

Informe diagnóstico sobre el riesgo por estrés térmico en el trabajo en España



 FUNDACIÓN
**PRIMERO
DE MAYO**



CALORADAPT

Adaptación de las actividades productivas y de servicios a los eventos y olas de calor a través de la participación de las personas trabajadoras

Febrero 2025

El Proyecto CALORADAPT, cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Convocatoria de subvenciones para la realización de proyectos que contribuyan a implementar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030).

Cómo citar este informe: Salas-Nicás, S., Ferrer, A., Linares, P. J. 2025. *CALORADAPT: Informe diagnóstico sobre el riesgo por estrés térmico en el trabajo en España*. Barcelona: Fundación 1º Mayo - ISTAS.

Agradecimiento especial a Matteo Di Stassi por su contribución al análisis cuantitativo y a todas las personas trabajadoras, técnicas/os de investigación y responsables sindicales que han contribuido con sus conocimientos al desarrollo de este proyecto.

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

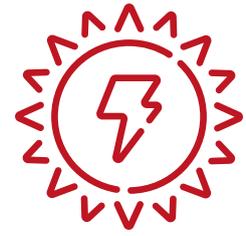
Con el apoyo de:



Contenido

1. Introducción al calor excesivo en el trabajo	4
2. Percepción entre la población asalariada	7
3. Componentes y magnitud del estrés térmico	9
4. Ocupaciones y sectores de actividad más expuestos	11
5. Ejes de desigualdad social en la exposición al estrés térmico	14
6. Medidas preventivas y de adaptación contra el estrés térmico.....	17
7. Efectos del estrés térmico en la salud	22
8. Tipología de trabajos en relación al estrés térmico	27
9. Barreras a una práctica preventiva eficaz contra el calor	30
10. Bibliografía	35

1. Introducción al calor excesivo en el trabajo



El estrés térmico, definido como la carga neta de calor a la que los trabajadores y trabajadoras están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales (temperatura, humedad, velocidad de la circulación del aire, radiación solar y temperatura radiante de las superficies de trabajo), la tasa metabólica o carga física de la actividad del trabajo propiamente dicha, y el tipo de vestimenta (incluidos los EPIs), ha ganado relevancia en los últimos años debido al cambio climático y los consiguientes aumentos en la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor.

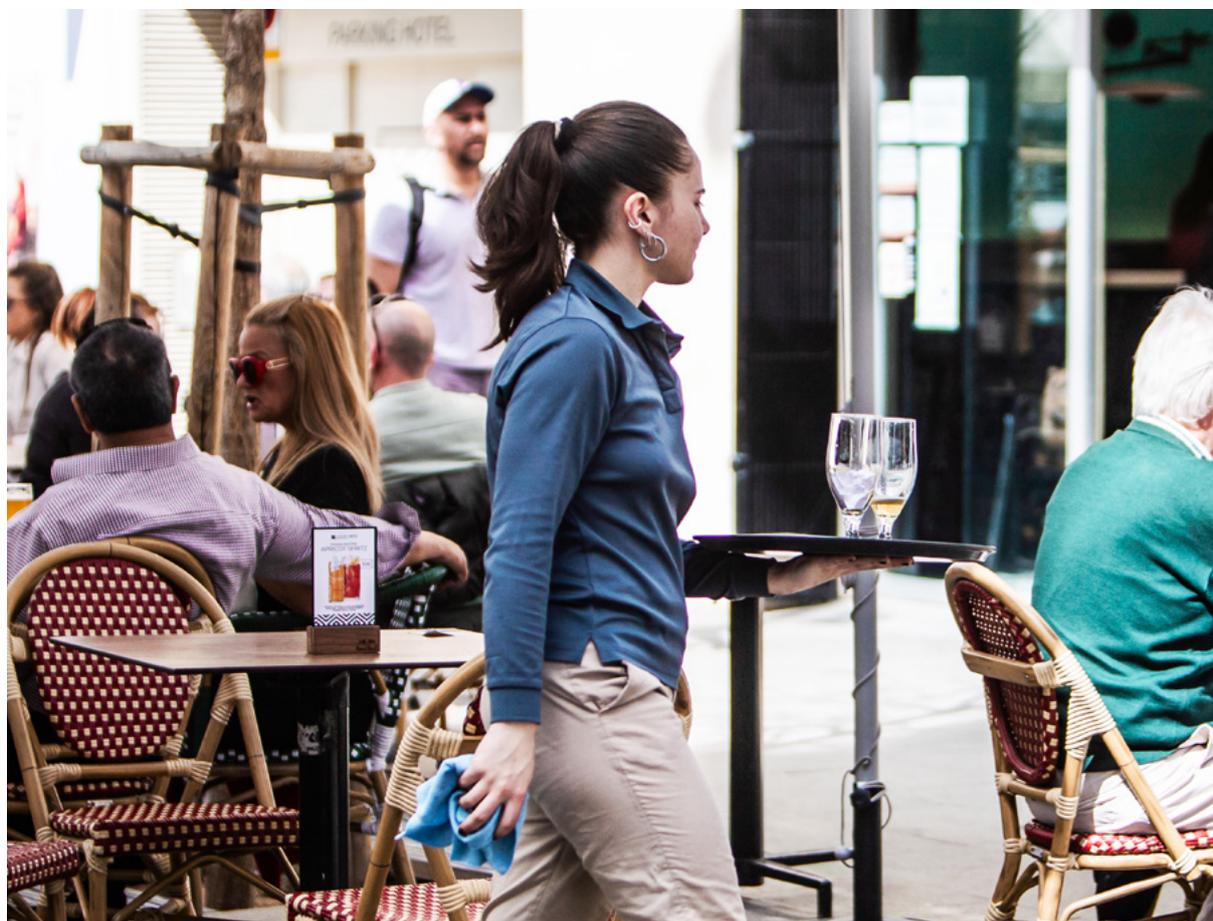
El calor excesivo es una amenaza para la salud y la seguridad de las personas trabajadoras, también en su puesto de trabajo. Resulta especialmente grave para aquellas personas que desarrollan su actividad laboral a la intemperie, pues la mitigación del calor es más difícil de acometer en el exterior (aunque no imposible). Esto afecta principalmente a sectores productivos como la agricultura, la pesca, la construcción, y a determinadas industrias y servicios como la hostelería, el reparto de mercancías, la recogida de residuos, la extinción de incendios, etc. La Organización Internacional del Trabajo (ILO por sus siglas en inglés) calcula que en todo el mundo existen 2.410 millones de trabajadores (aproximadamente un 70% del total de la población trabajadora) expuestos a un calor excesivo en su puesto de trabajo, lo cual pone en grave peligro su salud, su seguridad y su productividad (ILO 2024a). Estos representan un 34,7% más de los que se encontraban en esa situación en el año 2.000, un incremento atribuible al aumento tanto de las temperaturas como de la mano de obra ocupada. Como consecuencia de esta exposición se estima que solo en 2020 se produjeron 22,85 millones de lesiones, 18.970 muertes por accidente laboral relacionado con el estrés térmico y la pérdida de 2,09 millones de años de vida en todo el mundo. Todo eso sin contar afecciones estrechamente relacionadas con el calor como el cáncer de piel por radiación ultravioleta (18.960 muertes) o las enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por vectores que proliferan en zonas cada vez más alejadas del trópico (ILO 2024a).

Europa se está calentando rápidamente y todo indica que seguirá haciéndolo: las emisiones mundiales de CO₂ continúan en su tendencia al alza aumentando un 0.8% respecto al año pasado (Friedlingstein et al. 2024). Los expertos advierten de que cada vez es más probable que superemos el horizonte de 1,5°C de incremento de la temperatura media global que se establecieron como límite por los países firmantes del Acuerdo de París en 2015 antes de que finalice la década (Hansen et al. 2023). Otras fuentes afirman que 2024 fue el primer año en que se sobrepasó ese límite (Poynting 2024). La vulnerabilidad a la exposición al calor también está asociada al envejecimiento y a la urbanización del territorio (por el efecto isla de calor), que en Europa son mayores que en otras regiones del mundo (European Environment Agency 2022). Europa es también la región global donde el porcentaje de trabajadores expuestos a estrés térmico ha aumentado más entre 2000 y 2020, concretamente un 17,3% (de 11,7 a 29%), si bien el porcentaje de accidentes mortales debidos al calor excesivo de esta región está un 4,2% por debajo del global (ILO 2024b).

Esto tiene asimismo un gran impacto económico. Si un trabajador muere o sufre una incapacidad laboral temporal o permanente debido a la exposición a un calor excesivo, se pierde la contribución potencial de ese trabajador al PIB (ILO 2024b). Se estima que el aumento de las temperaturas dio lugar a una pérdida anual de 16 horas de trabajo por persona empleada en trabajos de alta exposición para el periodo 2016-2019 en comparación con 1965-1994. Los mayores descensos en las horas de trabajo se producen en partes del sur de Europa (van Daalen et al. 2022). Se calcula que la productividad del trabajo alcanza su máximo a una temperatura media anual de 13oC (a 9,3oC para trabajos físicamente exigentes y altamente expuestos a estrés térmico como agricultura, construcción o minería) y disminuye rápidamente a temperaturas superiores (Cheveldayoff et al. 2023; van Daalen et al. 2022).

