



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



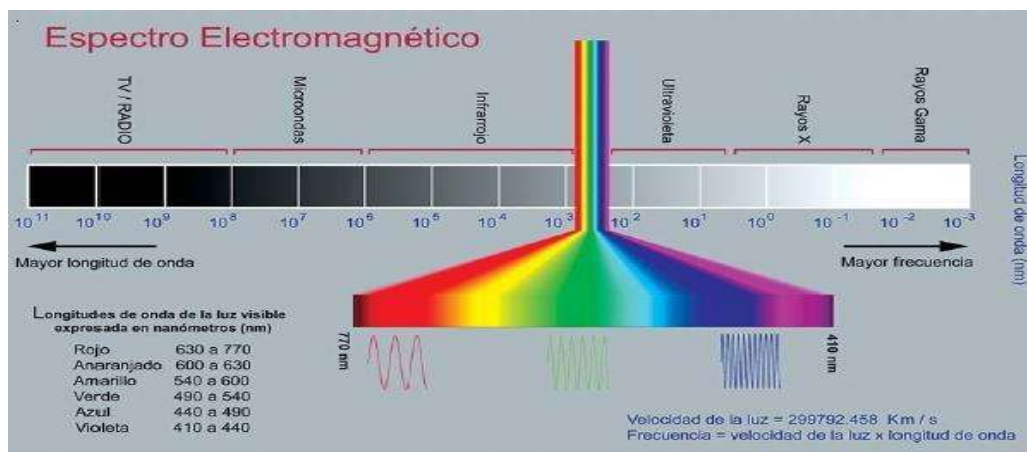
# Boletín de Radiación Ultravioleta B Tacna y Moquegua



**SENAMHI - DIRECCIÓN ZONAL 7 – NOVIEMBRE 2017**

## I.- INTRODUCCIÓN

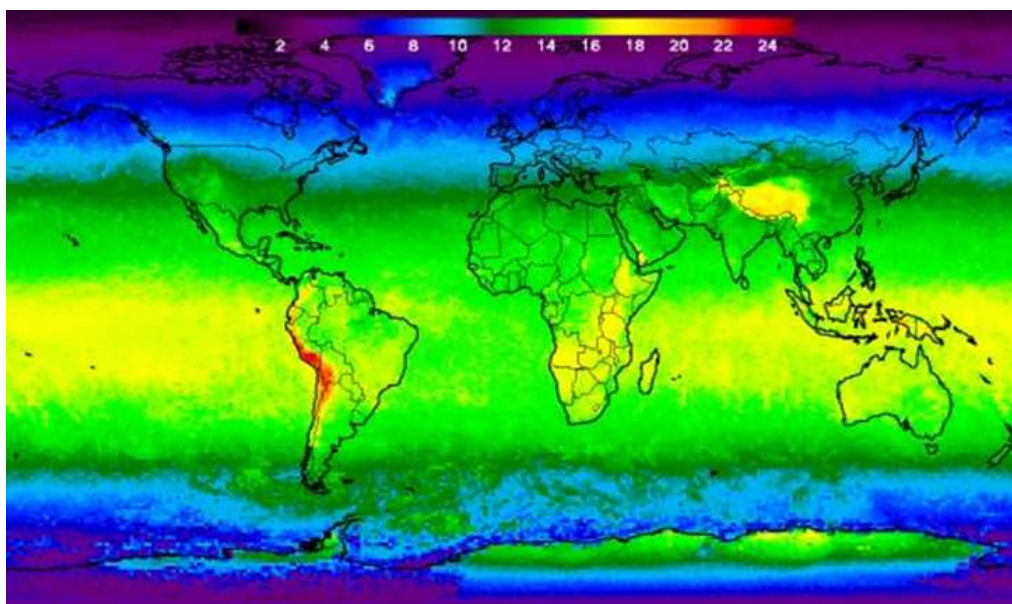
Todos estamos expuestos a la radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol, por lo tanto, estamos expuestos a sus efectos. Esta radiación viaja por el espacio como onda electromagnética y llega a la Tierra en diferentes longitudes de onda. Así por ejemplo la luz que podemos ver corresponde a longitudes de onda entre 400 y 700 nm, mientras que la radiación ultravioleta cubre las longitudes de onda entre 100 y 400 nm, como se aprecia el Espectro Electromagnético en la Fig. N° 1.



