgos se determina que para el trabajador con corrección visual, no es adecuado utilizar otro medio de protección ocular disponible en el mercado.

Aún cuando tengamos un EPI de gran calidad y haya sido perfectamente seleccionado siguiendo los criterios establecidos en los artículos 5 y 6 del R.D. 773/1997, **toda su eficacia contra el riesgo depende del uso correcto y del adecuado mantenimiento que deben figurar en el folleto informativo del fabricante**, estando a disposición del usuario.

Además y previamente al uso de los equipos, el empleador deberá procurar la formación e información a los trabajadores sobre los riesgos contra los que le protege, así como de los momentos en que debe usarse y de las limitaciones que presenta el EPI.

Los oftalmólogos consideran importante que las gafas reduzcan entre el 99 y 100% la radiación ultravioleta y entre el 75 y el 90% la radiación visible, para evitar incomodidad y reflexiones excesivas, aconsejando que las lentes sean de cristal u orgánicas, pero nunca de plástico.



<15. UN COLOR DELENTE PARA CADA NECESIDAD

Los lentes más oscuros no son necesariamente mejores dado que la protección contra los rayos UV proviene de un químico invisible que se les aplica y no del color o la oscuridad de los mismos, que sí puede convertirse en un problema cuando no se consideran la finalidad y circunstancias de su uso.

- **Marrón:** Para filtrar las radiaciones azules. Aumenta el contraste y la profundidad de campo y es ideal para las actividades al aire libre, ya que produce un efecto relajante. Están indicados en caso de miopía.

- **Verde:** Permite una percepción de los colores con muy pocas alteraciones. Reduce la luz visible sin interferir con la claridad de visión. Especial indicadas para actividades junto a láminas de agua y en casos de hipermetropía.
- **Amarillo:** Mejora el contraste en días nubosos, brumosos y con niebla. No se recomienda su uso para conducir en días soleados ya que puede provocar errores en la percepción de las luces rojas y verdes de los semáforos.
- **Gris:** Permite su uso continuado en el tiempo, ya que transmite uniformemente la luz a través del espectro y respeta mejor los colores naturales. Recomendado para conducir.
- **Naranja Luminal:** No es apto para uso solar.

Aumenta los niveles de contraste más aún que el color amarillo y es el más adecuado para situaciones en que el cielo está encapotado u otras situaciones de baja luminosidad.

Es un filtro eficiente para la luz azul, siendo el color idóneo para la conducción nocturna o con niebla.

◀16. GRADOS DE ABSORCIÓN DE LOS LENTES O FILTROS

- **Filtros fotocromáticos:** Responden a la intensidad de la luz ultravioleta cambiando su tonalidad de clara a oscura. Aconsejable para frecuentes entradas y salidas a edificios y paso de zonas cubiertas a la intemperie.
- **Filtros espejados:** Ofrecen una protección máxima frente al U-VA por lo que son recomendados para el esquí o la escalada, pero se rayan fácilmente.
- **Filtros con antirreflejo:** Neutralizan las reflexiones de los rayos que pasan por los lados de las gafas.
- **Filtros polarizados:** Minimizan los deslumbramientos, resultando muy útiles para eliminar los reflejos de ciertos ángulos de superficies reflectantes como láminas de agua, pavimento, nieve o arena.

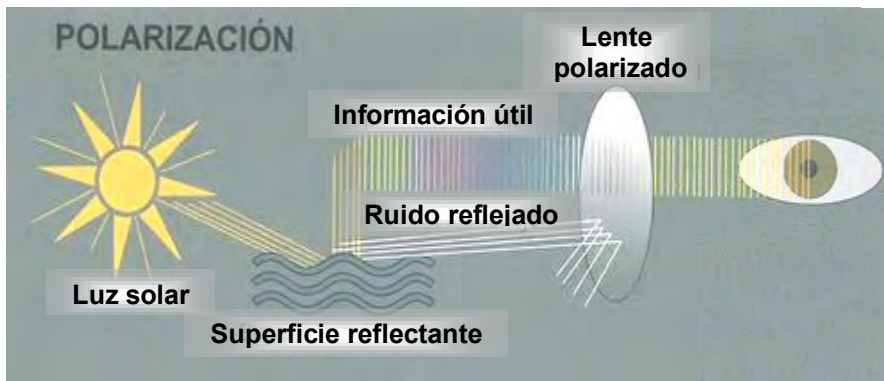
◀17. LOS BENEFICIOS DEL LENTE POLARIZADO

La reflexión de la luz es un fenómeno que se produce sobre cualquier clase de superficie, pero cuanto más clara y plana sea ésta, mayores molestias visuales podrá ocasionar. Así, el deslumbramiento provocado por los reflejos en el agua, la nieve, la arena, el hielo o incluso en el pavimento de la ruta, provoca una disminución de la agudeza visual.