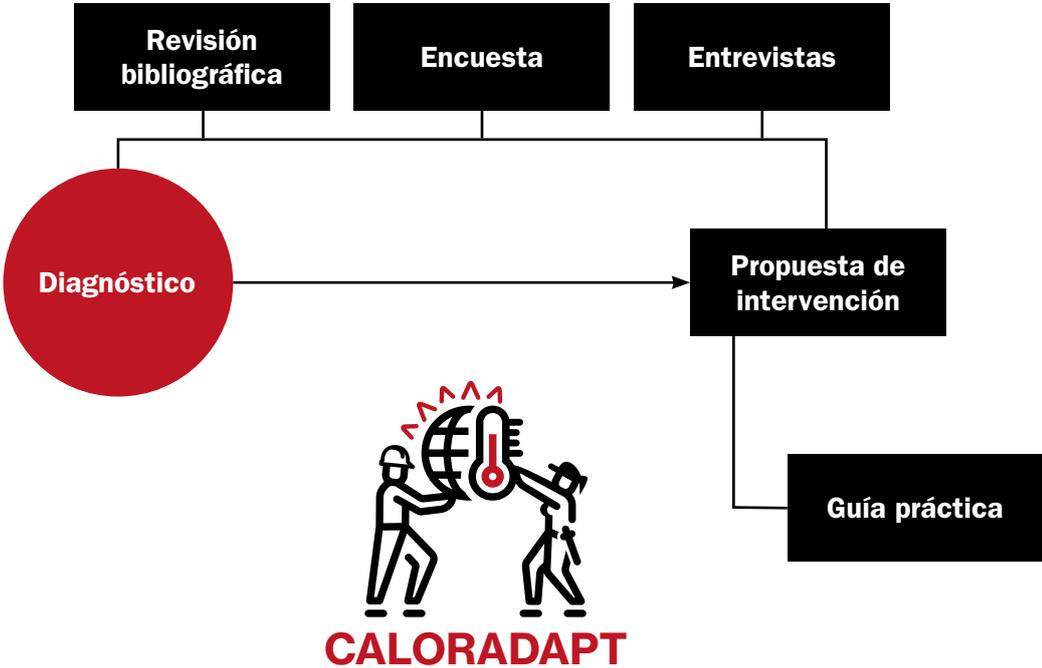
Sin una infraestructura termorreguladora adecuada, la actividad y el crecimiento económico disminuirán. A medida que el cambio climático sigue aumentando la temperatura global a un ritmo acelerado, los países sobrepasarán cada vez más los umbrales de temperatura que permiten la actividad física laboral dentro de un margen seguro, lo que puede empeorar la salud de sus poblaciones y su rendimiento productivo. Aunque es posible que se produzca una aclimatación fisiológica, ésta tarda entre una y dos semanas en tener lugar, de modo cuando hay un aumento brusco de la temperatura mayor del habitual, como ocurre en las olas de calor, la aclimatación se ve comprometida, produciéndose graves efectos adversos para la salud de las personas trabajadoras (Cheveldayoff et al. 2023).

Este preocupante escenario obliga a hacer un diagnóstico de la situación actual en relación al problema del calor excesivo en el lugar de trabajo en España. Ese es precisamente el objetivo de este documento, enmarcado en el proyecto de investigación **CALORADAPT**, y que pone el acento en la caracterización cuantitativa y cualitativa del problema del estrés térmico en el trabajo. Además, se identifican las principales barreras que impiden acometer una prevención



efectiva del problema, se describen las desigualdades existentes entre grupos de trabajadores y se repasan brevemente las principales consecuencias que implicará para la salud y la seguridad de las personas trabajadoras si no se ataja con la determinación y la rapidez necesarias. Para ello nos apoyamos en la información recopilada durante la fase de trabajo de campo y que está reflejada de forma más detallada en los documentos de trabajo resultantes de la revisión bibliográfica, la encuesta y las entrevistas en profundidad. El empleo de cursivas salvo que se indique lo contrario refiere a frases literales extraídas de dichas entrevistas. Este diagnóstico se complementa con un documento de propuestas de intervención. La siguiente figura muestra de manera gráfica como se suceden las distintas fases y productos que componen esta investigación.

Figura 1. Secuencia de las fases de investigación



2. Percepción entre la población asalariada



La conciencia sobre los riesgos derivados de la exposición a altas temperaturas en el ámbito laboral ha crecido en los últimos años. La mayoría de informantes consultados a este respecto destaca el importante papel jugado por los medios de comunicación a este respecto. Se considera que con el “salto a la prensa nacional” de esta problemática ha habido un cambio más o menos generalizado en la percepción del problema y de su gravedad. La mayor presencia de noticias en los grandes medios de comunicación referidas a los sistemas de alerta meteorológica, las campañas de sensibilización de las distintas administraciones y de los propios interlocutores sociales y, lamentablemente, las informaciones sobre fallecimientos de personas trabajadoras (Ramajo 2023), han contribuido a expandir la percepción sobre los desafíos climáticos en general y sobre los riesgos asociados a las altas temperaturas, también en el ámbito del trabajo.

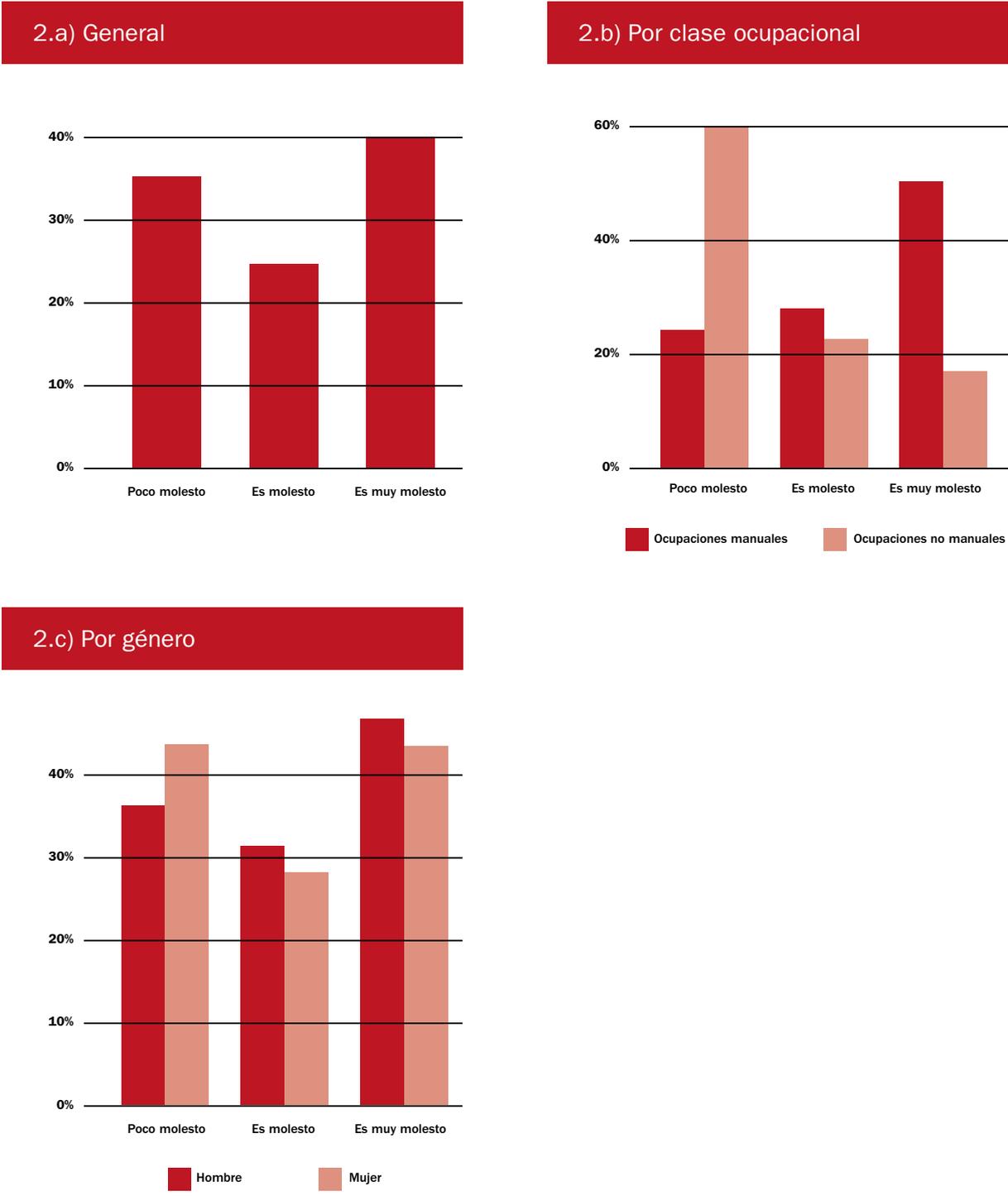
El estrés térmico laboral se percibe como un “riesgo emergente”, como un “problema a abordar”, como un “proceso en transición” que anuncia cambios en el calendario (períodos cada vez más extensos) y en la intensidad de los eventos meteorológicos extremos, pese a la difusión de “discursos negacionistas”. No obstante, alguno de los informantes alerta que esa mayor percepción, como también el tratamiento por los medios, están centrados casi en exclusividad en las cosas más visibles, las olas de calor o el estrés térmico, pero hay consecuencias para la salud que no se están trabajando suficiente, como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer de piel, enfermedades renales, etc. Como correlato de esta apreciación se señala la necesidad de mejorar la vigilancia de la salud de las personas trabajadoras implementando protocolos específicos.

El grado de percepción del riesgo varía en función de los sectores de actividad. Lógicamente, allí donde se presentan los mayores riesgos para la seguridad hay un mayor grado de conciencia. No todos los sectores han interiorizado que se deben evaluar los posibles riesgos para adoptar las medidas que sean necesarias y que ello tiene incidencia en términos de salud y productividad en todos los ámbitos. Los informantes también cuestionan que la percepción social sea homogénea entre distintos perfiles de trabajadores/as, siendo determinante el grado de afectación directa ya que “aumenta en el personal que lo sufre”.