**Fig. N° 01 Longitudes de onda según el Espectro Electromagnético**

De la radiación UV que recibimos, la UVB comprende aproximadamente el 5% y la UVA 95%, sin embargo UVB es responsable de la mayor parte de los daños ocasionados solar (Perdiz et al., 2000, Howe et al.2001) en (Gonzales et al., 2009).

Así mismo, según estudios del neozelandés Richard Mckenzie (2006) el Perú es el país más afectado por la incidencia de la radiación UV más intensa por su cercanía a la zona ecuatorial, donde la radiación ultravioleta (UV) cae en forma perpendicular sobre la superficie y a la vez el desarrollo de la cordillera de los Andes a lo largo del sector occidental de sudamericana, favorecen a que nuestro territorio nacional sea vulnerable a la alta radiación solar. En la figura N° 02 muestra la distribución espacial del índice de radiación UV, siendo la cordillera de los andes, en Sudamérica, la que presenta mayores valores (color rojo).



**Fig. N° 02 La radiación ultravioleta sobre la superficie de la Tierra.**

El riesgo a la sobreexposición de la radiación UV se ha incrementado en los últimos años debido a la disminución del ozono estratosférico, que actúa como filtro de esta radiación. En ese sentido, el SENAMHI consciente de esta situación, viene realizando la Vigilancia de la radiación ultravioleta-B en diferentes ciudades de nuestro País, entre ellas Tacna y Moquegua, con la finalidad de informar a la población sobre los niveles de esta variable y puedan tomar sus precauciones a fin de evitar impactos negativos en la salud.

## II.- METODOLOGIA DE CÁLCULO DE INDICE DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

El índice de la radiación ultravioleta (IUV) es una medida de la intensidad de la radiación UV solar en la superficie terrestre. El SENAMHI viene realizando la medición de la radiación UV tipo B a través de la Dosis Eritémica Mínima por hora (MED/h), esta unidad de medición es utilizada por razones médicas ya que su valor representa la efectividad biológica de su acción para causar una quemadura en la piel humana. El IUV es adimensional y se define mediante la siguiente fórmula, propuesto por la Organización Meteorológica Mundial (2002):

$$IUV = MED/HR * 0.0583(W/m^2) * 40(m^2 /W)$$

Donde **MED/HR** es medida por el instrumento UV-Biometer. El valor 0.0583 se utiliza para convertir el **MED/HR** a irradiación espectral solar, expresada en W/m<sup>2</sup>.

La tabla 01 muestra las categorías de exposición que son utilizadas a nivel internacional y que están normadas por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), del que forma parte el SENAMHI.

**Tabla 01: UVI escala de colores y categorías internacionales de exposición**

CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL IUV
<b>BAJA</b>	<b>&lt;2</b>
<b>MODERADA</b>	<b>3 A 5</b>
<b>ALTA</b>	<b>6 A 7</b>
<b>MUY ALTA</b>	<b>8 A 10</b>
<b>EXTREMADAMENTE ALTA</b>	<b>11+</b>

Tomado de OMS (2003)

## III.- RESULTADOS Y ANALISIS

### A) INDICES MAXIMOS DIARIOS DE RUV – B TACNA

El monitoreo de los máximos diarios del Índice de radiación Ultravioleta B (IUV-B) en el mes de noviembre 2017 muestra que los valores se mantuvieron en el nivel **Muy Alto**, siendo similar a los registrados durante el mes de octubre, aunque con un incremento en cuanto al valor más alto del mes como también en su promedio. El Biómetro ubicado en la estación Jorge Basadre (Latitud: 18°01'36", Longitud: 70°15'2,4" y Altitud: 560 msnm) en el distrito de Tacna, registró un comportamiento variable en los valores del índice UV a

lo largo del mes de noviembre, aunque presentó mayor frecuencia de días en el rango del nivel **Muy Alto**. El registro más alto alcanzó el valor de **10.7** el día 19 de noviembre, mientras que el valor más bajo fue de **2.8** el día 15 de noviembre, ubicándose en el nivel **Muy Alto** y **Moderado** respectivamente dentro de la categoría de exposición a la radiación UV. (Figura 03).