Sabemos que la luz solar viaja a través de ondas que oscilan en tres dimensiones, mientras que la luz polarizada lo hace solo en dos:

- la vertical, que transporta información útil al ojo (colores, contrastes, texturas).
- la horizontal, que es la que produce “ruido óptico” o “reflejo”.

Pero las lentes polarizadas bloquean esas ondas horizontales y eliminan el reflejo luminoso, mientras permiten el paso de luz directa, por lo que proporcionan una protección eficaz contra el deslumbramiento a través de un cerco molecular, sin afectar la información que brindan las verticales, logrando una visibilidad óptima, sin



reflejos, con colores naturales y un fuerte contraste, que es la ventaja fundamental sobre los cristales convencionales, pero además poseen protección UV y pueden ser fotocromáticos.

Facilitan la visión en cualquier condición luminosa, ofreciendo mayor seguridad, definición, agudeza y confort visual, cuando los reflejos pueden provocar serias molestias, fatiga, tensión visual, reducir la visión y algunas veces, un serio deterioro visual o ceguera momentánea, por eso pueden ser útiles para múltiples circunstancias y usuarios:

- **Conductores de vehículos:** pues reducen de forma significativa los reflejos sobre las vías, el horizonte, la parte delantera de otros vehículos, el pavimento, las nubes, condiciones atmosféricas particulares y en general los de objetos brillantes en el campo de conducción, que son una gran amenaza para la seguridad.
- **Ojos fotosensibles:** Especialmente de personas de edad avanzada o sometidos a cirugía refractiva o de cataratas, pues requieren un período de readaptación más largo tras una exposición al sol.
- **Usuarios de lentes de contacto.** Pues aunque existen lentes con filtro UV o solares, solo una buena lente polarizada puede detener reflejos cegadores.
- **Trabajo y actividad al aire libre:** jardineros, limpieza viaria, agentes de tráfico, socorristas (suprimen los reflejos sobre la superficie horizontal y permiten ver el fondo de aguas poco profundas).

◀18. LA BARRERA TEXTIL, OTRO ESCUDO COMPLEMENTARIO

En las actividades al aire libre, la indumentaria, sombrillas y toldos también constituyen pantallas entre el sol y la persona o el objeto que protegen la piel, si bien en función de sus características proveen diferentes niveles de protección contra los rayos ultravioleta, dependiendo de múltiples factores.

Así la manga larga y los pantalones o faldas largas cubren más cantidad de piel aumentando la protección, pero se debe considerar que los colores oscuros son los que presentan mejores resultados para bloquear la mayor parte de los rayos ultravioleta, aunque como los reflejan menos, absorben más temperatura que los colores claros.

Además las telas con un tejido tupido ofrecen una menor penetrabilidad de los rayos y la ropa seca generalmente protege más que la mojada, si bien existen prendas ligeras y cómodas, destinadas a proteger contra esa exposición (incluso dentro del agua) estando recubiertas especialmente para absorber los UV en función del valor que su etiqueta indique como **factor UPF**, que se comprueba en los laboratorios y está graduado con una escala del 15 al 50+, siendo mayor el número cuanto mayor es la oposición que presenta a la filtración.

Así por ejemplo un camiseta normal de algodón, puede presentar un índice UPF 15+ y otra con protección contra el sol alcanzar el valor UPF 50+.

También existen en el mercado internacional detergentes que pueden aumentar el valor UPF, añadiendo a la ropa una capa de protección sin alterar su color ni textura.

Otra medida a tener en cuenta es el tipo de instalación cubierta para la protección en tareas a la intemperie, si bien serán los valores técnicos de los materiales empleados en sus cubiertas, paramentos y cerramientos las que definan qué garantías ofrecen, siendo muchas de ellas cobertizos textiles sin cerramientos perimetrales, cuyas condiciones y características merecen ser evaluadas, pues la media muestra que un toldo con lona de primera calidad bloquea entre **el 90 y el 99% de los rayos UV**, por lo que la seguridad de sus usuarios precisa que comprobemos su estado y toda la información disponible.

Son radiaciones a bloquear:

- Los invisibles infrarrojos que aparecen con los primeros rayos de sol. No olvidemos que calientan las materias sólidas y gaseosas, aportando elevada sensación térmica, por lo que bloquearlos sirve para regular el calor y, por lo tanto, la temperatura e, indirectamente, reducir el consumo de la energía utilizada para enfriar o calentar las estancias.

Durante el verano, en Europa la energía que recibe la tierra procedente del sol puede superar los 1.200 W/m², es decir, el equivalente a varios radiadores por m² de superficie en el suelo y según el color, una lona para toldo bloqueará entre el 80 y el 95% de esta energía solar.

