

TRABAJOS AL AIRE LIBRE

Frente al calor, ¡protégete!



Mutua Colaboradora con la
Seguridad Social nº 61



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INCLUSIÓN, SEGURIDAD SOCIAL
Y MIGRACIONES

SECRETARÍA DEL ESTADO
DE LA SEGURIDAD SOCIAL
Y PENSIONES

DIRECCIÓN GENERAL
DE ORDENACIÓN
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

PLAN DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL 2023



Autor: Área de Prevención de FREMAP.

Edita:

FREMAP, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social N° 61

Coordinación editorial:

Ignacio Menéndez Medrano. Área de Prevención de FREMAP.

Depósito legal:

M-20050-2023



ÍNDICE

Introducción.....	2
Aspectos esenciales que debes conocer	4
¿Qué es el estrés por calor?	4
¿Cómo se intercambia el calor corporal?	5
¿Qué efectos ocasiona el estrés por calor sobre la salud?.....	6
El golpe de calor	6
El síncope por calor	7
Los calambres por calor.....	8
El agotamiento por calor	8
Otras patologías.....	9
¿Qué personas pueden tener una especial vulnerabilidad al estrés por calor?	9
La edad.....	9
La obesidad	10
El consumo de medicamentos.....	10
Las patologías cardiovasculares	10
El género	10
El embarazo y lactancia	11
La falta de aclimatación	11
Medidas de protección frente al calor	12
Medidas técnicas.....	12
Medidas organizativas	13
Ropa de trabajo.....	14
Equipos de Protección Individual (EPI)	14
Hidratación	16
Periodos de descanso.....	17
Adecuación de la jornada durante las alertas por calor	17
Evaluación del riesgo	19
Índice WBGT	19
Temperatura	19
Consumo metabólico	19
Ropa	20
Valores límite de WBGT.....	20
Sobrecarga térmica estimada	22
Normativa y bibliografía de referencia	23



Introducción

El incremento de la temperatura ambiente promedio está ocasionando un impacto significativo en los lugares de trabajo, que afecta particularmente a las personas expuestas al estrés por calor.

El [Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2021-2027](#), considera que el cambio climático también puede afectar a la salud y la seguridad de los trabajadores, por ejemplo, como consecuencia del aumento de la temperatura ambiente, la contaminación atmosférica y los fenómenos meteorológicos extremos.

La [Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027](#), establece planes de actuación para la mejora y el control de las condiciones de trabajo en las actividades más afectadas por los cambios medioambientales, por ejemplo, aquellas expuestas a temperaturas extremas. Asimismo, abordará la problemática detectada para la codificación de las lesiones relacionadas con las altas temperaturas ambientales, con el objeto de identificar oportunidades de mejora en la notificación de los accidentes de trabajo.

El [Real Decreto-ley 4/2023](#), adopta medidas urgentes en prevención de riesgos laborales ante episodios de elevadas temperaturas, modificando el [Real Decreto 486/1997](#), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, imponiendo la obligación de prever medidas adecuadas frente a riesgos relacionados con fenómenos meteorológicos adversos, **incluida la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que estos concurren, resultando obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, reduciendo o modificando las horas de desarrollo de la jornada prevista cuando la Agencia Estatal de Meteorología o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente de las comunidades autónomas que cuenten con dicho servicio, emita aviso de fenómenos de nivel naranja o rojo y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras.**

En concreto, se suprime el apartado 5 del anexo III que se refería a: “*En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo*” y se incorpora la disposición adicional única sobre “*Condiciones ambientales en el trabajo al aire libre*”, según la cual:

“1. Cuando se desarrollen trabajos al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas adecuadas para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas.

2. Las medidas a las que se refiere el apartado anterior derivarán de la evaluación de riesgos laborales, que tomará en consideración, además de los fenómenos mencionados, las características de la tarea que se desarrolle y las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora. En aplicación de lo previsto en esta disposición y en el artículo 23 del [Real Decreto 1561/1995](#), de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, las medidas preventivas incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurren fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora.

3. En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente en el caso de las comunidades autónomas que cuenten



con dicho servicio, un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista.

4. Esta disposición adicional será de aplicación a todos los lugares de trabajo, incluidos los del artículo 1.2”.

El artículo 1.2 anteriormente mencionado se describe a continuación:

- a) Los medios de transporte utilizados fuera de la empresa o centro de trabajo, así como a los lugares de trabajo situados dentro de los medios de transporte.
- b) Las obras de construcción temporales o móviles.
- c) Las industrias de extracción.
- d) Los buques de pesca.
- e) Los campos de cultivo, bosques y otros terrenos que formen parte de una empresa o centro de trabajo agrícola o forestal pero que estén situados fuera de la zona edificada de los mismos.

Con objeto de dar a conocer medidas de protección frente al calor, el **Canal de Prevención de FREMAP** tiene accesibles ayudas, guías de organismos públicos y otros materiales de interés. Asimismo, el personal técnico del Área de Prevención de FREMAP se encuentra a su disposición para atender sus consultas.





Aspectos esenciales que debes conocer

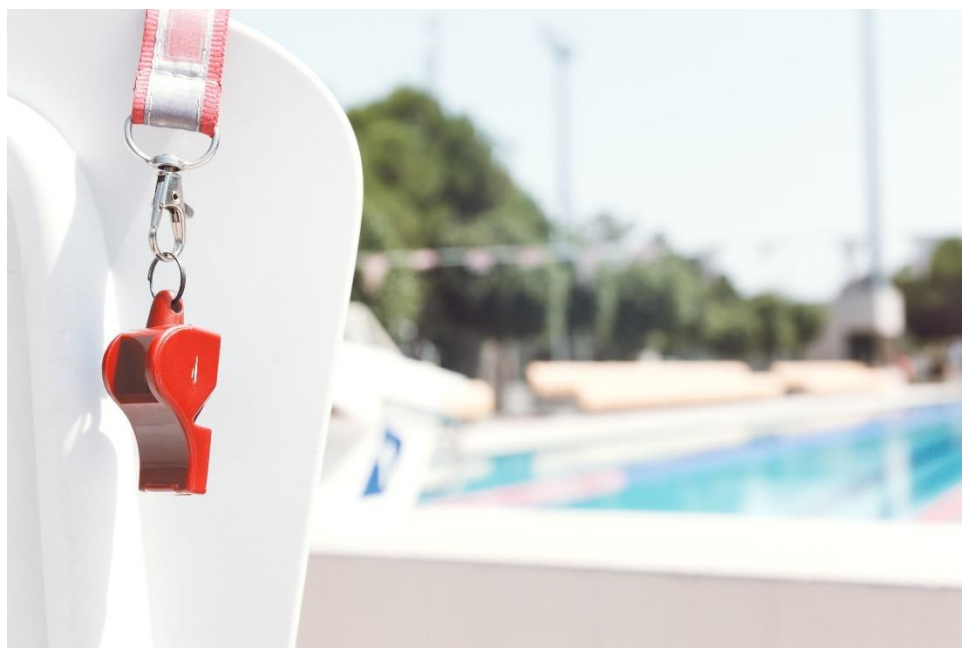
El calor extremo puede causar importantes problemas para la salud, tales como el agotamiento, el golpe de calor y otras patologías relacionadas con el estrés por exposición prolongada a altas temperaturas, así como afecciones a la capacidad psicofísica y accidentes por falta de concentración o una mala toma de decisiones.