La variabilidad de los valores de IUV-B, se debe principalmente a condiciones astronómicas, meteorológicas y ambientales. En lo astronómico, octubre y noviembre son los meses en el que se establece mejor la estación de primavera, periodo de transición a la estación de verano, y es en este último en donde se percibe mayor radiación solar en el hemisferio sur. En lo meteorológico, en la primera quincena de noviembre se continuó observando incrementos de los flujos de viento del sur y el consecuente incremento de la humedad, lo cual favoreció la ocurrencia de nubosidad y lloviznas en la costa sur, repercutiendo en la disminución del índice IUV-B; en tanto, en la segunda quincena se observó la incursión de vientos provenientes del noroeste a nivel superficial aunque con cierta persistencia, los cuales condicionan una mayor frecuencia de días soleados, favoreciendo el incremento del índice IUV-B. En lo ambiental, la variación del ozono estratosférico influye en la intensidad de la radiación UV, así también la variación de los aerosoles entre otros compuestos suspendidos en la atmósfera.

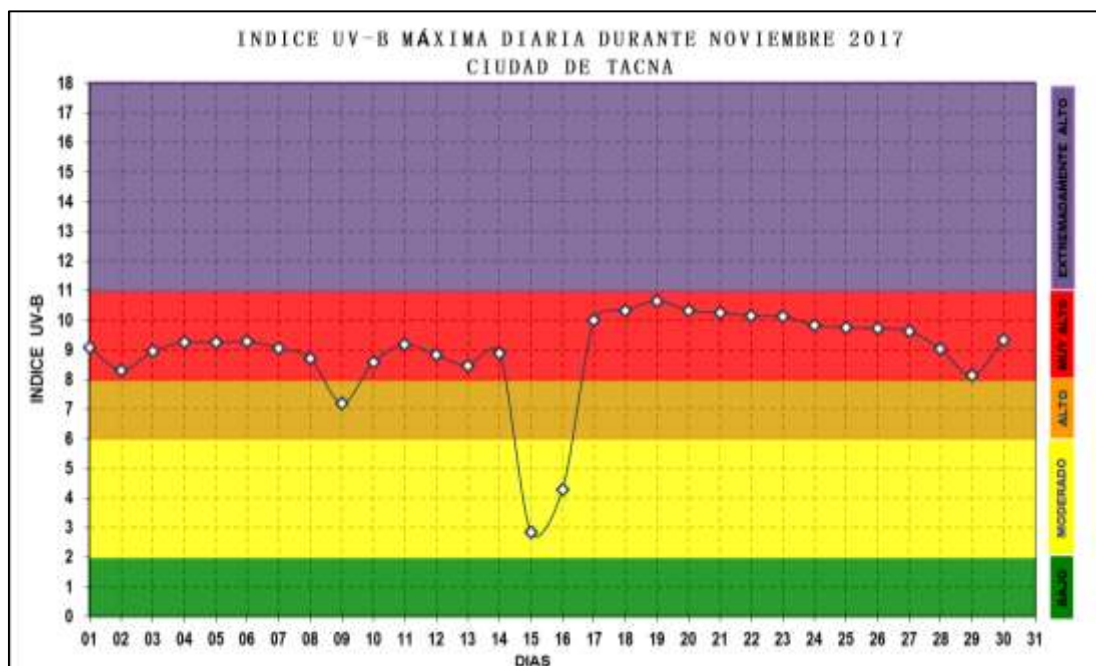


Figura N° 03. Índice Máximo Diario del RUV-B en la ciudad de Tacna

### B) INDICES PROMEDIOS HORARIOS DE INDICE UV - B TACNA

En cuanto a las horas de máxima incidencia de radiación UV, los valores más altos se registran al promediar el mediodía, así también dentro del rango de las 10:00 a 15:00 horas los valores de IUV-B tienden a ser elevados. El promedio más alto de Índice UV-B durante el mes de noviembre fue de **8.9**, mayor al presentado durante el mes de octubre. Este valor se encuentra en el nivel **Muy Alto** dentro de la categoría de exposición a la radiación UV (figura N° 04).