- Por otro lado la luz visible es la parte de la radiación solar más sensible para nuestros ojos, pues ya hemos visto que una intensidad luminosa excesiva puede provocar deslumbramiento. Por tanto esta protección solar consiste en disminuir esos efectos negativos, influyendo sobre el ambiente luminoso de un lugar (es la coloración de la luz que puede tener un impacto en la percepción del espacio en términos de dimensión, temperatura, etc.).

Bajo el sol de mediodía, cuando el cielo está despejado la luminosidad llega fácilmente a los 50.000 Lux, pero una lona de toldo tamiza la luz y genera, según el colorido, una iluminación comprendida entre 1.000 y 5.000 Lux, convirtiendo el entorno en un lugar agradable y luminoso.

◀19. LAS DISTINTAS LONAS DE TOLDO

Como ejemplo de las diferentes posibilidades de protección solar que pueden obtenerse con este tipo de tejidos, diremos que se realizan con distintos factores de abertura o coeficientes de transparencia, partiendo de hilos de mayor o menor grueso, para conseguir telas más finas y cerradas con la máxima regularidad de transmisiones visibles de hasta el 2%, de transmisiones difusas del 1% o de transmisiones térmicas de sólo el 9%, con hasta el 99% de bloqueo de los rayos UV, pero todo ello depende del diseño del tejido así como del diámetro del hilo.

La propiedad de poder obtener filamentos de muy bajo espesor, influye directamente en el peso/m² de las telas obtenidas, ofreciendo una ventaja clara para su manipulación en la confección y aligerar las estructuras que lo soportan, facilitando la instalación con el consiguiente ahorro de energía y material en su producción y transporte.

Se utilizan varios tipos de fibras para fabricar lonas de toldo destinadas al exterior, por lo que es importante saber distinguir bien sus características:

El algodón

Este material 100% natural ha sido, durante mucho tiempo, la fibra que ha reinado en los toldos exteriores.

Sólo los colores no resisten a los rayos UV y la fibra absorbe el agua como una esponja, lo que conlleva que la lona sea putrescible. Más gruesa y más pesada que una tela acrílica, la fibra de algodón exige toldos más voluminosos para una misma superficie de tela. Hoy en día esta fibra la han dejado de utilizar casi todos los fabricantes en beneficio de materiales sintéticos más resistentes y mejor adaptados a un uso exterior.

El poliéster

Esta fibra sintética es reconocida y apreciada por su resistencia a la rotura. Se utiliza más en la confección que para aplicarla en el exterior. Para un uso al aire libre, como el del toldo, los rayos UV actúan de modo nocivo, ya que degradan muy rápidamente su resistencia inicial. Por lo que no se aconseja para un uso a largo plazo.

El polipropileno

Es una fibra sintética muy atractiva por su bajo coste, pero que se degrada rápidamente bajo la acción de los rayos UV. Los colores no resisten a los rayos UV y

su aspecto se mantiene muy «plástico», por lo que se debe utilizar esencialmente para revestimientos de suelo interior.

Las lonas microperforadas

Estas nuevas lonas, como el “Sunworker” (de Dickson) aparecieron en el mercado hace unos quince años y responden a las nuevas expectativas: ventanales, regulación térmica y luminosa, ahorro de energía, etc.

Elaboradas a partir de fibras poliéster de alta tenacidad recubierta de PVC, estos textiles se lavan muy fácilmente, resisten muy bien el paso del tiempo y las inclemencias mecánicas como el viento.

Los toldos equipados de lonas microperforadas regulan el calor y la luz en el interior de la zona que cubren, protegen de la mirada exterior y al tiempo conservan visibilidad del exterior. Están especialmente recomendadas para toldos verticales o de verandas.

La fibra acrílica y la de vidrio

Entre las fibras modernas, estas dos son las que responden mejor a las exigencias de estar al aire libre. Se revelan como un formidable aislamiento térmico (cualidad que se busca en la confección). Para las lonas de toldos de fibra acrílica se aconseja la teñida en masa. Esto significa que el color se impregna en la fibra misma durante su fabricación, al contrario que otras fibras que se colorean mediante remojo simple. Garantiza unos colores brillantes y duraderos.

Los principales fabricantes les añaden además un tratamiento específico para que la lona sea repelente al agua, para que ésta resbale por la tela en vez de impregnarse.