Por otro lado, el calor extremo puede provocar otras situaciones de riesgo como incrementar los niveles de exposición durante el uso de agentes químicos por el aumento de su volatilidad.

Conforme a lo anterior, la exposición a altas temperaturas formará parte de la evaluación de riesgos de los puestos con actividades al aire libre y, en función de su resultado, se aplicarán las medidas necesarias para garantizar los niveles de seguridad y salud requeridos.

¿Qué es el estrés por calor?

El estrés por calor, que ocurre cuando el cuerpo tiene que esforzarse para mantenerse fresco o evitar sobrecalentarse aumentando su temperatura corporal por encima de los 37 °C, se deriva de la carga de calor que se recibe y se acumula en el cuerpo, por la interacción con las condiciones ambientales del lugar donde se trabaja, la actividad física que requiere el puesto de trabajo y la ropa que se lleva.



Con el aumento de la temperatura corporal, el cuerpo sufre una sobrecarga debido a la activación de los mecanismos fisiológicos para la pérdida de calor, fundamentalmente sudoración y vasodilatación periférica.

Si la temperatura corporal no consigue mantenerse por debajo de los 38 °C, se podrán producir distintos daños a la salud cuya gravedad estará en consonancia con la cantidad de calor acumulado en el organismo.



La exposición al calor leve o moderado puede provocar molestias, afectando negativamente al rendimiento y a la seguridad. En caso de temperaturas extremas, repercutirá directamente a la salud, al comprometer la capacidad del cuerpo para regular su temperatura interna.

Otro aspecto a valorar del estrés térmico es que puede empeorar las afectaciones crónicas como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, cerebrovasculares y las relacionadas con la diabetes. Cabe destacar que diversos estudios relacionan la exposición a altas temperaturas con el agravamiento de la salud mental.

¿Cómo se intercambia el calor corporal?

A través de la radiación, la convección y la evaporación del sudor, el cuerpo intercambia calor con su entorno.

La radiación es el proceso por el que el cuerpo obtiene o pierde calor respecto a los objetos que lo rodean, de modo que perderá calor si estos se encuentran a una menor temperatura y, por el contrario, lo absorberá si se encuentra expuesto a objetos que tienen una mayor temperatura.

En los trabajos a la intemperie, el sol es la principal fuente de calor radiante, si bien también hay que estimar la radiación que emiten los elementos que se encuentran en el entorno de trabajo, por ejemplo, superficies y equipos que pueden alcanzar elevadas temperaturas al disponer de sistemas de combustión o por su exposición al sol, tales como un suelo asfaltado.



El intercambio de calor por **convección** se produce entre el cuerpo y el aire circundante, que entra en contacto con la piel o al exhalar o inhalar. Este intercambio de calor se incrementa cuanto mayor diferencia de temperatura existe entre el aire y la piel, o la temperatura del aliento.

Por último, **la evaporación del sudor** contribuye al intercambio de calor, refrescando el cuerpo y disminuyendo su temperatura.



A mayor velocidad del viento y menor humedad relativa se favorece una mayor evaporación del sudor y, por tanto, una mayor pérdida de temperatura. Por el contrario, el desarrollo de actividades en ambientes cálidos y húmedos limita la capacidad de enfriamiento del cuerpo por la menor evaporación del sudor.

¿Qué efectos ocasiona el estrés por calor sobre la salud?

Es importante destacar que el cuerpo, para poder mantener su temperatura corporal normal, trata de deshacerse del exceso de calor aumentando su frecuencia cardíaca para bombear más sangre hacia la piel, con el fin de producir sudoración y transferir al ambiente el exceso de calor.

La respuesta fisiológica, que se ocasiona por la mera exposición al calor, genera requerimientos adicionales a los derivados de la actividad profesional y conlleva una reducción de la capacidad de las personas para realizar trabajos físicos y mentales.

Cuando se establezca el protocolo de primeros auxilios ante las emergencias por exposición al calor, se ha de tener en cuenta la baja percepción que experimentan las personas afectadas respecto a los síntomas del estrés por calor, de modo que su capacidad de pedir auxilio puede verse limitada. Por ello, la atención de los compañeros a estas situaciones puede ser un aspecto clave para reconocer la emergencia e iniciar el procedimiento de primeros auxilios.

A continuación, se describen diferentes daños que podrían ocasionarse como consecuencia del estrés por calor en trabajos a la intemperie, así como las pautas básicas a valorar en los procesos de emergencia para la prestación de los primeros auxilios:

El golpe de calor

El golpe de calor es la lesión de mayor gravedad. Por ello, se tratará como una urgencia médica y requiere que en el protocolo de primeros auxilios se establezcan medidas que garanticen una adecuada atención, ya que, de no tratarse urgentemente, puede provocar la muerte u ocasionar lesiones permanentes a la persona afectada.

Este síndrome se desencadena cuando el cuerpo pierde la capacidad para controlar su temperatura que se incrementa rápidamente, el mecanismo de sudoración falla y se pierde la capacidad de enfriarse, pudiéndose alcanzar en un corto periodo de tiempo (de 10 a 15 minutos) una temperatura corporal de 40 °C o más.

Los principales síntomas son:

- temperatura corporal muy alta que puede dar lugar a convulsiones.
- Confusión, alteración mental, dificultad para hablar, comportamiento irracional.
- Piel caliente y seca o sudoración abundante.
- Pérdida total o parcial del conocimiento.

El protocolo de primeros auxilios ante un golpe de calor incluirá las siguientes acciones:

- contactar con el 112 urgentemente.
- Ubicar a la persona afectada en una zona sombreada y fresca.
- Acompañar a la persona afectada hasta la llegada de los servicios de emergencia.