Una primera aproximación al problema consiste en preguntar directamente cuánto sufre el trabajador/a en su puesto de trabajo habitual a causa del calor durante los meses de verano. El 40% de la muestra contestó que el calor le resulta muy molesto en su trabajo, un 25% molesto y un 35% poco molesto (Figura 2a). Es decir, a dos tercios (65%) de la muestra el calor les resulta molesto o muy molesto, lo cual nos da una primera impresión de la magnitud del problema. Si esos porcentajes los separamos según la clase ocupacional observamos diferencias notables entre puestos manuales y no manuales. Así, un 50% de manuales contestó que el calor resulta muy molesto en su trabajo frente a un 17% de no manuales. Mientras que el

porcentaje se invierte cuando el calor resulta poco molesto: 60% de no manuales frente a 24% de manuales (Figura 2b). Asimismo, al estratificar por género se observa que en promedio los hombres respondieron estar algo más expuestos que las mujeres al calor muy molesto, concretamente un 42% frente a 37% (Figura 2c).

Figura 2. Nivel de “sufrimiento por calor” en el trabajo durante los meses de verano



3. Componentes y magnitud del estrés térmico



La siguiente figura se denomina “gráfico de cascada” y refleja la sobrecarga térmica total a la que están expuestos los participantes de la encuesta a partir de la valoración de una serie de indicadores. La selección de estos indicadores está basada en el Heat Strain Score Index (HSSI) o Índice de Puntuación de Sobrecarga Térmica, si lo traducimos al español. Se trata de un instrumento psicométrico para aproximar el nivel de sobrecarga térmica soportada por las personas trabajadoras mediante un cuestionario autoinformado y validado (Dehghan et al. 2015; Flouris et al. 2022). En el eje horizontal están representados los 18 factores que componen la carga térmica global a la que están expuestas las personas trabajadoras según el HSSI (ver anexo)¹. El eje vertical va de 0 a 100% y refleja cuánto aporta cada factor del eje horizontal al total de la carga térmica (barra amarilla). Dicho de otra manera, la altura de las barras azules indica su contribución relativa sobre el total de la carga térmica total soportada por los trabajadores/as de la muestra: a más altura, más peso tiene ese factor.

Para medir la magnitud del impacto total del calor en los encuestados, los desarrolladores del HSSI proponen lo siguiente:

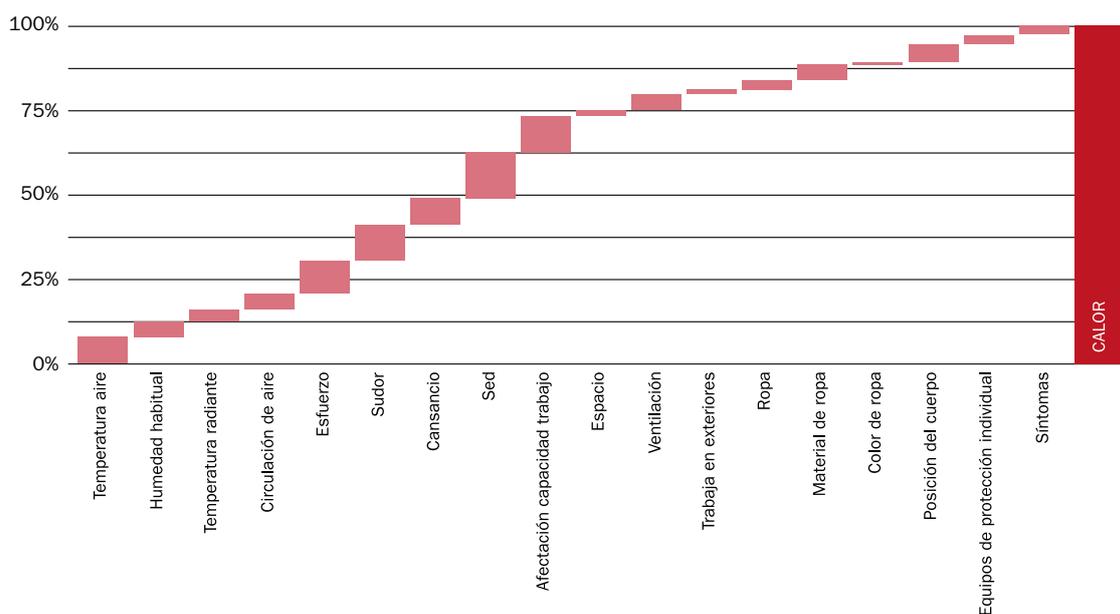
- 1** Una puntuación total menor a 13.5 indica que la persona no presenta o tiene un bajo nivel de estrés térmico (zona verde o nivel seguro).
- 2** Una puntuación total entre 13.6 y 18 indica un riesgo de enfermedades inducidas por el calor, requiriendo una evaluación más precisa del estrés térmico (zona amarilla o nivel de alarma).
- 3** Una puntuación total mayor a 18 indica una alta probabilidad de enfermedades inducidas por el calor, y se deben tomar medidas de control apropiadas lo antes posible para reducir el estrés térmico (zona roja o nivel de peligro).

La puntuación media de la encuesta **CALORADAPT** realizada en población asalariada en España es 14,5, lo que corresponde a un nivel intermedio (zona de alarma amarilla).

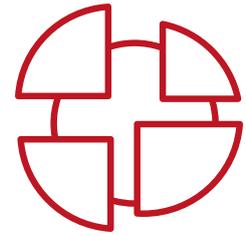
¹ Todas las respuestas de las variables fueron ponderadas siguiendo el HSSI, con una excepción para la variable “Trabaja en exteriores”, donde asignamos el valor más alto de calor a trabajar en exteriores en lugar de trabajar en el interior.

Por otro lado, los factores que más contribuyen al estrés térmico son la temperatura del aire, el esfuerzo físico y la sudoración, lo que sugiere que las condiciones ambientales y la naturaleza física del trabajo son los principales impulsores de la sobrecarga térmica en el lugar de trabajo. Esta figura es crucial para identificar cuáles son los elementos más críticos que deben ser abordados a través de medidas preventivas para reducir el estrés térmico.

Figura 3. Contribución porcentual de cada elemento al total de la sobrecarga térmica según los parámetros contemplados en el HSI



4. Ocupaciones y sectores de actividad más expuestos



El sector de actividad se relaciona con el hecho de **trabajar en interiores o a la intemperie**. Los trabajos realizados al aire libre presentan por lo general mayores niveles de riesgo para las personas trabajadoras ya que además la implementación de medidas preventivas resulta más compleja en ese entorno. El **sector agrícola** es uno de los más afectados por este factor de riesgo adicional que constituye el trabajo a la intemperie. La estacionalidad de los cultivos y la exigencia de recogida en temporada se señalan como una limitación importante a la hora de adoptar medidas y, por tanto, un factor que agrava las exposiciones. También son señalados los riesgos asociados al uso de fertilizantes y fitosanitarios que pueden afectar a las vías respiratorias y generar otros daños a la salud por su toxicidad, riesgos estos que se incrementan con las altas temperaturas al aumentar el volumen de aire inspirado y la volatilidad de los compuestos químicos (ILO 2024b). El trabajo nocturno o de madrugada para evitar las altas temperaturas y la radiación solar tiene otras consecuencias no deseadas (Mayer 2023).

Las actividades del sector de la **construcción** son señaladas igualmente como una de las más expuestas a las altas temperaturas. En general gran parte del proceso de construcción se realiza a la intemperie y con continua exposición solar, aunque dicha exposición puede variar en las distintas fases del proceso de construcción. Así se señala la posibilidad de organizar las actividades para, en las horas de mayor insolación, realizar actividades en zonas con sombra, por ejemplo, bajo los forjados. En trabajos de construcción “el hormigonado y aferrallado son los más expuestos, una vez se cierra, el resto puede trabajar en sombra” (Entrevista 14). Los gruietas también están siempre a la intemperie puesto que tienen que ver para realizar las maniobras. Hay que destacar que la existencia de marcos convencionales y legales en este sector contribuyen a la implementación y generalización de protocolos específicos más desarrollados que en otros sectores (Miñarro Yanini y Molina Navarrete 2024).



Los trabajos de asfaltado también tienen mayores niveles de exposición ya que a los factores medioambientales se le añade el calor necesario del propio proceso. En las actividades de **mantenimiento de carreteras** la prioridad desde el punto de vista preventivo es la peligrosidad, la prevención de accidentes y atropellos. No en vano es uno de los colectivos con mayores índices de siniestralidad. Por ello, la prevención frente a las altas temperaturas suele considerarse algo secundario, si bien, al ser un trabajo a la intemperie, debería cobrar mayor atención. Otro factor que incide de forma negativa es la necesidad de actuar con prontitud en caso de incidentes que puedan dificultar el normal funcionamiento de las carreteras, un principio de intervención de urgencia que vemos en otros servicios públicos y que va a condicionar la posibilidad de adopción de medidas.