Para la elección de la fibra textil se deben utilizar varios criterios:

- **Estabilidad dimensional:** para que sufra las menores variaciones en sus dimensiones (alargamiento y encogimiento) tras soportar temperaturas muy elevadas dada su exposición constante al sol y estar muy próxima al acristalamiento, siendo la fibra de vidrio quien cumple mejor estas condiciones, por ser mineral (boro silicato exento de álcalis), inerte y sin procesos de síntesis para su obtención y eso impide cualquier alteración debida principalmente al efecto de la luz solar. Un dato que avala esta estabilidad es que la fibra de vidrio posee una recuperación de las propiedades dimensionales del 100% ante cualquier acción, ya que hasta los 1200°C no empieza su proceso de fusión, lo cual garantiza que a temperaturas de 50, 60, 70 y 80°C no tenga ninguna variación dimensional (este tipo de fibra mineral se aplica como aislante térmico en la construcción de edificios).
- **Resistencia:** La fibra de vidrio puede ser utilizada como tejido para la protección solar, por resistir la humedad, abrasión, enrollado, desenrollado y doblado, y para ello debe protegerse con algún producto resistente a todos estos factores.

Con este fin se ha utilizado el cloruro de polivinilo (PVC) que recubre el hilo y que es resistente también a los disolventes y similares a temperaturas de 35°C a +80°C. Todo ello está garantizado, ya que el módulo de rigidez de PVC utilizado es inferior a 3160K⁹/cm², considerado como punto de fragilidad del PVC plastificado (punto TF de la curva de Clash and Berg) y con resistencias medias al doblado de hasta 20 daN/5cm.

La forma de recubrir el hilo de fibra de vidrio, para que tenga una unión total con el PVC, se efectúa mediante "inducción", evitando así la posibilidad de que pueda restar alguna zona minúscula con aire y pueda provocar alguna debilidad en algún punto en cuanto a sus propiedades mecánicas. Este proceso de "inducción" consiste en hacer pasar el hilo multifilamento de fibra de vidrio por el de PVC en estado líquido. Seguidamente, a través de un calibrado, se consigue el diámetro correspondiente al grueso que debe tener el hilo para que después del proceso de tejeduría se consiga un tejido regular y de una transparencia muy uniforme. Gracias a este sistema de recubrimiento se garantiza la máxima regularidad en el diámetro del hilo.

- **Distintos factores de abertura:** Para tener tejidos de distintos factores de abertura o coeficientes de transparencia, debemos partir de hilos de mayor o menor grueso, con los que poder obtener tejidos más finos y más cerrados con la máxima regularidad en la transparencia. La fibra de vidrio permite obtener filamentos de muy bajo espesor (hasta 2 y 3 micras), con lo que el multifilamento final puede ser de muy bajo grosor y así dar opción a tejidos más finos y con factores de abertura muy bajos como puede ser de hasta 1%.
- **Reacción al fuego:** En caso de estar bajo la acción del fuego, el tejido tipo "Screen" de fibra de vidrio no produce desprendimiento de material por fusión, ya que ésta no mantiene la llama lo que se conserve su forma y no se propague el fuego por causa de su fusión.

Más información sobre fibras textiles en:

<http://es.scribd.com/doc/17610077/Fibras-Textiles>

<20. CARACTERIZACIÓN DEL CONFORT BAJO UNA LONA DE TOLDO.

Es obvio que en el presente trabajo de salud laboral, la cuestión estética no es relevante, preocupándonos por aunar el bienestar del personal que desarrolla tareas bajo estas cubiertas, atendiendo a la protección solar contra las radiaciones, el calor o la luminosidad provocada por el sol.

Por ello nos basaremos en el estudio, llamado "**Luz & Confort**", que durante el caluroso verano de 2003 el departamento de I+D del fabricante Constant Dickson llevó a cabo en colaboración con el Dr. Marc Fontoynt, director del Laboratorio de Ciencias del Hábitat y el Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC-Francia), para estudiar 4 parámetros a partir de la noción de "confort y de bienestar" estrechamente relacionada con el color de la lona y el comportamiento termo-óptico.

Protección contra los rayos UVA

El estudio permitió actualizar 3 tipos de índices:

FACTOR DE PROTECCIÓN	FILTRADO DE RAYOS U-VA Y U-VB	PROTECCIÓN
UPF 12+	más del 90%	buena
UPF 30+	más del 95%	alta
UPF 50+	el máximo posible	Máxima posible

Y determinó que las lonas claras, más permeables a los rayos UV que las oscuras, son tan eficaces como una crema solar de protección 50.

Los factores de transmisión de los rayos UVA difusos y directos de las lonas Dickson fueron calculados por el CSTC según la norma EN410. Así, desde esa empresa se concluye que “las lonas para toldo Dickson bloquean como mínimo, sea cual sea su color, el 90% de los rayos UVA”.

El confort térmico

Todas las referencias se caracterizan por un factor solar, índice de referencia que mide con precisión la cantidad de calor directa que transmite una lona. El factor solar (Fs) también permite evaluar el descenso de temperatura percibido bajo el toldo en condiciones estivales (temperatura del aire 30° C sin viento).