- Favorecer la bajada de la temperatura corporal:
 - retirar la ropa.
 - Abanicar para refrescar la piel.
 - Aplicar paños de agua fría en el rostro y la cabeza para reducir la temperatura del cerebro.
 - Refrescar con agua fresca el resto del cuerpo.
- No forzar a la persona a beber.



El síncope por calor

El síncope por calor es un episodio de mareo que puede desencadenar la pérdida de conciencia o desmayo por un flujo de sangre insuficiente al cerebro. Presenta una mayor incidencia en el personal no aclimatado a la exposición al calor y cuando no se efectúa una suficiente hidratación.

Suele ocasionarse al realizar actividades en ambientes calurosos que requieren permanecer de pie o inmóvil durante mucho tiempo y tras cambios repentinos de postura.

Los principales síntomas que identifican el síncope por calor son:

- confusión.
- Mareos.
- Desmayos.

Por su parte, los aspectos a tener en cuenta en el protocolo de primeros auxilios ante un síncope por calor son:

- trasladar a la persona afectada a una zona sombreada y fresca;
- colocarla en posición sentada o tumbada;
- proporcionar hidratación de forma pausada, mediante agua, zumos o bebidas isotónicas.





Los calambres por calor

Una sudoración intensa ocasiona pérdida de sales que puede desencadenar contracciones fuertes con endurecimiento de los músculos, tensión y dolor leve o agudo.



Los calambres por calor son dolores agudos en los músculos, que pueden ocurrir solos o combinados con otras patologías asociadas al estrés por calor y son más habituales en personas que han tenido una sudoración elevada con posterioridad a efectuar tareas con elevado requerimiento físico.

Los principales síntomas son:

- calambres musculares;
- dolor o espasmos en el abdomen, los brazos o las piernas.

El protocolo de primeros auxilios abordará, entre otras, las siguientes medidas:

- descansar en una zona fresca.
- Proporcionar hidratación con bebidas isotónicas o agua con sal (una cucharadita por litro de agua).
- Solicitar asistencia médica si se siguen dietas bajas en sodio o los calambres no cesan en una hora.

El agotamiento por calor

Se produce principalmente, cuando existe una importante deshidratación. Además de las consecuencias fisiológicas, el agotamiento por calor conlleva la pérdida de capacidad de trabajo, disminución de las habilidades psicomotoras y un mayor riesgo de accidente. Además, puede determinar una situación de mayor gravedad.



Los principales síntomas de agotamiento por calor son:

- dolor de cabeza;
- náuseas;
- debilidad;
- mareos/alteraciones visuales;
- sed intensa;
- sudoración intensa;
- entumecimiento de las extremidades;



- temperatura corporal elevada;
- disminución de la producción de orina.

El protocolo de primeros auxilios, ante los síntomas por agotamiento por calor, ha de abordar las siguientes medidas:

- acompañar a la persona afectada mientras presente síntomas;
- trasladar a una zona sombreada y fresca;
- quitar la ropa innecesaria;
- refrescar con paños mojados y agua fresca;
- hidratar a la persona afectada;
- solicitar valoración médica.



Otras patologías

El estrés por calor puede ocasionar otras patologías como sarpullidos en la piel causados por la sudoración, edema por calor (que generalmente se observa en la hinchazón de los tobillos).

El trabajo al aire libre también supone la exposición a la radiación ultravioleta del sol, que tiene efectos adversos sobre la salud humana y puede causar, entre otros, quemaduras solares, cánceres cutáneos, melanoma, cataratas, fotoenvejecimiento o la debilitación del sistema inmunitario.

¿Qué personas pueden tener una especial vulnerabilidad al estrés por calor?

La adopción de medidas frente a la exposición al calor tendrá en cuenta la protección de las personas que, por sus características o estado biológico, sean especialmente vulnerables. La información facilitada incluirá aquellos aspectos que permitan conocer cuándo consultar al servicio de vigilancia de la salud.

A continuación, se presentan las principales situaciones de vulnerabilidad ante el calor:

La edad

Las personas de mayor edad son más susceptibles de padecer problemas de control de la circulación periférica y tienen una menor capacidad de mantener la hidratación.



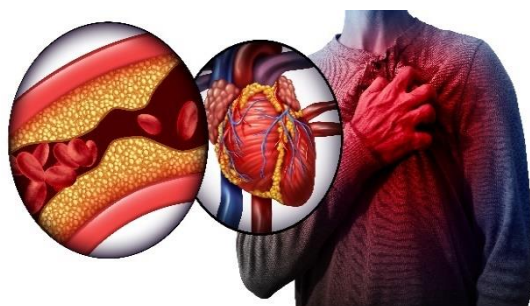
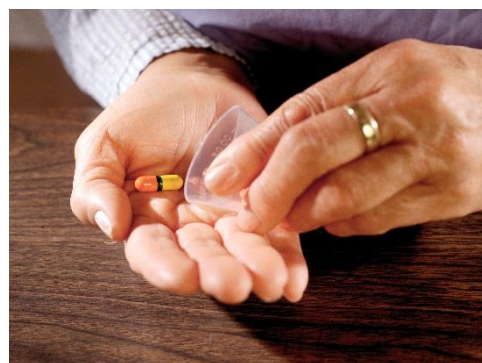


La obesidad

El sobrepeso supone una menor capacidad para enfrentarse a una situación de estrés térmico, debido a las posibles repercusiones que el mayor índice de masa corporal ocasiona en el sistema cardiovascular y sobre la condición física, así como al incremento del aislamiento térmico que sufre el cuerpo.

El consumo de medicamentos

Los medicamentos pueden ocasionar efectos secundarios adversos como, afectar a la sensación de sed, intervenir en la termorregulación, incrementar el calor metabólico y reducir la distribución del calor al condicionar la circulación periférica e inhibir la sudoración.



Las patologías cardiovasculares

Las personas con patologías cardiovasculares preexistentes presentan un mayor riesgo de estrés por la exposición al calor, de sufrir un golpe de calor y a que sus consecuencias sean más graves.

El género

Diversos estudios concluyen que las mujeres son más susceptibles de aumentar su temperatura corporal por su menor tasa de sudoración.