Otros sectores que son identificados como especialmente vulnerables por realizar los trabajos al aire libre han sido:

- Personal de **extinción de incendios**, bomberos y bomberos forestales. Los mayores riesgos relacionados con el estrés térmico van asociados a la propia naturaleza de las tareas de extinción por razones obvias, pero también con la urgencia de sus actuaciones y con los trabajos preventivos en la conservación de los montes como las podas preventivas.
- Personal de distintos servicios municipales como los de **limpieza, recogida de basuras, mantenimiento viario, jardinería**, etc. Son competencia de las corporaciones locales y en gran número de ocasiones sujetos a contratos, por estar privatizados, que establecen condiciones de cumplimiento que pueden dificultar la adopción de medidas organizativas eficaces. Es competencia de estas administraciones el garantizar que dichos servicios no suponen una externalización de los riesgos hacia colectivos más vulnerables.
- **Sector postal, reparto de correo y paquetería**. Se pueden diferenciar dos grupos de actividades, aquellas que se realizan en vehículos y las realizadas a pie con diferente grado de exposición. Entre los realizados en vehículos podemos diferenciar entre vehículos cerrados (coches o furgonetas) y vehículos abiertos como motocicletas, patinetes o bicicletas, que a su vez pueden ser eléctricas o impulsadas mediante esfuerzo físico humano. Este sector aglutina colectivos especialmente precarizados o incluso informales, como los repartidores de plataforma, lo que les sitúa como especialmente vulnerables.
- Por último, se han planteado los problemas existentes en el sector de las renovables, específicamente en la **construcción y mantenimiento de los parques eólicos**. Desde un punto de vista preventivo, la construcción de parques eólicos presenta los riesgos propios del sector de la construcción, con particularidades por las exigencias de grúas de gran tonelaje o por la localización geográfica de los mismos. Sin embargo, las cuestiones de mantenimiento de estos parques deben tener una consideración específica. Por una parte, están las labores de mantenimiento de las palas de los generadores, trabajos que se suelen realizar a gran altura y a la intemperie. En palabras del entrevistado son trabajos que implican “gente colgada en una cesta a gran altura y expuestos a las inclemencias” (Entrevista 9). Por otra parte, las labores de mantenimiento de los propios generadores se realizan en espacios confinados con ventilación muy pobre. Así se refieren accidentes de trabajo en el mantenimiento de los equipos, algunos con líquidos de refrigeración a altas temperaturas, por la fatiga continua y también síntomas como mareos, calambres, pérdidas de conocimiento e incluso golpes de calor. Es importante destacar que en estos trabajos se debe utilizar ropa de trabajo específica frente al riesgo eléctrico que contribuye a incrementar la sobrecarga térmica.

Otras actividades realizadas en **interiores** –pero con riesgo de estrés térmico– son las industrias en las cuales los propios procesos productivos generan calor, procesos industriales, siderurgia, inyecciones de plásticos, etc. También se incluyen aquí actividades realizadas en naves o recintos mal aislados y sin climatizar. Sirvan como ejemplo las siguientes ocupaciones:

- **Actividades de panadería y bollería industrial** en el que las tareas de empaquetado, hornos presentan altas exposiciones al calor, así como a ritmos de trabajo y carga física elevados. Se indica que, en general, los obradores se mantienen a temperatura controlada por exigencia del propio proceso productivo.
- En logística, más allá de las **actividades de almacenamiento y clasificación**, se pueden dar muchos y muy variados trabajos en función de los materiales empleados. Se señala la importancia del estado y mantenimiento de las instalaciones como factor fundamental, así como la correcta evaluación de cada actividad en el lugar donde se realiza. La recepción de los contenedores expuestos al calor del sol durante su transporte es otro punto crítico en estas ocupaciones.
- En el **sector textil** se identifican los trabajos de planchado con vapor en naves industriales, a veces sin aire acondicionado ni ventilación, como los de mayor exposición al riesgo.



5. Ejes de desigualdad social en la exposición al estrés térmico



El estrés térmico no solo aumenta el riesgo de lesiones y enfermedades laborales, sino que también profundiza las desigualdades sociales y de salud. El informe de Narocki a este respecto afirma que, para la población trabajadora asalariada, “la capacidad de aplicar los comportamientos de autocuidado, para evitar o interrumpir la exposición laboral, queda condicionada a las prácticas de gestión empresarial y a un conjunto de factores socioeconómicos y laborales”. La autora añade que, “el calor es un riesgo laboral frecuente para las personas en ocupaciones manuales poco cualificadas, con bajos ingresos y tareas que requieren un esfuerzo físico” (Narocki 2021). Las personas trabajadoras con **contratos precarios, salarios bajos y menor acceso a medidas de protección** son quienes sufren más intensamente los efectos adversos del calor. Esto incluye a sectores como la construcción y la agricultura, donde la informalidad laboral es tradicionalmente alta y las medidas de prevención son a menudo insuficientes, pero también afecta a personas trabajadoras de subcontratas, a las que trabajan a destajo, a personas inmigrantes con barreras idiomáticas de cualquier otro sector. que corren un mayor riesgo de exponerse a sobreesfuerzos, deshidratación, exposición acumulada y falta de información y de formación. La rotación elevada y la corta duración de los contratos, característica de estos empleos precarios e inseguros, también pone en peligro a las personas trabajadoras, pues una parte importante de los accidentes relacionados con el calor se produce el primer día de trabajo debido a la falta de aclimatación, así como a la falta de formación y conocimiento frente al riesgo térmico. La siguiente sentencia, extraída de una de las entrevistas en profundidad, “Los que requieren mayor atención son los más precarios”, resume perfectamente las apreciaciones de los informantes en torno a este eje de desigualdad. Sectores como el agrario y la hostelería, en los que predominan los contratos temporales y los fijos discontinuos, son señalados como prioritarios, al ser trabajos con menor valor añadido, salarios reducidos, peores condiciones, y menores inversiones en protección; siendo además sectores con niveles de sindicación y participación escasos, lo que juega en contra de la adopción de medidas preventivas eficaces.

La exposición de las personas al calor también depende de las características del **entorno construido** que tiende a poner en desventaja a los grupos socioeconómicos más bajos, cuyas viviendas tienen un aislamiento térmico deficiente, y se encuentran situadas en zonas con fuertes efectos de “isla de calor” por la escasez de áreas verdes que puedan actuar como refugios climáticos. En consecuencia, estos trabajadores no pueden refrescarse, descansar, ni recuperarse adecuadamente del calor al volver de su trabajo al no contar con un espacio que reúna las características térmicas adecuadas. En esta línea, una de las entrevistas se pone el foco sobre la necesidad de garantizar en sector del campo, para trabajadores desplazados, “alojamientos adecuados para: aseo, descanso, comer adecuadamente, dormir... esencial para poder trabajar al día siguiente” (Entrevista 8).

En cuanto al género, la revisión de Ioannou et al. (2022) encuentra que fisiológicamente las mujeres tienen menos capacidad para disipar el calor que los hombres y, a menudo, evitan tomar descansos para no ser percibidas como menos productivas. Estos comportamientos incrementan su riesgo de sufrir enfermedades por calor. El turno de noche para evitar las horas de calor (Mayer 2023) o la falta de instalaciones sanitarias en los lugares de trabajo donde poder refrescarse (Venugopal et al. 2016) perjudican más a las mujeres, y debido a que la doble carga de trabajo (remunerada y doméstica) afecta principalmente a las mujeres por la persistencia de los roles de género tradicionales, estas podrían experimentar más dificultades para conciliar su vida laboral con su vida personal y familiar cuando se hacen adaptaciones del horario de trabajo relacionadas con el calor (comenzar más temprano, alteración de turnos, recuperación de las horas no trabajadas por alertas por calor, etc.). Sin embargo, otros estudios encuentran que ser hombre se relaciona con mayor riesgo de sufrir accidentes que cursan incapacidad temporal durante los días en los que hace más calor (Vielma et al. 2024). Además, las profesiones más expuestas (agricultura o construcción) suelen estar más masculinizadas, dada la división sexual del trabajo existente.

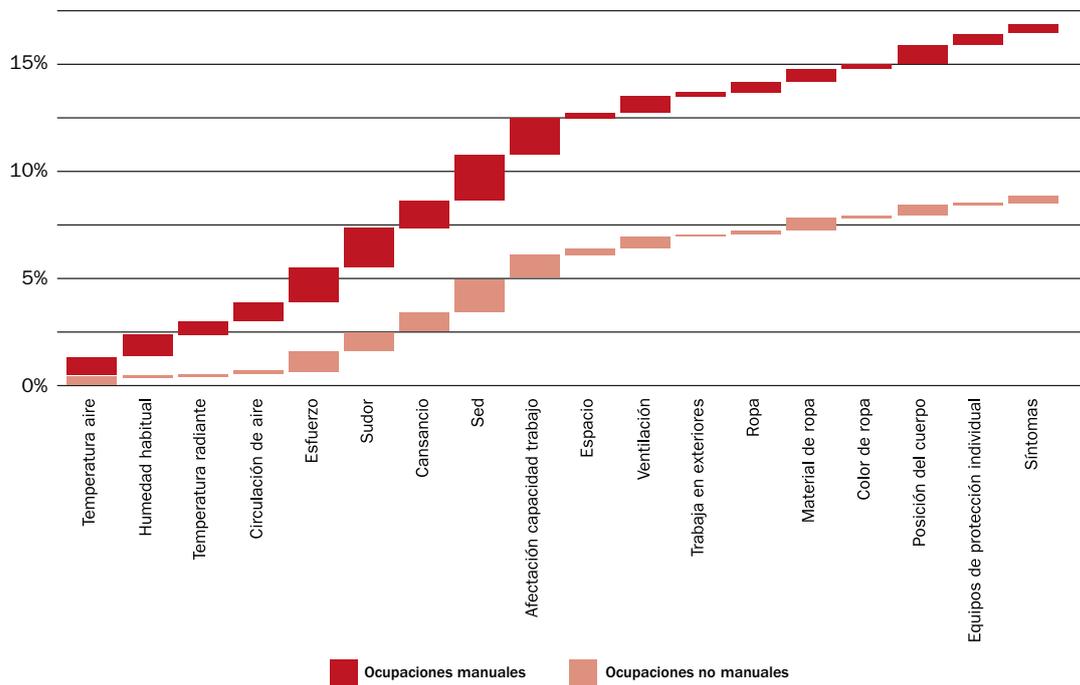
Otro eje de desigualdad tiene que ver con **la aclimatación** fisiológica al calor que debe ser considerada a la hora de evaluar los riesgos y proponer medidas preventivas. En ese sentido un informante plantea el problema de la aclimatación de personas que provienen de países más fríos como los de Europa del Este “y que pasan de 8 o 10 grados a trabajar 8 horas a 30 grados bajo un sol de justicia de la Mancha, de Almería o de Ávila” (Entrevista 8). La aclimatación depende también de la edad y el estado de salud del individuo y ha de tenerse en cuenta a la hora de adaptar el puesto a las características físicas del trabajador.