Existen 3 niveles: Fs < 0,1 (bloquea al menos el 90 % del calor solar), Fs comprendido entre 0,1 y 0,2 (bloquea del 80 % al 90 % del calor solar), Fs comprendido entre 0,2 y 0,3 (bloquea del 70 % al 80 % del calor solar). Las lonas para toldo Dickson bloquean como mínimo el 70 % de la energía solar.

Protección visual

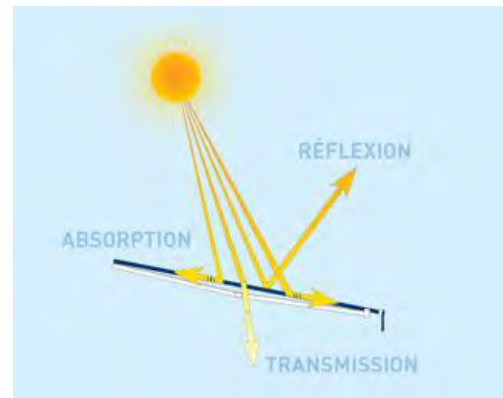
Una lona de toldo tamiza la luz del sol y genera, en verano y según el color, una luminosidad comprendida entre 1.000 y 5.000 lux. Las lonas más claras filtran de este modo los rayos de sol al tiempo que aportan luminosidad y “efecto día” bajo la zona que cobijan y las más oscuras protegen de forma eficaz contra la intensidad luminosa del sol en condiciones de radiación solar importante.

El porcentaje de luz solar que pasa a través de la lona se denomina transmisión visual y se han establecido tres índices para medirla: inferior al 10% (Tv <=), comprendida entre el 10% y el 20% (10%<=) y superior al 20% (Tv > 20%).

Ese porcentaje en las tipo Orchestra jamás excederá de 28% de la luz solar y no sobrepasarán el 10% para los modelos más oscuros.

La coloración de la luz

Cuando los rayos de sol tocan un objeto, o bien se reflejan, es decir que se reenvían hacia otro objeto, los absorbe la superficie del propio objeto o bien lo atraviesan y la suma de estas tres posibilidades da un cómputo igual al 100%.



Es sabido que los colores influyen en nuestro confort, bienestar y agrado psicológico, contribuyendo a crear una atmósfera lumínica fría, templada o calurosa y para un tejido de igual densidad, la parte de absorción, reflejo y transmisión varía según el colorido del tejido, por lo que una lona de toldo estéticamente influye en el ambiente que cobija, dando color a la luz del sol e influye directamente en su percepción.

Así un color como el azul (frío) acentuará la sensación de frescor, el amarillo (caliente) dará una impresión de calor aportando un ambiente más sociable y estimulante. El blanco o el gris, en cambio, modifican muy levemente la temperatura del color de la luz creando una atmosfera relajada y templada.

Por tanto el color además de crear una atmósfera diferente, regula los aportes térmicos y luminosos de la radiación solar, ofreciendo un nivel de protección extremadamente alto, que varía en función del color del tejido.

Son varios los estudios han evidenciado el impacto del color de una lona sobre el calor en una veranda. De este modo, por término medio, evaluamos que entre una lona clara y una oscura puede haber una amplitud de 2 a 4° C. En realidad, las lonas oscuras absorben más la luz. Colocadas en el interior de la veranda, tendrán más bien una función de radiador, mientras que en el exterior, tendrán más bien la función de climatizador.

Sin duda este es el criterio más subjetivo de los 4 elegidos por el estudio “Luz & Confort”, pero el más influyente en materia de ambiente bajo zona cubierta y en cada referencia Dickson, la atmósfera lumínica generada viene determinada por 3 pictogramas: ambiente fresco, ambiente templado y ambiente caluroso.

El material según la frecuencia de utilización

- **Uso ocasional:** No más de 15 días al año. Lona llamada “sin textuar” que es más ligera (alrededor de 270 g/ m²). Presenta características de resistencia y de protección solar menores.
- **Uso Regular:** Frecuente a lo largo del año. Lona acrílica teñida en masa de 290 a 300 g/m². Aúna tecnicidad y resistencia perfectamente adaptadas a la intemperie (duración del colorido, tratamiento repelente al agua y anti suciedad, tenacidad de la fibra). Resiste a lo largo del tiempo y en todos los climas.

- **Uso intensivo:** Para largas horas de trabajo. Lona de fibra de vidrio o acrílica teñida en masa 360 g/m². Posee características excepcionales: regulación de los aportes térmicos y luminosos del sol, protección óptima contra los rayos UV, resistencia al desgaste y al desgarro y las demás cualidades que se esperan de un producto de alta gama.
- **Instalaciones permanentes:** Si la impermeabilidad es el criterio más valorado, se aconseja una lona de fibra de vidrio o acrílica teñida en masa recubierta por 1 cara. Conjugan la duración de los colores y la resistencia máxima a la intemperie.