El embarazo y lactancia



Las mujeres embarazadas tienen un mecanismo termorregulador menos eficiente, se encuentran más desprotegidas frente al calor y pueden sufrir un mayor agotamiento o incrementar el riesgo por golpe de calor. Además, tienen una mayor probabilidad de deshidratarse y menor capacidad de

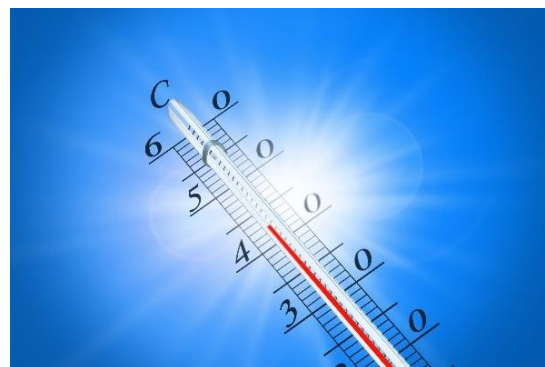
aclimatación. Por ello, es necesario prestar la máxima atención a la hidratación durante el embarazo.

El riesgo durante el embarazo y lactancia por exposición a estrés térmico formará parte específica de la evaluación de riesgos, en la que se tendrán en cuenta las condiciones ambientales y la carga metabólica de las actividades que se desempeñan, para poder establecer medidas específicas de protección y adaptación.

Además, durante el periodo de lactancia, se deberá informar y poner los medios necesarios para asegurar una correcta hidratación.

La falta de aclimatación

La aclimatación es un proceso gradual del cuerpo para adaptarse a un nuevo ambiente térmico. Puede durar de 7 a 14 días, en los que el cuerpo se va acondicionando a realizar actividades físicas en condiciones de calor.



El proceso de aclimatación mejora la efectividad y la eficiencia del sistema de distribución y pérdida de calor, así como la reducción del disconfort por la exposición al calor y dificulta la aparición de sobrecarga térmica.

Para favorecer la aclimatación, es recomendable que en el primer día de trabajo la exposición al calor se reduzca a la mitad de la jornada, incrementándose un 10% cada día hasta alcanzar la jornada completa.

La aclimatación se alcanza rápidamente durante el periodo de exposición al calor, pero se pierde fácilmente cuando se interrumpe la exposición (una o dos semanas sin exposición requieren de 4 a 7 días para volver a recuperar la aclimatación).

Un cuerpo aclimatado pierde relativamente pocas sales minerales en el sudor, que se reponen al ingerir una dieta equilibrada. Por su parte, el personal no aclimatado puede incrementar el contenido de sal en sus alimentos, no siendo recomendable el consumo de tabletas de sal.

Es importante destacar que un consumo excesivo de sal puede causar temperaturas corporales más altas, aumentar la sed y provocar náuseas. Quienes tengan una dieta restringida en sal deben consultar con su médico.



Medidas de protección frente al calor

La exposición al calor ha de evaluarse en los puestos de trabajo que efectúen actividades al aire libre con el fin de determinar las medidas de protección necesarias.

A partir del resultado de la evaluación de riesgos, el riesgo de estrés por calor deberá minimizarse estableciendo un plan de acción que incluirá medidas técnicas, organizativas y sistemas de alerta ante episodios de olas de calor.

De acuerdo con los principios de la acción preventiva, en estos planes se contemplarán aquellas medidas dirigidas a eliminar o, si no es posible, a minimizar el riesgo de exposición. Como complemento, se establecerán procedimientos para asegurar una adecuada prestación de los primeros auxilios y, en su caso, la atención médica a las personas que pudieran verse afectadas.



Medidas técnicas

Las medidas técnicas se dirigen principalmente a reducir la exposición al calor radiante del sol, disminuir la temperatura de la zona de trabajo, aumentar la velocidad del aire y reducir la carga física de los trabajos. Para ello, se valorará la posibilidad de:

- proporcionar medios que permitan trabajar a la sombra para reducir el calor radiante del sol.
- Dotar de ventiladores o equipos que contribuyan a una mayor velocidad del aire.
- Habilitar áreas de descanso frescas y sombreadas cerca de las zonas de trabajo.
- Alejar las máquinas y equipos que emitan calor de los lugares de operación.
- Seleccionar equipos con cabinas climatizadas.
- Reducir el esfuerzo físico de los trabajos, optimizando el uso de ayudas mecánicas tales como herramientas eléctricas y de potencia, equipos de movimiento y elevación de cargas, útiles para reducir la manipulación manual de cargas...





Medidas organizativas

Como complemento a las medidas de carácter técnico, se adecuará el proceso de trabajo con el fin de:

- limitar el tiempo de exposición al calor mediante:
 - la aplicación de pautas para favorecer la aclimatación.
 - Horarios de trabajo adaptados a las horas de menor temperatura y exposición a los rayos ultravioleta.
 - La alternancia de tareas, los descansos y el aumento de los tiempos de presencia en zonas a la sombra.
 - El establecimiento de pautas para hidratarse y refrescarse.
 - La reducción de las tareas que requieren un mayor esfuerzo físico en las horas de mayor exposición al calor.



- Preparar al personal para actuar frente a posibles situaciones de emergencia, prestando especial atención a:
 - evitar trabajos en solitario y, en su caso, establecer medidas para asegurar la supervisión y asistencia en caso de necesitarse auxilio.
 - Sensibilizar y practicar simulacros para reforzar la práctica de primeros auxilios.
- Reforzar la formación e información, con objeto de:
 - garantizar el conocimiento y la aplicación de las medidas establecidas, con especial atención a los periodos de aclimatación.
 - Promover hábitos que contribuyan a una correcta hidratación.
 - Identificar los síntomas para alertar frente a una afectación al estrés por calor.
 - Conocer pautas a seguir por el personal especialmente vulnerable a la exposición al calor.
 - Difundir buenas prácticas de protección frente al calor fuera de la jornada, para favorecer una mejor recuperación entre turnos de trabajo.



Ropa de trabajo

Respecto a la ropa de trabajo, esta deberá:

- mantener suficiente holgura para favorecer que el cuerpo libere el calor.
- Interponerse al calor radiante cubriendo la mayor parte del cuerpo y, si es posible, usando colores claros que reflejen la luz.
- Permitir la evaporación del sudor.
- Proteger la cabeza de la exposición al sol mediante el uso de gorras o sombreros de tejidos transpirables.



Equipos de Protección Individual (EPI)

La utilización de los EPI puede contribuir al aumento de la temperatura corporal, al impedir o limitar la evaporación del sudor por el tipo de tejido y por el ajuste al cuerpo que requiere, lo que dificulta que se disipe el calor y aumenta la carga física de los trabajos.