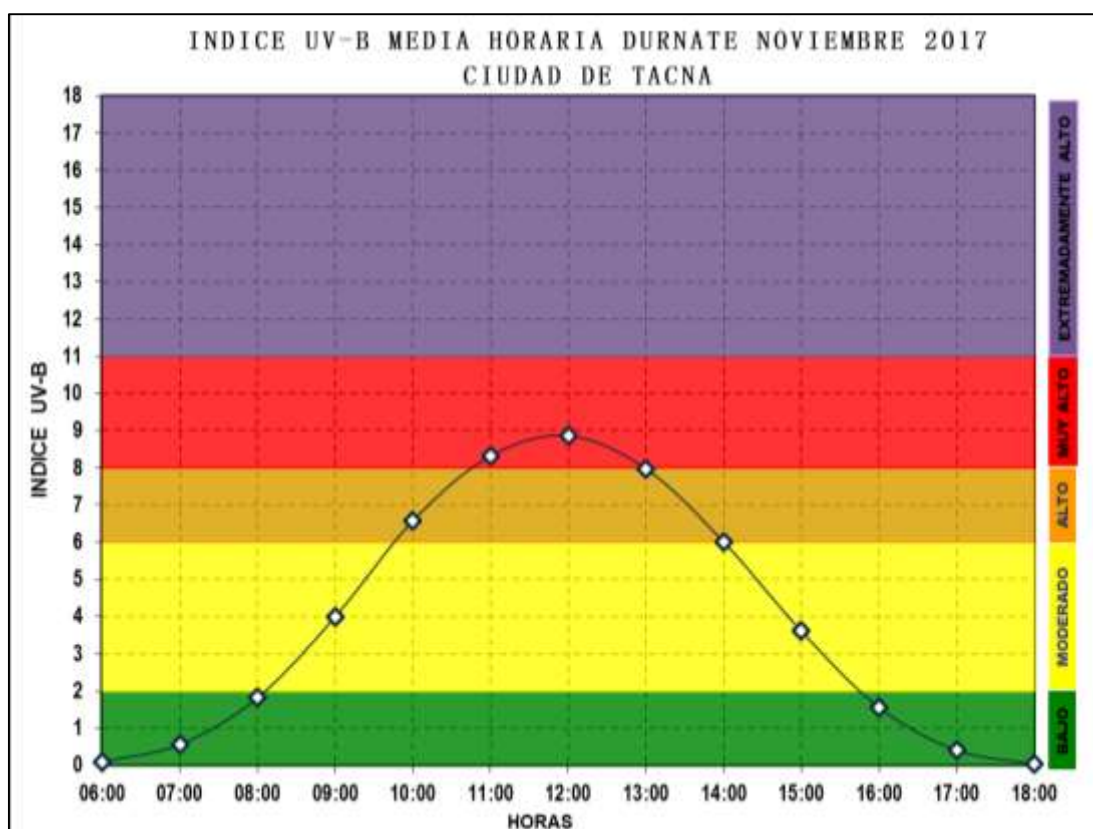


Figura N° 04. Promedio horario del IUV- B en la ciudad de Tacna

### C) 4.3 INDICES MAXIMOS DIARIOS DE RUV – B MOQUEGUA

El resultado del monitoreo de los máximos diarios del Índice de radiación Ultravioleta B (IUV-B) durante el mes de noviembre 2017, muestra mayor frecuencia de días que alcanzaron el nivel **Extremadamente Alto** dentro de la categoría de exposición a la radiación UV, lo cual sugiere mayor cuidado a la hora de sobre exponerse a la radiación solar. El biómetro de la estación Moquegua (Latitud: 17°10'31,4", Longitud: 70°55'50,4" y Altitud: 1420 msnm) ubicada en la ciudad del mismo nombre, registró una tendencia constante en el rango del nivel **Extremadamente Alto**, aunque con una ligera disminución a finales del mes noviembre. El registro más alto de IUV-B fue de **12.4** el día 19 de noviembre y el valor más bajo fue **9.3** el día 09 de noviembre, estos valores se encuentran dentro de los rangos del nivel **Extremadamente Alto y Muy Alto** de la categoría de exposición a la radiación UV respectivamente. (Gráfico N° 05)