Recordemos que cuanto más oscuro y denso sea el tejido, mejor bloqueará los rayos ultra violetas y por supuesto antes de instalarse habrá de tenerse en cuenta la orientación respecto al sol, la inclinación del plano de la superficie donde proyectar la sombra, así como los datos técnicos que el fabricante aporte sobre el tejido, que debería incluir aspectos como:

- **Uso:** Exterior o Interior
- **Composición:** % Fibra de Vidrio / % PVC
- **Solidez a la luz:**
- **Espesor:** mm
- **Peso:** g/m² ± %
- **Resistencia a la rotura:** Urdimbre: Kg / cm - Trama: Kg / cm
- **Alargamiento a la rotura:** %
- **Resistencia al desgarro:** Urdimbre: Kg / Trama: Kg
- **Clasificación al fuego:** Clase
- **Permeabilidad al aire:** L/m²/s
- **Factor de abertura:** %
- **Resistencia a la temperatura:** -°C a + °

También han de seguirse las recomendaciones de conservación del textil, para asegurar la mayor duración de sus características (ej. Sarga 555 de exterior):

Almacenamiento

No apile ni pliegue los rollos de tejido.
Extiéndalos horizontalmente.

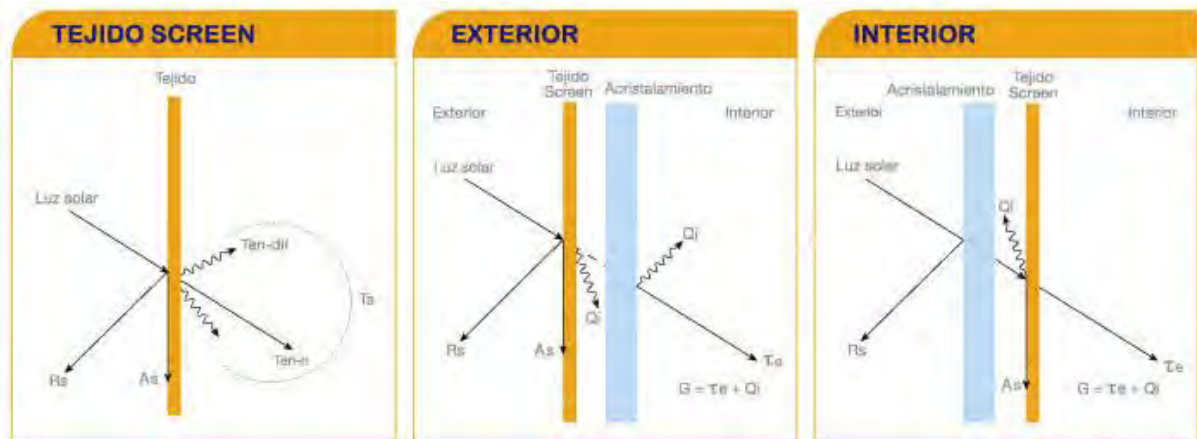
Confección

Se realiza por soldadura térmica, alta frecuencia, ultrasonidos y costura.
El corte puede ser en frío o por ultrasonidos.
Escuadrar bien las piezas antes de confeccionarlas, sobre todo los estores y piezas grandes. En estores para exterior, colocar cintas de refuerzo lateral. También se recomienda reforzar las esquinas para que las costuras o soldaduras sean más resistentes al viento.

Mantenimiento y limpieza

Aspirador o aire a presión para quitar el polvo.
No frotar ni usar sustancias abrasivas.
En húmedo, utilizar una esponja o cepillo suave y agua con jabón, enjuagar y secar al aire con la tela totalmente desplegada. Si se utiliza agua a presión para los tejidos de exterior, hacerlo a una distancia razonable.
Puede usarse también nuestro producto para limpiar screens, **Neto screencleaner**. Es una espuma limpiadora que crea una película antiestática. Agradable y perfumada.

◀21. DIAGRAMA DE EJEMPLO SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR EN UN TEJIDO "SCREEN" SOLO O CON ACRISTALAMIENTO.



- T_s : Es el % de radiación solar que pasa a través del tejido. Está compuesta por la T_{s-n} (transmisión directa) y la T_{s-dif} (transmisión difusa).
- R_s : Es el % de radiación solar que refleja el tejido.
- A_s : Es el % de radiación solar que absorbe el tejido.
- T_o : Factor de transmisión solar directa. Radiación que pasa a través del tejido screen y del acristalamiento.
- Q_i : Factor de transmisión del calor secundario. Es el calor que hay entre el tejido screen y el acristalamiento.
- G : Factor G : Es la suma del factor de transmisión solar directa y el calor secundario.
- T_v : Es el % de luz visible que pasa a través del tejido screen.
- T_{uv} : Es el porcentaje de rayos ultravioleta que pasa a través del tejido screen.
- S_c : Shading coefficient. Eficacia en la filtración de la radiación solar.