Por ello, conviene valorar los EPI que se usen durante la exposición al calor y, en su caso, adoptar medidas de protección adicionales como:

- disminuir los periodos de exposición al calor, incrementando las rotaciones y los tiempos de recuperación y descanso.
- Seleccionar los EPI que, manteniendo el nivel de protección requerido, sean más livianos de llevar.
- Promover su retirada durante los periodos de descanso o recuperación.
- Sensibilizar para que, durante los periodos de calor, aunque conlleve una mayor molestia, se mantenga su uso adecuado.





En trabajos con exposición al calor, al seleccionar los EPI se tendrá en cuenta:

- el uso de calzado de seguridad o de trabajo transpirable y la posibilidad de utilizar calzado con aberturas para facilitar la aireación del pie.
- Llevar gorras, sombreros y prendas de manga y pernera larga para reducir la exposición al sol y en caso de utilizar manga o pernera corta, aplicar siempre protección solar.
- El empleo de ropa de trabajo de rejilla para favorecer la ventilación.
- La selección de aquellos especialmente diseñados para proteger frente al calor:
 - chalecos, muñequeras y gorras refrigerantes que ayudan a combatir el sobrecalentamiento y la deshidratación mediante un aporte de agua fría.
 - Cubrecoronillas refrigerantes para casco o gorra: se incorpora mojado entre el casco o gorra y la cabeza del usuario.
 - Mangas refrigerantes: al mojarse refrescan el brazo del usuario y además no lo expone a la radiación ultravioleta (UV).
 - Tapetas cubrecuellos: se acoplan húmedos en la parte posterior del casco para refrescar y, a su vez, proteger frente a la radiación UV.

Con objeto de proteger al personal laboral de la exposición a la radiación UV solar se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- piel: cremas con factor de protección solar, que se aplicarán con la antelación suficiente a la exposición, de acuerdo con las instrucciones de uso del producto, así como cada 2 horas durante la exposición al sol.
- Ojos: gafas de protección con oculares filtrantes para reducir el riesgo de sufrir patologías oculares como fotoqueratitis, fotoconjuntivitis, cataratas o fotorretinitis.



Cabe destacar que la exposición a radiación UV puede verse agravada en tareas a elevadas altitudes, en el mar o bien, cerca de láminas de agua como en las piscinas. Asimismo, a través de la Agencia Estatal de Meteorología [AEMET](http://www.aemet.es) puede consultarse la predicción de radiación UV máxima en condiciones de cielo despejado.

Índices de radiación ultravioleta

Fuente de la imagen: AEMET





Hidratación

Las principales pautas dirigidas a garantizar una correcta hidratación son:



- tomar un vaso de agua cada 15 minutos aproximadamente, **aunque no se sienta sed**.
- Facilitar el acceso a agua fresca, entre 10 °C y 15 °C, y promover su consumo de forma periódica.
- Mantener una dieta equilibrada para asegurar la reposición de sales. Si bien, durante los periodos de aclimatación puede adicionarse un poco más de sal a los alimentos.
- En tareas con un alto nivel de esfuerzo físico, pueden ingerirse bebidas isotónicas con moderación.

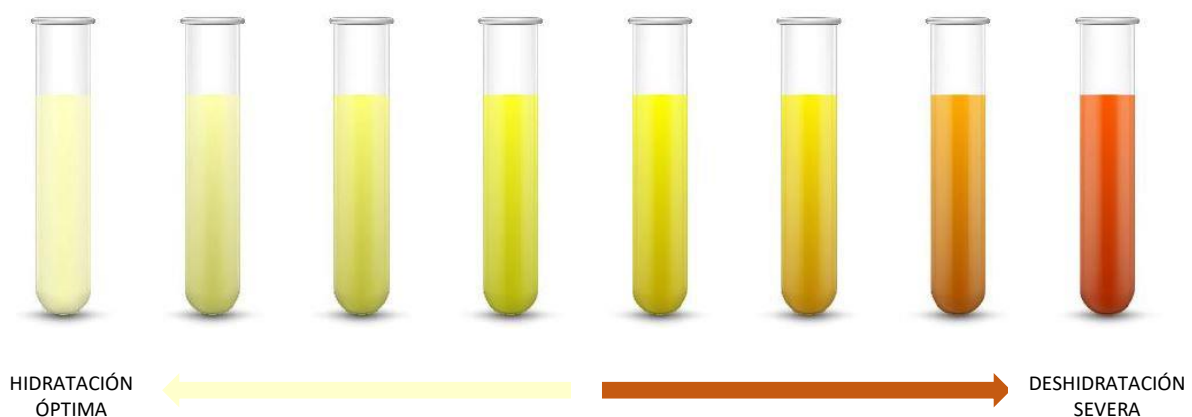
No obstante, su consumo puede incorporar una dosis innecesaria de sal y azúcar en la dieta.

- No consumir bebidas con alcohol o con exceso de cafeína, pues contribuyen a la pérdida de líquidos.

Una forma común de detectar si la ingesta de agua es la adecuada, consiste en observar el color de la orina, que varía según la cantidad que se beba. Los líquidos diluyen los pigmentos amarillos de la orina, de manera que cuánto más hidratado se encuentra el cuerpo, más clara es la orina.

Recuerda que el color de la orina también puede alterarse por la ingesta de ciertos alimentos o líquidos, las enfermedades y los medicamentos.

LA HIDRATACIÓN SEGÚN EL COLOR DE LA ORINA





Periodos de descanso

La adaptación de los horarios, la distribución de las tareas a lo largo de la jornada y los periodos de descanso son aspectos clave para reducir el nivel de riesgo.