La variabilidad de los valores de IUV-B, se debe principalmente a condiciones astronómicas, meteorológicas y ambientales. En lo astronómico, octubre y noviembre son los meses en el que se establece mejor la estación de primavera, periodo de transición a la estación de verano, y es en este último en donde se percibe mayor radiación solar en el hemisferio sur. En lo meteorológico, la ciudad de Moquegua está influenciada mayormente por fenómenos meteorológicos que afectan los andes, y durante noviembre se percibe mayor nubosidad en este, aunque con poca frecuencia para el flanco occidental de la cordillera, predominando las condiciones de escasa nubosidad, favorable para el incremento de la radiación UV. En lo ambiental, la variación del ozono estratosférico influye en la intensidad de la radiación UV, así también la variación de aerosoles entre otras sustancias suspendidas en la atmósfera.

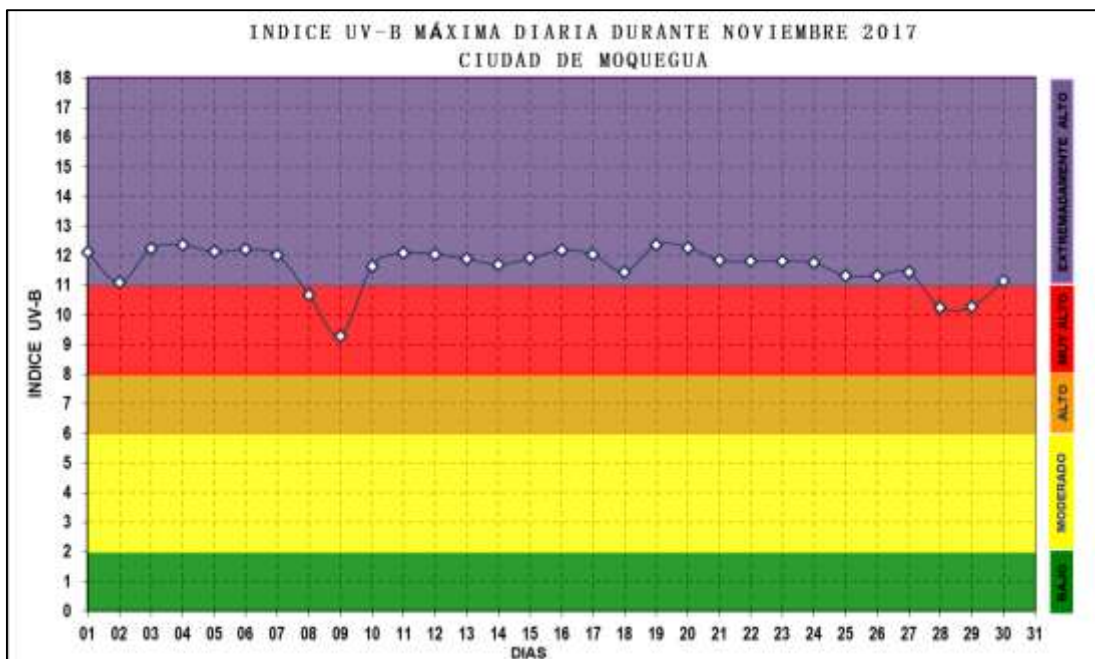


Figura N° 5. Máxima Diaria del IUV en la ciudad de Moquegua

**D) INDICES PROMEDIOS HORARIOS DE IRUV - B MOQUEGUA**

En cuanto a las horas de máxima incidencia de radiación UV, los valores más altos se registran al promediar el mediodía, así también dentro del rango de las 10:00 a 15:00 horas los valores de IUV tienden a ser elevados. El promedio más alto de Índice UV durante el mes de noviembre fue de **11.5**, mayor al presentado durante el mes de octubre. Este valor se encuentra en el nivel **Extremadamente Alto** dentro de la categoría de exposición a la radiación UV (Gráfico N° 6).