Como hemos visto en el tercer apartado de este informe, la puntuación media del HSSI es de 14,5, lo que corresponde a un nivel intermedio (zona de alarma amarilla). Sin embargo, al discriminar los resultados por grupo ocupacional, los trabajadores no manuales indicaron de media un nivel de calor de 9 (zona verde segura), mientras que los trabajadores manuales reportaron un nivel de 16 puntos, es decir, en la franja superior del nivel de alarma amarillo que ya indicaría la necesidad de una evaluación precisa del estrés térmico y la aparición del riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con el calor. Esto demuestra las notables desigualdades que existen en cuanto a la exposición al calor en función de la **clase ocupacional**.

La Figura 4 muestra la puntuación promedio del HSSI desglosada por clase ocupacional². En este caso el eje vertical no refleja el porcentaje total sino la puntuación del HSSI. La línea roja discontinua en la figura señala el umbral crítico de 13,5 en el HSSI, por encima del cual se incrementa significativamente el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor. La comparación entre las dos clases ocupacionales destaca una desigualdad significativa en la exposición al calor, subrayando la necesidad de medidas de adaptación y protección más intensivas para los trabajadores manuales, en línea con lo observado en la sección anterior de este informe.

2 La variable clase ocupacional dicotómica se ha creado a partir de una clasificación estándar de las ocupaciones conocida como CNO11 que tiene por objeto el tratamiento de la información sobre ocupaciones de manera uniforme a efectos estadísticos. En la categoría manuales se contabilizan ocupaciones pertenecientes a los siguientes grupos: Trabajadores de los servicios de restauración, personales, protección y vendedores, Trabajadores cualificados en el sector agrícola, ganadero, forestal y pesquero, Artesanos y trabajadores cualificados de las industrias manufactureras y la construcción (excepto operadores de instalaciones y maquinaria), Operadores de instalaciones y maquinaria; montadores, Ocupaciones elementales. En los no manuales se incluyen: Directores y gerentes, Técnicos y profesionales científicos e intelectuales, Técnicos profesionales de apoyo, Empleados contables, administrativos y otros empleados de oficina. Esta agrupación, aún con limitaciones, separa las ocupaciones con un fuerte componente de ejecución de tareas de las que son principalmente intelectuales y de gestión y diseño de procesos.

Figura 4. Composición del HSSI según el peso porcentual de cada elemento y la clase ocupacional (manual vs no manual)



En conclusión, los datos evidencian que el calor y la sobrecarga térmica representan un problema significativo en el entorno laboral, afectando de manera desigual a los trabajadores según el tipo de trabajo que realizan. Los trabajadores manuales experimentan un nivel de estrés térmico notablemente más alto que sus colegas no manuales, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de adaptación específicas más robustas y urgentes para estos puestos de trabajo. Además, la puntuación promedio para toda la muestra, situada en un nivel intermedio de 14,5 en el HSSI, indica que una parte considerable de la fuerza laboral se encuentra en una zona de alarma que requiere atención. Estos resultados subrayan la importancia de continuar investigando, desarrollando y aplicando estrategias efectivas para mitigar los efectos del calor en el trabajo, con el fin de proteger la salud y el bienestar de todas las personas trabajadoras.

6. Medidas preventivas y de adaptación contra el estrés térmico

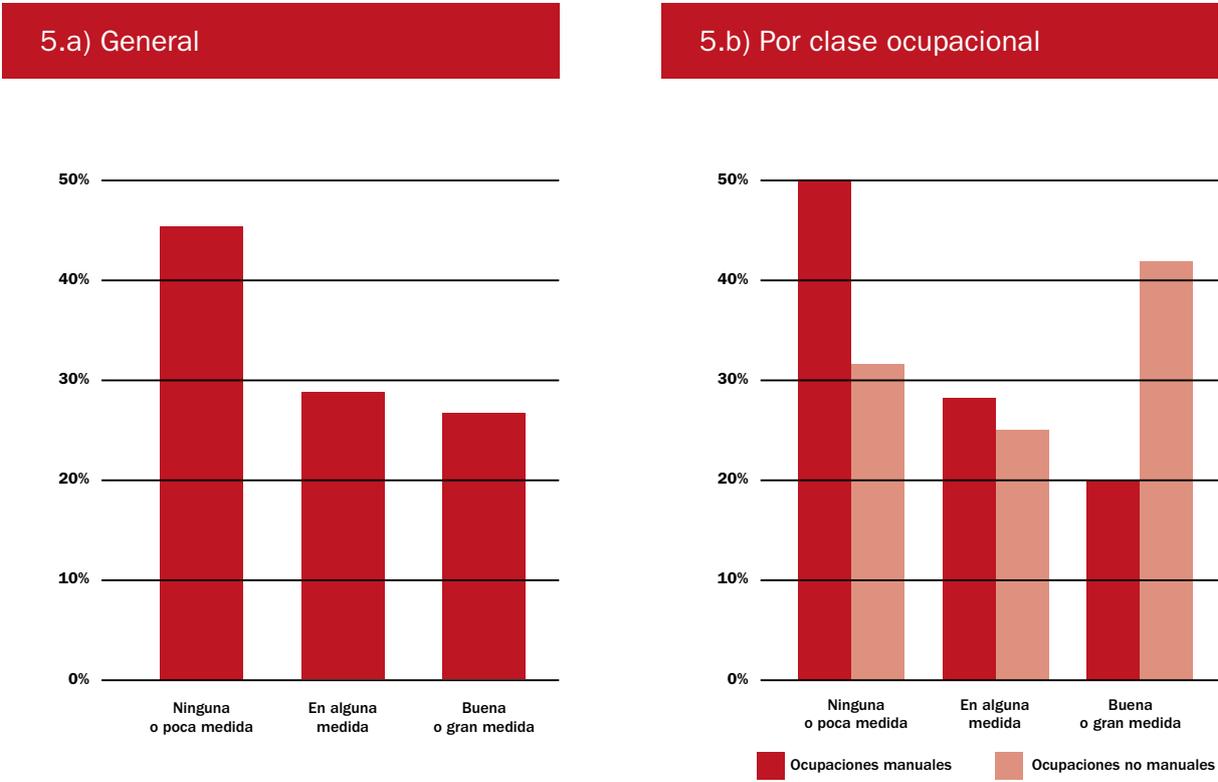


El estrés térmico al que están expuestos los trabajadores y su sobrecarga térmica está en función de lo bien o mal adaptados que están los lugares de trabajo al incremento de temperaturas. Como se ha señalado, el estrés térmico es un riesgo laboral y existen formas conocidas de eliminarlo o minimizarlo. También cuando el origen es ambiental, ya que el estrés térmico es siempre resultado de una combinación de factores (ambientales, ropa y producción metabólica de calor). Así pues, resulta importante conocer qué medidas de prevención frente al calor se aplican en las empresas en España. De ese modo tendremos una primera valoración sobre si la prevención y la protección de la salud y la seguridad frente al calor está a la altura del problema o si por el contrario debería ser mejorada. Con esa intención, en la encuesta **CALORADAPT** preguntamos si los empleadores proporcionan los medios necesarios para proteger de los peligros relacionados con el calor a sus empleados, tal y como indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 1995 (1995) y la Ley General de la Seguridad Social (2015).



Inicialmente, se les pidió a los encuestados que evaluaran la adecuación de los medios proporcionados por su empleador para protegerlos del calor excesivo durante las horas de trabajo mediante la siguiente pregunta “¿Su empresa le proporciona los medios necesarios para protegerse correctamente contra el exceso de calor durante la jornada de trabajo?”. Como se ilustra en la Figura 5a, la mayoría de los encuestados indicaron niveles bajos (45%) o moderados (29%) de protección efectiva contra el calor. Solo el 27% de los encuestados percibió las medidas de su empleador como adecuadas para protegerse del calor. Como se puede observar en la figura 5b, es importante destacar que, de nuevo, los trabajadores manuales reportaron niveles más bajos de protección (50% contestó en poca o en ninguna medida y solo un 20% contestó en buena o en gran medida) en comparación con los trabajadores no manuales, de los cuales un 32% contestó en poca o en ninguna medida y un 42% contestó en buena o en gran medida).