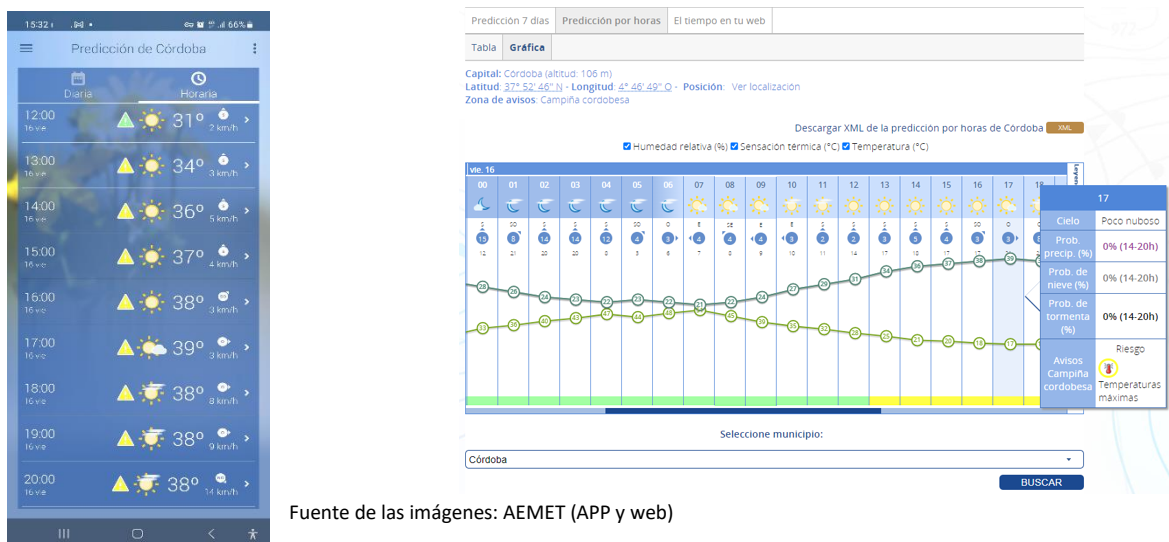
Estos permitirán hidratarse, refrescarse y deshacerse del exceso de calor, adecuándose a las condiciones climáticas previstas, y se intensificarán durante los periodos de aclimatación.

Para optimizar la recuperación durante los periodos de descanso, se habilitarán zonas sombreadas, frescas y, si es posible, climatizadas.



Adecuación de la jornada durante las alertas por calor

El RD 4/2023, de medidas urgentes por las elevadas temperaturas y la sequía, señala que es obligatorio prever medidas adecuadas frente a riesgos relacionados con fenómenos meteorológicos adversos y, en su caso, prohibir el desarrollo de determinadas tareas durante las horas en las que vayan a ocasionarse.



De acuerdo con las especificaciones que establezca el servicio de prevención, a tenor de la evaluación del riesgo de estrés por calor, se deberán establecer criterios específicos para adaptar las condiciones de trabajo. Entre otros, reducir o modificar las horas de ejecución de las actividades al aire libre cuando se emita un aviso de fenómenos meteorológicos adversos, de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas no garantizan la protección de las personas trabajadoras. Estos avisos los emitirá la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente en el caso de las comunidades autónomas que cuenten con dicho servicio.

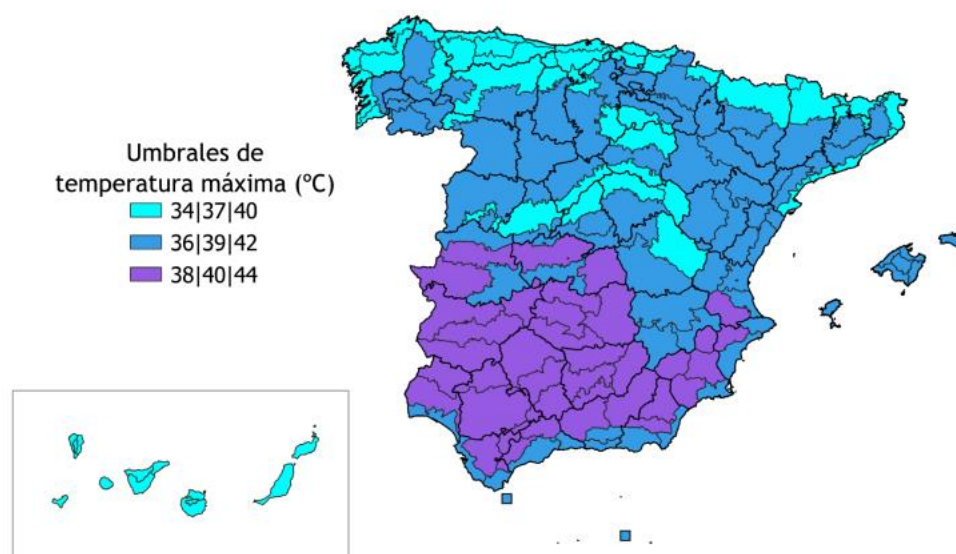
La AEMET publica los indicadores meteorológicos de referencia de cada zona y población. Asimismo, en caso de necesitar más información sobre los criterios de temperatura aplicados, se pueden conocer los umbrales utilizados en el [Plan Meteocaliente](#).



El siguiente mapa muestra la distribución geográfica de los umbrales de temperatura en los que se basa la AEMET para establecer los avisos, que podrán ser de nivel amarillo, naranja o rojo.

NIVEL DE AVISOS	Amarillo	Naranja	Rojo
UMBRAL DE TEMPERATURA	34	37	40
	36	39	42
	38	40	44

Tabla 1: elaboración propia



Fuente de la imagen: AEMET

Dicho documento facilita conocer cuáles son los umbrales de temperatura máxima en las distintas zonas de cada CCAA, tal y como se puede observar en la siguiente tabla para, por ejemplo, la CCAA de Extremadura:

NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	umbrales temp. máximas		
		amlllo	nanja	rojo
Vegas del Guadiana	Badajoz	38	40	44
La Siberia extremeña	Badajoz	38	40	44
Barros y Serena	Badajoz	38	40	44
Sur de Badajoz	Badajoz	38	40	44
Norte de Cáceres	Cáceres	36	39	42
Tajo y Alagón	Cáceres	38	40	44
Meseta cacereña	Cáceres	38	40	44
Villuercas y Montánchez	Cáceres	36	39	42

Fuente de la imagen: AEMET



Evaluación del riesgo

El servicio de prevención de la empresa deberá efectuar la evaluación del riesgo de estrés por calor en los diferentes puestos de trabajo y establecer las medidas que la empresa ha de planificar. A continuación, se explican los métodos más habituales para efectuar la evaluación.

Índice WBGT

El índice WBGT (UNE-EN ISO 7243:2017) permite efectuar una primera aproximación a la exposición por estrés térmico en función de:

- las variables medioambientales (temperatura del aire, temperatura radiante media, velocidad del aire y humedad absoluta);
- la actividad física de la persona trabajadora;
- la ropa utilizada.

Los parámetros necesarios para obtener el índice son los siguientes:

Temperatura

En tareas al aire libre, el índice WBGT se calcula mediante la siguiente expresión:

$$WBGT = 0,7 \times THN + 0,2 \times TG + 0,1 \times TA$$

siendo:

THN: Temperatura natural de bulbo húmedo. Para obtener la temperatura se recubre al sensor con una muselina húmeda y ventilándolo de forma natural.