- $E.D.T.$: Efectividad del diseño del tejido.
- $C.D.$: Control del deslumbramiento.
- $P.N.$: Privacidad nocturna.
- $C.C.E.$: Contraste con objetos exteriores.
- $U.D./N.$: Utilización día/noche.
- CLASES: 1 Efecto bajo.
2 Efecto moderado.
3 Efecto bueno.
4 Efecto muy bueno.

Acristalamiento tipo A = Cristal claro simple 4 mm	$G_v = 0,85$	$G_v = 0,85 - U = 5,8$
Acristalamiento tipo B = Cristal claro doble (4/12/4), aislamiento con aire	$G_v = 0,76$	$G_v = 0,76 - U = 2,9$
Acristalamiento tipo C = Cristal doble (4/16/4), aislamiento con gas Argón	$G_v = 0,59$	$G_v = 0,59 - U = 1,2$
Acristalamiento tipo D = Cristal doble reflectante (4/16/4), aislamiento con gas Argón	$G_v = 0,32$	$G_v = 0,32 - U = 1,1$

◀22. MÉTODOS TÉCNICOS PARA EVALUAR LAS CONDICIONES AMBIENTALES (según Guía Técnica del INSHT).

Para conocer si las condiciones ambientales son confortables o, por el contrario, pueden producir molestias o incomodidad a los trabajadores, es conveniente utilizar un método de evaluación, considerando la clasificación de los tipos de trabajo, en función de la energía que requieren:

Trabajos sedentarios: aquéllos en los que el calor metabólico generado o consumo metabólico sea bajo, de acuerdo con el Anexo A de la norma **UNE-EN 28996:95 Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico**; como por ejemplo: escribir, trabajo en banco pequeño de herramientas, conducción de vehículos en condiciones normales, taladrar, trabajo con herramientas de baja potencia, trabajo con desplazamientos ocasionales con velocidad de hasta 3,5 km/h, etc.

Trabajos ligeros: aquéllos en los que el consumo metabólico sea moderado, de acuerdo con el Anexo A de la norma **UNE-EN 28996:95**; como por ejemplo: martillar, conducir camiones, tractores o equipos de construcción, enyesar, manejo manual de material moderadamente pesado, cavar, escardar, empujar o tirar de carretillas cargadas con pesos ligeros, forjar, caminar a una velocidad de 3,5 a 5,5 Km/h.

Trabajos medios y pesados: aquéllos en los que, según el Anexo A de la norma **UNE-EN 28996:95**, el consumo metabólico sea alto; como por ejemplo: transporte de material pesado, manejo de pala, serrar, empujar o tirar de carretillas con cargas muy pesadas, vaciar moldes de gravilla, caminar a una velocidad de 5,5 a 7 Km/h; y muy alto, como en el caso del trabajo con hacha, cavar intensamente, subir escaleras, rampas, caminar a velocidad superior a 7 Km/h.

Cuando la temperatura y/o humedad de los locales cerrados o de los espacios al aire libre excedan los valores dados en el apartado 3 del anexo III, o, sin ser las condiciones ambientales tan extremas, el trabajo sea de tipo medio o pesado o se den ambas circunstancias, se deberá evaluar el riesgo de estrés térmico por calor.

El método de evaluación recomendado es el que figura en la norma **UNE EN 27243:95 Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature o Método de temperatura de globo y bulbo húmedo)**, válido cuando el trabajador vaya vestido con indumentaria veraniega y el tiempo de exposición no sea muy corto. Si se lleva ropa de trabajo de más abrigo o que impida la evaporación del sudor, los valores de referencia del índice WBGT pueden corregirse-

El INSHT dispone de una Aplicación Informática denominada ATECAL para la aplicación de dicho método.

Si se lleven equipos de protección individual que no permitan el uso del método basado en el índice BGT, se podrá optar, ya sea por aplicar directamente las medidas correctoras que eliminen o minimicen el supuesto riesgo, o por evaluar la sobrecarga fisiológica de la exposición al calor a través de mediciones fisiológicas, como se especifica en la norma **ISO 9886:92 Evaluation of thermal strain by physiological measurements (Evaluación de la sobrecarga térmica del organismo a través de mediciones fisiológicas)**.

Si se desea realizar una evaluación más rigurosa, conocer los factores ambientales sobre los que actuar para controlar el riesgo, así como determinar el tiempo de exposición máximo permisible para limitar la sobrecarga fisiológica a un nivel tolerable, puede emplearse el método de la norma **UNE-EN 12515:97 Ambientes calurosos - Determinación analítica e interpretación del estrés térmico basados en el cálculo de la sudoración requerida**.