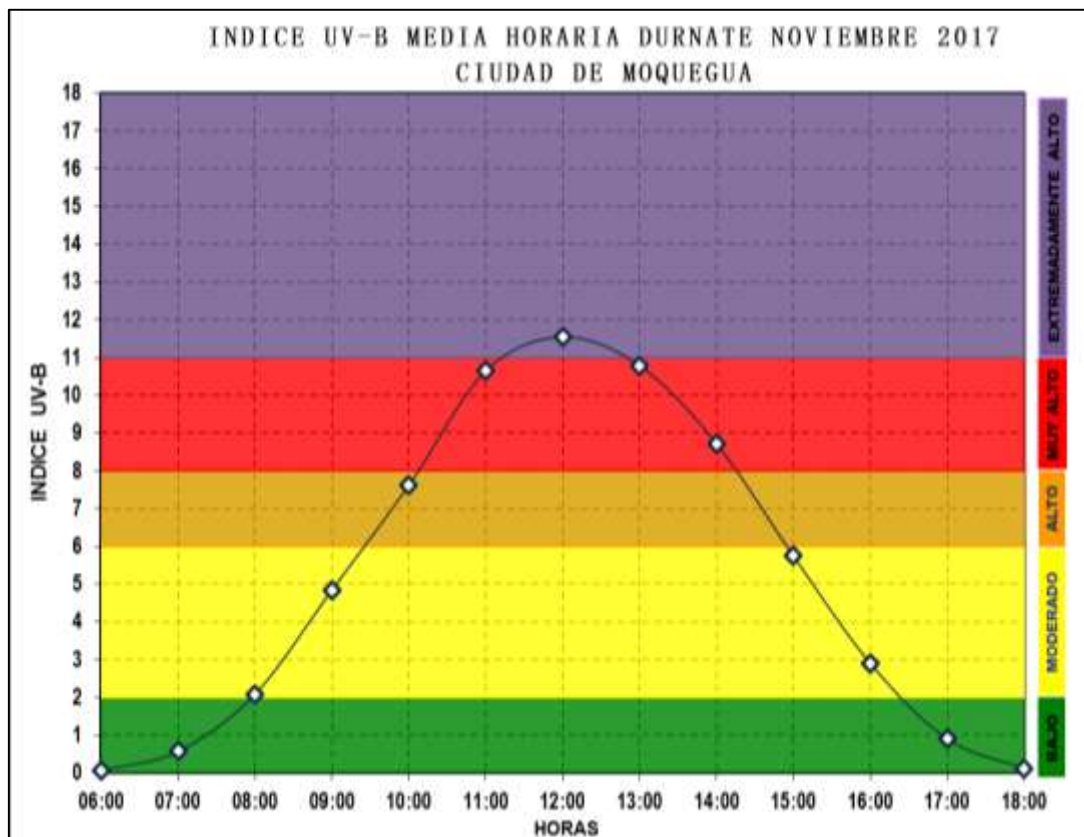


Figura N° 6. Promedio Horario del IUV en la ciudad de Moquegua

#### IV.- TENDENCIA DE LOS ÍNDICES IUV PARA EL MES DE DICIEMBRE 2017

Para el caso de la Ciudad de Tacna, ubicada en la zona costera, se espera mayor frecuencia de días despejados, ya que en diciembre finaliza la estación de primavera y se da inicio a la estación de verano, periodo en el cual se percibe mayor radiación solar en el hemisferio sur y consecuentemente el índice de radiación UV también irá en aumento, sin embargo producto de condiciones meteorológicas que persisten hacia la fecha los valores de radiación UV podrían continuar presentando tendencias similares a los del mes de noviembre, encontrándose dentro del nivel **Muy Alto** y cercanos al umbral del nivel **Extremadamente Alto** de la categoría de exposición a la radiación UV.