TG: Temperatura de globo. Se obtiene mediante un sensor que se encuentra en el centro de un globo de color negro mate con un diámetro de 15 cm.

TA: Temperatura del aire. Se mide con un sensor protegido de la radiación solar, pero dicha protección no impedirá la circulación del aire alrededor del sensor.

Consumo metabólico

El consumo metabólico sirve para evaluar la carga física y es, así mismo, una variable necesaria para valorar el estrés térmico.

El consumo metabólico estimado en función del tipo de actividad se indica en la siguiente tabla:

Rango de consumos metabólicos (W)	Descripción de la actividad
Reposo (100-125)	Sentado o de pie sin actividad
Consumo metabólico bajo (125-235)	Realización de trabajos manuales ligeros (trabajos de oficina, inspección o triaje de materiales ligeros, conducción de vehículos, costura, uso de herramientas manuales sin aplicación de fuerza, etc.). Caminar a velocidades inferiores a 2,5 km/h.
Consumo metabólico moderado (235-360)	Trabajo manual utilizando de manera continuada manos y brazos (uso intensivo de herramientas manuales, uso de herramientas neumáticas, conducción de vehículos grandes o pesados, manipulación manual de cargas, recolección de frutas o vegetales,



Rango de consumos metabólicos (W)	Descripción de la actividad
	empuje o arrastre de carros, etc.). Caminar a velocidades entre 2,5 – 5,5 km/h.
Consumo metabólico alto (360-465)	Trabajo intenso con la parte superior del cuerpo (transporte de material pesado, palear, serrar, podar, cavar, segar a mano, colocación de bloques de hormigón, etc.). Caminar a velocidades entre 5,5 – 7 km/h.
Consumo metabólico muy alto (>465)	Actividad muy intensa a ritmo muy rápido (uso de maquinaria o herramientas muy pesadas, subir escaleras o rampas, uso intenso de hacha o pala, etc.). Desplazamientos a velocidad superior a 7 km/h.

Tabla 2: elaboración propia

Conforme se observa en la tabla anterior, al incrementarse el esfuerzo físico para efectuar la actividad laboral, se aumentará el consumo metabólico y el calor generado por el cuerpo, lo que supondrá un mayor riesgo de estrés térmico.

Ropa

Para el cálculo del índice WBGT se establece que el personal trabajador use un pantalón y camisa de manga larga de algodón, equivalente a 0,6 clo. (El *clo* se define como el aislamiento térmico proporcionado por una determinada ropa).

Cuando la persona trabajadora lleve ropa con un mayor aislamiento (personal veterinario, trabajos de soldadura, etc.) se aplica el factor de corrección denominado CAV, que se suma al índice WBGT calculado para obtener el índice WBGT efectivo, es decir:

$$WBGT_{\text{eff (índice efectivo)}} = WBGT + CAV$$

La siguiente tabla indica los valores a considerar para ajustar el aislamiento de la ropa:

Ropa	CAV (°C)
Pantalones largos y camisa de manga larga (equivalente a 0,6 clo)	0
Doble capa de ropa	3
Delantal impermeable de manga larga sobre pantalones y camisa	4
Uso de mono impermeable como capa única	10

Tabla 3: elaboración propia

El índice WBGT se calcula para un periodo de 1 hora en las condiciones más desfavorables (temperatura, humedad, consumo metabólico, etc.). Por lo tanto, si no se detecta riesgo de estrés térmico durante la hora más desfavorable, no es esperable la materialización de dicho riesgo durante el resto de la jornada.

No obstante, este método no valora las características individuales de la persona trabajadora ni su estado de hidratación o la disponibilidad de fuentes de agua.

Una vez obtenido el índice se compara con el valor límite WBGT.

Valores límite de WBGT

A continuación, se facilita una tabla para conocer el valor límite WBGT teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- consumo metabólico;
- aclimatación del personal al calor.



Consumo metabólico (W)	WBGT (°C) Personal aclimatado	WBGT (°C) Personal no aclimatado
Reposo (115)	33	32
Consumo metabólico bajo (180)	30	29
Consumo metabólico moderado (300)	28	26
Consumo metabólico alto (415)	26	23
Consumo metabólico muy alto (520)	25	20

Tabla 4: elaboración propia

Caso práctico de uso del índice WBGT

A modo de ejemplo, calculamos el índice WBGT en trabajos de jardinería a la intemperie con los siguientes datos de partida:

- estimación del consumo metabólico: atendiendo a la tabla 2 sobre consumo metabólico, las actividades de jardinería se asimilan a un consumo metabólico alto.

Rango de consumos metabólicos (W)		Descripción de la actividad
Consumo metabólico alto	360-465	Trabajo intenso con la parte superior del cuerpo (transporte de material pesado, palear, serrar, podar, cavar, segar a mano, colocación de bloques de hormigón, etc.). Caminar a velocidades entre 5,5 – 7 km/h.

- Ropa: camisa de manga larga y pantalón largo de algodón.

Ropa	CAV (°C)
Pantalones largos y camisa de manga larga (equivalente a 0,6 clo)	0

- Se calcula el índice WBGT efectivo ($WBGT_{eff}$) añadiendo el factor de corrección de la ropa al índice WBGT. Para calcularlo las mediciones deben realizarse en el periodo en el que se den las condiciones más desfavorables, siendo:

THN: 32 °C de temperatura húmeda

TG: 33 °C de temperatura de globo

TA: 30 °C de temperatura aire

$$WBGT_{eff} = 0,7 \times THN + 0,2 \times TG + 0,1 \times TA + CAV$$

$$WBGT_{eff} = (0,7 \times 32) + (0,2 \times 33) + (0,1 \times 30) + 0 = 32,2 \text{ °C}$$

- El índice WBGT efectivo se compara con el valor límite de WBGT que indica la norma en función de la carga metabólica y la aclimatación.

Consumo metabólico (W)	WBGT (°C) Personal aclimatado
Consumo metabólico alto (415)	26

Como se puede observar en la siguiente tabla, el valor WBGT efectivo sobrepasa el valor límite WBGT.