Figura 5. Valoración de la existencia de medidas para protegerse correctamente contra el exceso de calor

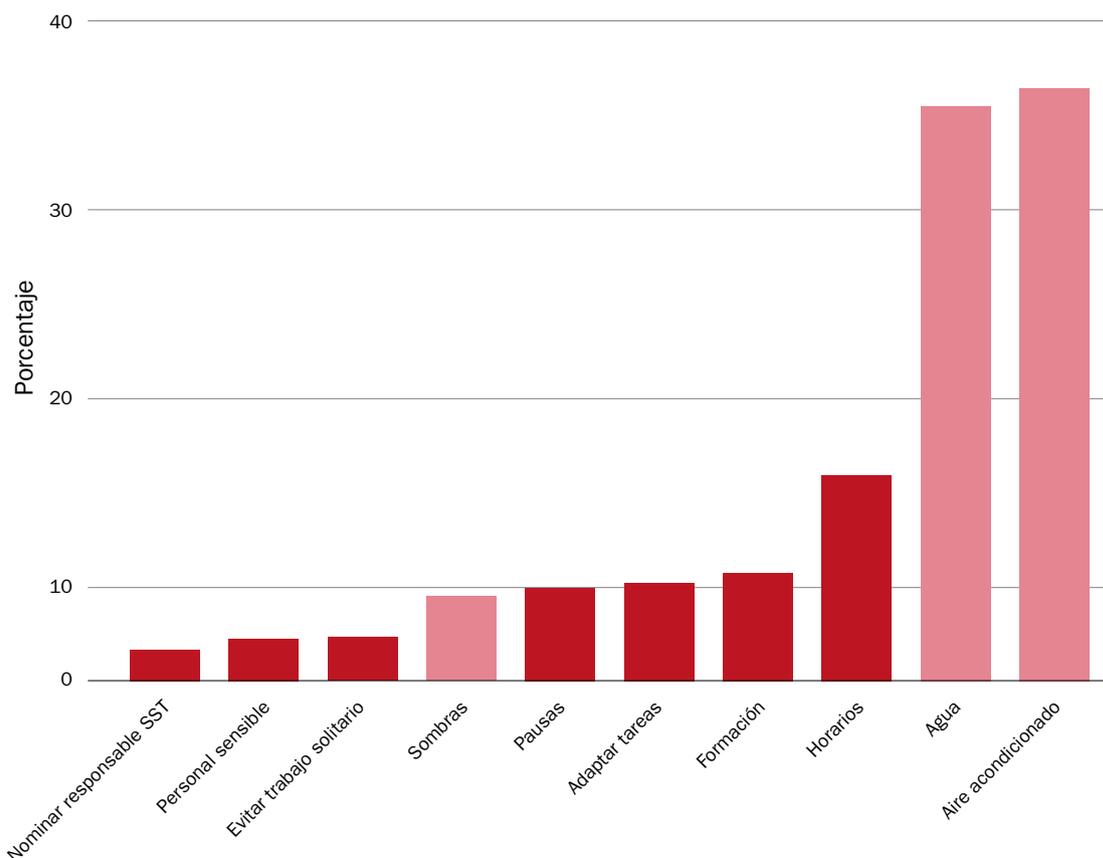


Además, se preguntó sobre las medidas de protección contra el calor específicas implementadas por los empleadores para mitigar los riesgos relacionados con el calor mediante la pregunta “¿Qué medidas contra el calor existen actualmente en su empresa? Marque todas las que correspondan”. Se permitió a los participantes seleccionar hasta 9 medidas. Sin embargo, en promedio, los encuestados informaron sólo 1,6 medidas por trabajador. Es importante destacar que tanto los trabajadores manuales como los no manuales reportaron un promedio similar de medidas, con los trabajadores manuales promediando 1,6 medidas y los no manuales promediando 1,5 medidas.

En cuanto a las medidas contra el calor, estas pueden ser organizativas (por ejemplo, adaptación de los horarios o tareas, aumento de las pausas, evitar el trabajo en solitario, nominar a un responsable para el cumplimiento de las medidas contra el calor, vigilancia y adaptación del

puesto para personas especialmente sensibles, formación) o técnicas (por ejemplo, suministro de agua, sombreados o aire acondicionado). La mayoría de los trabajadores informaron de haber recibido alguna medida de tipo técnico (72%), mientras que sólo el 33% mencionó ajustes organizativos frente al calor. Concretamente, las medidas más comunes han sido el suministro de agua y el aire acondicionado (Figura 6).

Figura 6. Medidas de protección contra el calor específicas implementadas por los empleadores



Finalmente, los participantes informaron de que en el caso de utilizar ropa de trabajo especial o EPIs de manera regular en su trabajo, esta se adapta a la situación de calor ambiental y a las necesidades térmicas de la persona solo en un 21% de los casos.

Independientemente del nivel de implantación y de cobertura de la actividad preventiva en relación al calor, lo cierto es que la fase de entrevistas permitió identificar varias medidas que se han ido incorporando poco a poco en las empresas, o al menos, que se han recogido en sus planes de prevención. Así pues, la relación de medidas que se ofrece a continuación sirve a modo de catálogo, para, a partir de ahí, desarrollar propuestas de intervención (ver el documento **CALORADAPT** correspondiente) concretas que permitan adaptar las actividades productivas y los servicios a los eventos y olas de calor de forma segura. Algunas de las medidas preventivas destacadas en las entrevistas y en la revisión documental son:

Medidas organizativas

- Jornada intensiva de 7 h. diarias en el convenio de la construcción.
- Reducción y adecuación del tiempo de reparto en el servicio postal en función de las alertas meteorológicas, de las temperaturas alcanzadas, etc.
- Adaptaciones graduales de los servicios de limpieza viaria municipales en función del nivel de alerta, llegando incluso a la suspensión de actividades en alertas rojas o al cambio de la prestación de servicios a las horas menos calurosas, generalmente durante la mañana. No en todos los casos se pueden realizar dichas modificaciones, “dificultades de cambio por ejemplo después de rastros...” (Entrevista 5).
- En naves no climatizadas se realizan pausas programadas en zonas y salas con temperaturas controladas en función de las temperaturas en trabajos.
- En el sector del mantenimiento de la energía eólica “se pacta con la empresa que, con las temperaturas más altas, centrar las actividades con mayor carga o consumo metabólico antes de las 11 o 12 del mediodía” (Entrevista 9).
- Recomendaciones de actuar exclusivamente en zonas en sombra en los casos de trabajo a la intemperie como el reparto de correspondencia o los servicios públicos. También en construcción se priorizan las actividades que puedan realizarse en sombra ante determinados niveles de alerta por altas temperaturas.

Medidas técnicas o de ingeniería

- Instalación de apantallamientos en las fuentes de calor.
- Instalación de puntos de hidratación y/o garantizar el suministro de agua suficiente.
- Instalaciones varias como techo practicable en naves, ventiladores, aire acondicionado, etc.
- Realizar sólo las tareas con vehículos climatizados en todas las actividades que lo permiten.
- En mantenimiento de carreteras los vehículos climatizados se mantienen arrancados y con el aire acondicionado en marcha “por decisión propia, no por recomendación de la empresa” (Entrevista 13).
- Habilitar zonas con sombra. Siendo una recomendación bastante generalizada no en todos los casos se facilita. “No hay punto fresco, se busca debajo de un puente” advierte un trabajador de mantenimiento de carreteras (Entrevista 13).

Ropa de trabajo y protectores solares

- En algunos casos se ha modificado la ropa de trabajo para incorporar prendas más ligeras por ejemplo en el personal que realiza trabajos al aire libre en la conservación y servicios municipales. Sin embargo, existen problemas en los casos de necesidad de utilización de ropa de trabajo específica para determinados riesgos como el riesgo eléctrico o ropa anties-tática.
- Utilización de gorras en trabajos a la intemperie.
- Recomendación de uso y suministro de cremas protectoras. Se refiere en pocas actividades y se duda de la posibilidad de la necesaria renovación durante la actividad (por ejemplo, cuando se habilita un solo dispensador en un punto fijo para toda la plantilla en lugar de tubos individuales).

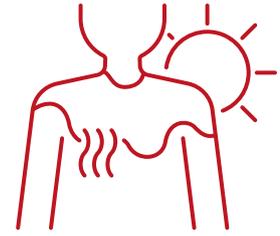
Formación e información

- Se realizan de manera habitual en la mayoría de sectores, aunque en general hay una percepción de que tienen un marcado carácter de cumplimiento de las obligaciones legales y no son suficientemente efectivas.
- La formación suele ser genérica sobre seguridad y salud en el trabajo y sobre primeros auxilios. No suele haber formación específica sobre riesgos derivados de la exposición a altas temperaturas.
- En actividades con fuerte presencia de trabajadores extranjeros hay dificultades para que dicha formación sea eficaz debido a la barrera idiomática.
- Se manifiesta la necesidad de implementar buenas campañas de difusión sobre los riesgos y fundamentalmente sobre el reconocimiento de síntomas y medidas a adoptar frente a los mismos.

Otras medidas

- Implementación de relojes de temperatura que avisan si se superan los 37 grados corporales para que la persona se traslade al local con temperatura adecuada para controlarlo.
- Importancia del papel del coordinador de seguridad (recurso preventivo) en la construcción y de las anotaciones que se realicen en el libro de incidencias y la tramitación de las mismas.
- Existencia de un listado con trabajadores especialmente sensibles para considerar las adaptaciones necesarias sobre su actividad en función de las alertas meteorológicas.
- Se reconoce la importancia que adquiere la disponibilidad de información sobre previsiones de las agencias públicas, especialmente de la AEMET, para adoptar las medidas previstas en los protocolos y/o planes de acción. Se plantea por varios informantes la necesidad de que se actualice la legislación vigente y que dichas alertas se basen en sistemas más adecuados a este fin.