Para los locales cerrados, se recomienda utilizar los índices de confort térmico PMV y PPD, según se recoge en la norma **UNE-EN ISO 7730:96 Ambientes térmicos**

moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.

El INSHT dispone de una Aplicación Informática denominada **ECOTER** para la aplicación de dicho procedimiento de evaluación.

Se aconseja que los métodos de medida y las características mínimas de los instrumentos para medir la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del aire, sean los indicados en la norma **UNE-EN 27726:95 Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos.**

Aunque el ambiente frío no sea motivo del documento presente, cuando la temperatura de los lugares de trabajo sea inferior a 10°C y especialmente en los trabajos que, por las características del proceso y las operaciones a desarrollar, deban realizarse en esas condiciones, se recomienda evaluar el riesgo de estrés térmico por frío mediante el método descrito en la norma experimental **UNE-ENV ISO 11079: 98 Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta.**

Recordemos que en los trabajos al aire libre, las medidas que se tomen para proteger a los trabajadores de las inclemencias del tiempo con reducción de las cargas térmicas ambientales, deberían incluir, además de las destinadas a hacer frente al frío o al calor excesivos, viento, lluvia, nieve, granizo, etc., otras dirigidas a proteger a los trabajadores frente a las acciones perjudiciales de la radiación solar, especialmente la ultravioleta. Tales medidas pueden ser la habilitación de zonas cubiertas o de sombras, el uso de prendas de protección que protejan todo el cuerpo incluida la cabeza de la radiación solar excesiva, gafas y cremas protectoras, etc., así como la información sobre el riesgo de desarrollar cánceres de piel tras la exposición a una excesiva radiación ultravioleta.

◀23. ESTRÉS POR CALOR EN TRABAJOS A LA INTEMPERIE

En el enlace de abajo, puedes encontrar 10 PASOS PARA LA PREVENCIÓN de este riesgo, con datos sobre la deshidratación y los efectos negativos que las elevadas temperaturas (metabólicas y exógenas) tienen en el organismo humano.

<http://www.ccooytomadrid.es/documentos/general/saludlaboral/Calor.pdf>

◀24. POR EXPERIENCIA: SIN VIGILANCIA DE LA SALUD, VAMOS DIRECTOS A LA INCAPACIDAD.

El cáncer de piel por exposición solar es uno de los más prevalentes y se produce por trabajar al aire libre sin las protecciones adecuadas. Nuestro país tiene una de las tasas de exposición a este tipo de riesgo más altas de Europa, por nuestras condiciones climáticas y por los sectores productivos que tenemos: agricultura, construcción, turismo, obra pública, servicios...O nos tomamos muy en serio el riesgo y adoptamos medidas preventivas adecuadas, o muy pronto tendremos un problema muy grave de cánceres de piel de origen laboral.

<http://www.porexperiencia.com/articulo.asp?num=56&pag=17&titulo=Sin-vigilancia-de-la-salud-directos-a-la-incapacidad>

<http://www.porexperiencia.com/articulo.asp?num=37&pag=09&titulo=Calor-y-trabajo>

◀25. RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE OTRAS FUENTES CONSULTADAS, SIN REFERENCIA PREVIA EN ESTE TEXTO

- ✓ Martha Domínguez Pérez. Óptico Optometrista. Colegiado N° 17.536.
<http://www.mostolesvision.com/>
- ✓ <http://www.screenprotectors.com/>
- ✓ <http://www.bec.es/toldos/>
- ✓ <http://www.info-toldos.es/9/elegir-toldo/533>
- ✓ <http://www.revistatoldo.com/noticia.php?id=92>
- ✓ <http://rotasol.es/2007/07/consejos.html>
- ✓ <http://www.dickson-constant.net/extra/lumiere-confort/es/index-es.php>
- ✓ <http://alimentossaludablesparalosninos.blogspot.com.es/2012/07/protector-solar-organico-natural-el.html>
- ✓ <http://www.ladival.es>
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos29/piel-estrias/piel-estrias.shtml>
- ✓ Tesis doctoral: Protección ultravioleta proporcionada por los textiles: estudio de la influencia de las variables más significativas y aplicación de productos específicos para su mejora. Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Ingeniería Textil y Papelera: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/6493>
- ✓ <http://www.porexperiencia.com/articulo.asp?num=52&pag=12&titulo=La-salud-laboral-es-accion-sindical-pura-y-dura>



Secretaría de Salud Laboral
S.S.I. **CCOO** Ayuntamiento Madrid.
914 67 75 27

“Nuestra lucha por la Salud Laboral es acción sindical pura y dura”