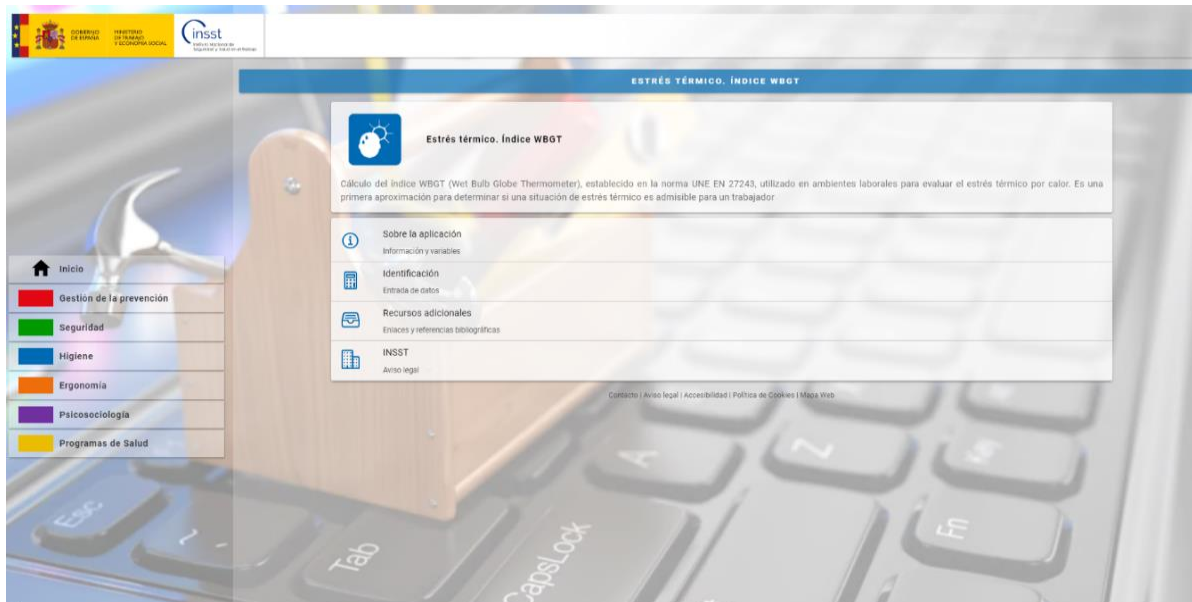
WBGT _{eff} en las condiciones más desfavorables	Valor límite WBGT
32,2 °C	26 °C

Estos resultados determinan la existencia del riesgo de estrés térmico. Por ello, será necesario



aplicar medidas preventivas para reducir el riesgo y, en su caso, efectuar un análisis más detallado mediante otros métodos, como el de *Sobrecarga térmica estimada* (UNE-EN ISO 7933:2005) y, de este modo, estimar el tiempo máximo de exposición.

Para facilitar estos cálculos, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) facilita un [calculador](#) para efectuar la evaluación de acuerdo con el índice WBGT.

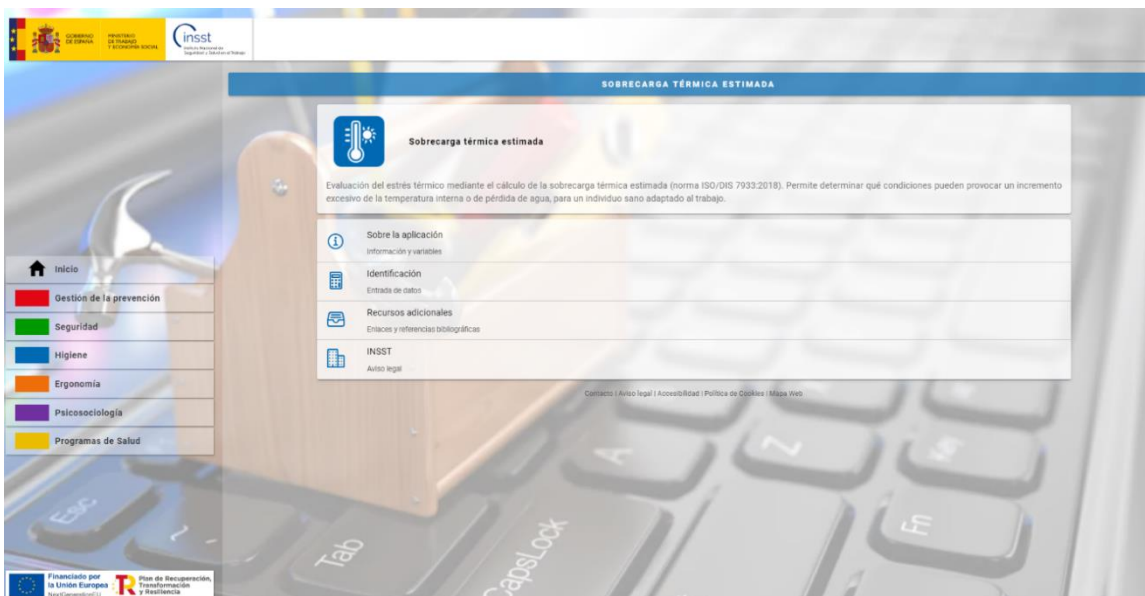


Fuente de la imagen: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Sobrecarga térmica estimada

Cuando se confirme que la actividad evaluada está afectada por riesgo de estrés térmico, es posible realizar un análisis más detallado de la sobrecarga térmica estimada para estimar la tasa de sudoración y la temperatura interna que el cuerpo humano puede alcanzar en respuesta a las condiciones de trabajo, descritas con detalle en las NTP 922 y 923 del INSST.

Ante la complejidad para efectuar los cálculos manualmente, el INSST facilita un [calculador](#) para estimar la sobrecarga térmica estimada.



Fuente de la imagen: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



Normativa y bibliografía de referencia

Normativa

- ❖ [Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales](#)
- ❖ [Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo](#)
- ❖ [Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo](#)
- ❖ [Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas](#)

Bibliografía

- ❖ [Heat at work – Guidance for workplaces](#) (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo)
- ❖ [Campaña de trabajos a la intemperie - Con sol #EsTiempoDePrevencion del INSST](#)
- ❖ [Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo del INSST](#)
- ❖ [Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2021-2027](#)
- ❖ [Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo \(EESST\) 2023-2027](#)
- ❖ Notas Técnicas de Prevención (NTP) del INSST:
 - [NTP 922](#), Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I)
 - [NTP 923](#), Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (II)
 - [NTP 1101](#), Determinación del metabolismo energético mediante tablas
- ❖ Calculadores del INSST:
 - [Índice WBGT](#)
 - [Sobrecarga térmica estimada](#)
- ❖ [Índice WBGT: Revisión del método](#). Apuntes técnicos del Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (INVASSAT). AT-220102.