7. Efectos del estrés térmico en la salud

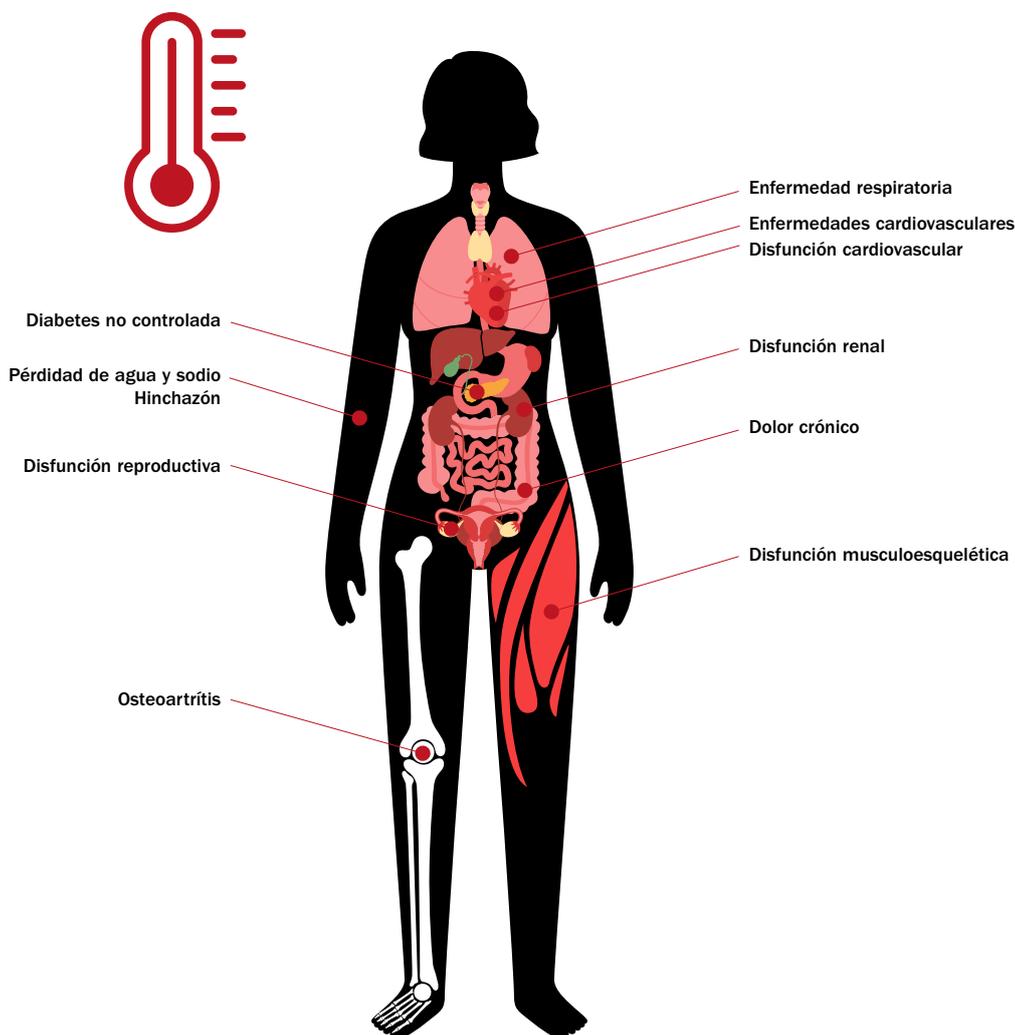


El estrés térmico tiene consecuencias, tanto agudas como crónicas, para la salud de los trabajadores. Las **consecuencias inmediatas** incluyen sarpullidos, agotamiento por calor, deshidratación, síncope, rhabdomiólisis³, coagulación intravascular diseminada y golpes de calor. Estos últimos pueden ser letales si no se gestionan adecuadamente y con la rapidez suficiente. Además, el calor puede afectar la capacidad cognitiva y psicológica de los trabajadores, lo que incrementa el riesgo de accidentes laborales debido a una capacidad de atención y de procesamiento de la información disminuida y a un aumento de la fatiga mental (Ioannou et al. 2022). Asimismo, el exceso de calor puede comprometer el correcto funcionamiento de las instalaciones y las máquinas, poniendo en peligro de manera indirecta (mediada) la seguridad de las personas que trabajan con ellas o cerca (EU-OSHA 2023). La interacción con el calor de los productos químicos o de la polución puede incrementar la peligrosidad de los mismos y aumentar sus tasas de absorción (mayor irrigación sanguínea superficial, aumento de la frecuencia respiratoria, mayor transpiración y porosidad de la piel, etc.). Se acrecienta asimismo la presencia de bacterias o de vectores infecciosos como mosquitos y garrapatas en los ambientes de trabajo. En definitiva, el aumento de la temperatura puede dar lugar a la emergencia de nuevos riesgos laborales o agudizar otros ya existentes.

Además, los **efectos crónicos** de la exposición prolongada al calor no deben subestimarse. La exposición continua al calor también puede contribuir por múltiples mecanismos biológicos al desarrollo y/o la exacerbación de enfermedades cardiovasculares, renales, trastornos respiratorios, baja fertilidad y otras enfermedades crónicas preexistentes, incluidos problemas de tipo neurológico y mental (Massazza, Ardino, and Fioravanzo 2022; Mora et al. 2017).

3 Liberación a la circulación sanguínea de diversas sustancias que en condiciones normales se encuentran en el interior de las células que componen el tejido muscular.

Figura 7. Efectos indeseados del exceso de calor en los sistemas orgánicos del cuerpo humano. Adaptado de Cheveldayoff et al. (2023)

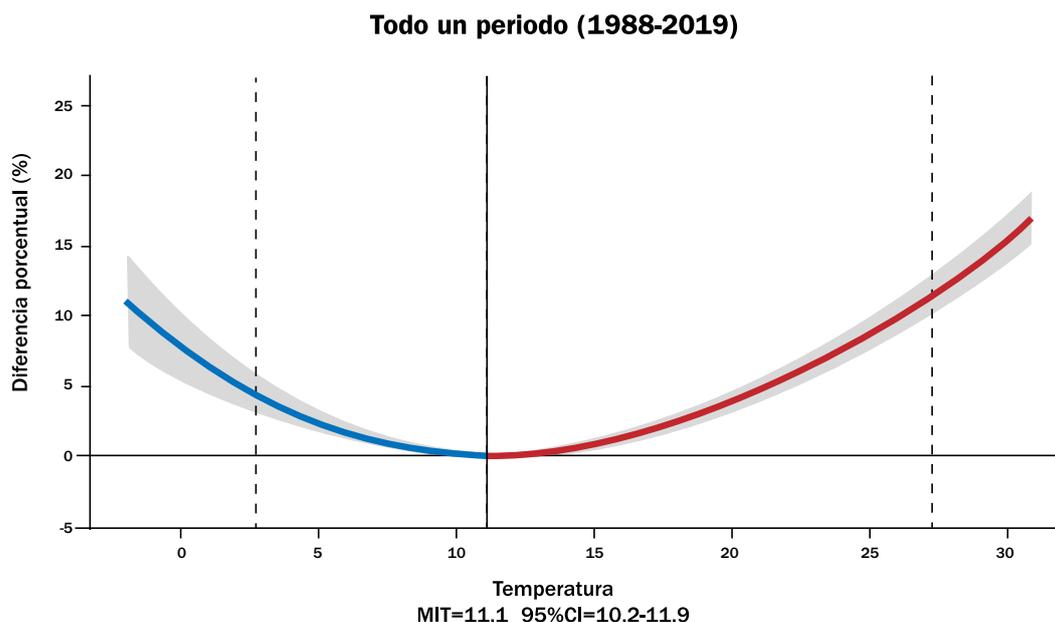


Dos estudios de reciente publicación circunscritos al estado español coinciden en señalar el aumento de la siniestralidad laboral que conlleva el aumento de las temperaturas. El primero, de Santurtún et al. (2023), analiza la relación entre olas de calor y siniestralidad laboral en tres de las principales provincias españolas —Madrid, Barcelona y Valencia— hallando una correlación clara entre las olas de calor y el aumento de los accidentes laborales, siendo el mayor riesgo tres días después de la ola de calor. Este riesgo acumulativo plantea retos para las empresas, que deben ajustar sus estrategias de prevención a la nueva realidad climática. La duración media de la baja médica asociada al accidente fue de 24,5 días en Madrid, 25,6 días en Barcelona y 29,7 días en Valencia. El tipo de trabajo con mayor número de accidentes corresponde a “producción, transformación, trabajo en almacén”: 28,7% en Madrid, 34,2% en Barcelona y 35,0% en Valencia. El segundo lugar lo ocupa “Instalación, mantenimiento, limpieza, gestión de residuos, seguridad” con un 21,3% en Madrid, un 20,1% en Barcelona y un 17,2% en Valencia. El mayor número de accidentes se produjo durante el primer mes de trabajo. La siniestralidad media anual fue de 33,2 accidentes laborales por cada 100.000 empleados en Madrid (41,5 en hombres y 24,2 en mujeres), 35,8 accidentes laborales por cada 100.000 empleados en Barcelona (46,0 en hombre y 25,2 en mujeres) y 31,8 accidentes

laborales por cada 100.000 empleados en Valencia (41,6 en hombres y 20,8 en mujeres). La siniestralidad total siguió una tendencia descendente y estadísticamente significativa en Madrid y Barcelona, y no significativa en Valencia, durante el periodo del estudio.

El segundo estudio, de Vielma et al. (2024), analiza la relación entre temperaturas medias de las 48 provincias y los accidentes laborales que causan incapacidad temporal (IT). Su estudio analiza el periodo que va de 1988 a 2019 en conjunto y por tramos concluyendo que existe una relación en forma de “U” no simétrica entre temperaturas extremas e IT. Según sus cálculos el calor es responsable de un mayor número de accidentes que el frío. En total el calor se estima que causa el 3% de todas las incapacidades. El estudio identifica un aumento promedio del 12% en el riesgo a sufrir accidentes de trabajo cuando la temperatura para esa fecha se sitúa en el percentil 99 del periodo histórico de referencia. Los colectivos que acumulan mayor porcentaje de riesgo son la agricultura, la construcción y la hostelería; los hombres menores de 35 años y las personas que llevan menos de un año en su puesto de trabajo. El estudio concluye que tras la aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos de de 1995 el riesgo de sufrir un accidente por altas temperaturas disminuyó significativamente comparado con el periodo anterior, lo cual indica el papel clave de la legislación en materia preventiva a la hora de reducir el número de accidentes de trabajo.