Asimismo, para la Ciudad de Moquegua, se prevé que los valores del IUV oscilen dentro del rango del nivel **Extremadamente Alto**, aunque producto del incremento de la nubosidad en este sector podría registrarse valores menores a dicha categoría de exposición a la radiación UV.

#### V.- RECOMENDACIONES BÁSICAS SOBRE FOTOPROTECCIÓN

Por lo anterior mostrado, se recomienda a la población considerar las siguientes medidas para reducir la probabilidad de sufrir quemaduras, daños oculares y enfermedades ocasionadas por exposición permanente, asimismo tomar en consideración la categoría de exposición a la radiación UV y las recomendaciones siguientes:

- Es importante el uso de protectores solares en las horas de máxima insolación; Se debe de cubrir todo el cuerpo incluso las orejas, dorso de las manos y empeine
- Es recomendable el uso de sombreros, gorros y lentes de sol cuyos cristales absorban la radiación UV-B.
- Minimizar la exposición al sol en horas de máxima radiación (de 10:00 a 15:00 hora local).
- Se debe proteger a los niños evitando su exposición excesiva al sol.
- Los bebés menores de seis meses NO deben usar protectores solares...por el simple motivo que NO DEBEN exponerse al sol.
- No confiar en que la sombra es garantía de protección. La arena, el agua, la nieve y el cemento reflejan los rayos UV.
- Los filtros deben tener protección contra la radiación ultravioleta A y B, la primera produce el enrojecimiento de la piel, la segunda el tostado que está asociado con el envejecimiento y el cáncer.
- Se deben utilizar anteojos oscuros con protección UV ya que los ojos también sufren ante la exposición prolongada al sol.
- Los productos fotoprotectores no reemplazan a los hábitos sanos frente a la radiación, son un complemento.
- Es recomendable que los policías de tránsito, profesores de educación física, ambulantes, turistas, agricultores y público en general, tomen ciertas precauciones en cuanto a la exposición directa a los rayos solares por mucho tiempo.
- Si la sombra es corta, el riesgo es alto: busque sombra ya.
- No deje de protegerse por el hecho de haberse bronceado.

## VI.- BENEFICIOS

- Los rayos UV-A disminuyen la presión de la sangre, estimula la circulación de la sangre.
- Mejoran la arteriosclerosis y los electrocardiogramas.
- Constituyen un tratamiento eficaz contra la psoriasis.
- Ayudan a perder peso.
- Es importante para la vida y es fuente de vitamina D, gracias a la cual se mejora la aportación de calcio a los huesos.
- El sol debe tomarse de forma habitual para facilitar la formación de una correcta masa ósea.

## VII.- PELIGROS

- Insolación, que es una deshidratación con fiebre causada por los rayos infrarrojos.
- Quemadura solar, producida por los rayos UV-B.
- Envejecimiento de la piel, producido por casi todos los rayos solares.
- Lucitis o dermatitis de la piel producidas por el sol (Urticaria y otros exámenes).
- Cáncer de piel.
- Entre los posibles efectos crónicos están la aparición del pterigium y las cataratas en los ojos.



Presidenta Ejecutiva.....Ing. Amelia Díaz Pablo  
Secretario General.....Abog. Alcides Chávarry Correa  
Directora Zonal 7.....Ing. Edualda Medina Chávez  
Responsable.....Ing. Ricardo Roman Huachohuillca  
Apoyo.....Sra. María Elena Legua Ramos

**Si usted está interesado en datos estadísticos, estudios o proyectos en el ámbito de la meteorología-evaluación ambiental, hidrología y agrometeorología, visite nuestra página web o acercarse a nuestra institución: Dirección Zonal 7**

**SERVICIO NACIONAL DE  
METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL  
PERÚ - SENAMHI**  
Jr. Cahuide 785, Jesús María  
Lima 11 - Perú  
(052)314521 / Cel. 998474029

**Dirección Zonal 7**  
Dirección:  
Calle 3 Lote 4 y 5 Para Grande-Tacna,  
(referencia Ovalo Cristo Rey / Av. Cristo Rey  
1° pasaje lado izquierdo).  
Centro de pronósticos:  
(052)314521 / Cel. 998474029