Figura 8. Cambio en el porcentaje de accidentes en función de la temperatura. Fuente: Adaptado de Vielma, 2024



En la última parte de la encuesta **CALORADAPT**, se preguntó a las personas trabajadoras por las consecuencias que el calor excesivo produce en su estado de salud. En la primera pregunta ofrecía un listado de **síntomas comunes** relacionados con la exposición al calor excesivo y se preguntaba si sufrían alguno de manera habitual durante su jornada de trabajo. Los participantes reportaron que experimentaron de media 1,4 síntomas habitualmente relacionados al calor. En este caso las diferencias entre hombres y mujeres y puestos de trabajo manuales y no manuales eran pequeñas, de en torno al 1%.

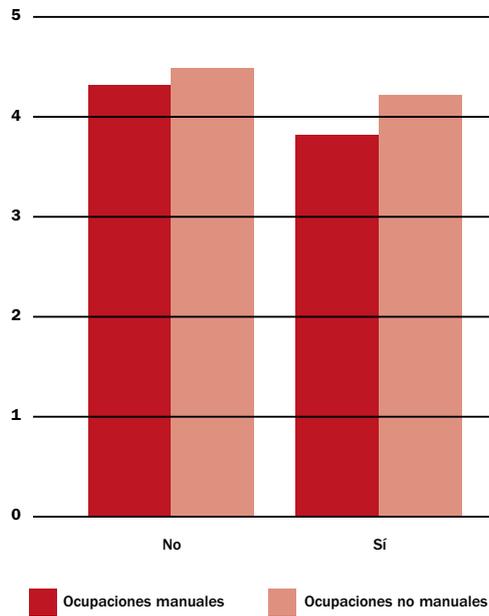
Además, se les preguntó a los participantes si habían sufrido un **accidente o enfermedad causada directa o indirectamente por el calor** en su puesto de trabajo. En la muestra, en promedio, el 7,2% de los trabajadores han sufrido un accidente o lesión profesional en su trabajo donde el calor ha sido una causa directa o indirecta. Las principales consecuencias de los accidentes relacionados con el calor son: golpe de calor, lesiones musculoesqueléticas, desmayos y quemaduras. Además, el 5,4% ha sufrido alguna enfermedad profesional en su trabajo donde el calor ha sido una causa directa o indirecta. Las principales enfermedades relacionadas con el calor son: mareos/jaquecas, bajada de tensión y dermatitis. Las mujeres sufren más enfermedades, mientras que los hombres sufren más accidentes (Figura 9a). Además, los trabajadores manuales han sufrido de media más accidentes y enfermedades que los trabajadores no manuales (Figura 9b).

Figura 9. Proporción de trabajadores/as que sufrieron enfermedades y accidentes relacionados con el calor



Como suele ocurrir en una encuesta a población trabajadora ocupada el estado de salud general es bueno (72%). Sin embargo, aquellos que han experimentado al menos un accidente o enfermedad relacionada con el calor tienen, en promedio, una salud general más deficiente. Concretamente, el 12% de los trabajadores que han sufrido un accidente relacionado con el calor tienen una salud general percibida como deficiente, mientras que solo el 4% de aquellos que no han experimentado tales accidentes expresan lo mismo (Figura 10). Con los datos disponibles no podemos esclarecer el sentido de la relación, es posible que los accidentes o enfermedades relacionadas con el calor precedan un estado de salud general deteriorado, o que sea al revés, y la mala salud general aumente las probabilidades de experimentar una enfermedad relacionada con el calor, o incluso, un accidente. A pesar de ello es una asociación que vale la pena tener en cuenta.

Figura 10. Salud general de trabajadores/as que sufrieron enfermedades y accidentes relacionados con el calor



8. Tipología de trabajos en relación al estrés térmico



Una vez realizada la descripción por separado de la exposición al estrés térmico, el estado de la prevención y la salud relacionada con el calor en los apartados 3, 6 y 7 de este documento, se procede a hacer un **diagnóstico conjunto** de estos elementos. El análisis de grupos o de *clusters* se usa para descubrir patrones significativos dentro de los conjuntos de datos. En este caso sirve para entender la estructura subyacente de los datos que abarcan varios factores relacionados con las respuestas de los participantes con respecto a la exposición al calor, incluyendo su ocupación, percepción del calor, satisfacción de necesidades básicas y estado de salud. Esta técnica estadística descriptiva multivariante prioriza la similitud intragrupal y maximiza las diferencias intergrupales en relación con variables seleccionadas en función del interés para nuestro objeto de estudio, en este caso el calor laboral y su impacto en las personas trabajadoras. Este proceso ayuda a descubrir relaciones inherentes y variaciones entre las observaciones, ofreciendo información sobre cómo interactúan y se influyen mutuamente los diferentes factores en las experiencias de los individuos con el calor, lo que puede informar intervenciones específicas y decisiones políticas destinadas a mitigar los riesgos relacionados con el calor.

Debido a que la técnica exige excluir observaciones que tengan valores perdidos para cualquiera de las variables seleccionadas en la muestra, el tamaño muestral se ve necesariamente reducido para este apartado 8. En concreto se pasa de 3.360 a 1.979 individuos. Para ver más detalles sobre la técnica estadística utilizada y el tratamiento aplicado a las variables se puede consultar el Informe de resultados de la Encuesta CALORADAPT. En dicho documento también se puede consultar el cuestionario original utilizado (Salas-Nicás y Di Stasi 2024). La naturaleza de las variables originales utilizadas en este análisis es mixta (categórica, ordinal y cuantitativa) pero fueron transformadas a variables cuantitativas. Las variables utilizadas para crear los grupos o *clusters* de individuos similares entre sí (y distintos frente a los otros grupos) se enumeran a continuación:

- Condiciones de trabajo y medidas de protección:
 - Salario (cobertura de necesidades básicas).
 - Proporción de medidas de protección frente al calor (sí o no).
 - Medidas de protección concretas que se aplican en su empresa (número).
- Exposición al calor y salud:
 - Calor (HSSI).
 - Síntomas relacionados con el calor durante la jornada (número).
 - Estado de salud general

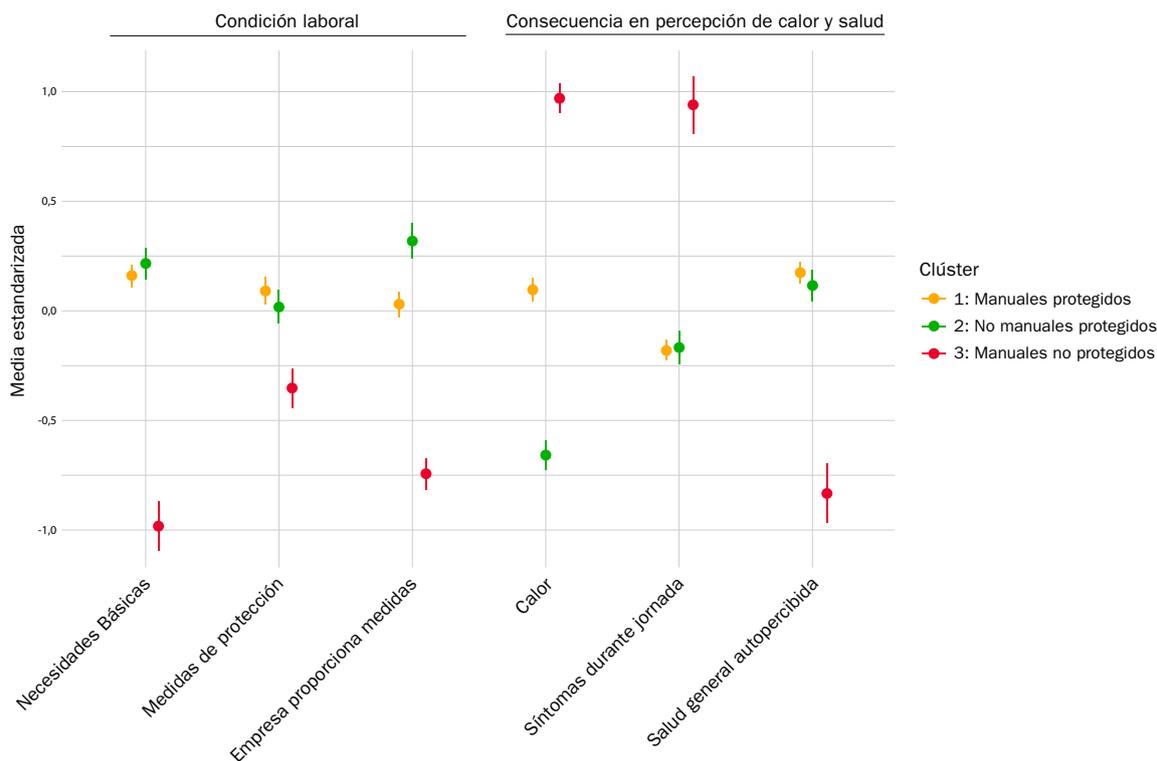
El análisis de grupos reveló tres grupos distintos dentro del conjunto de datos. En la tabla 1 se resumen los principales resultados de este análisis. En las filas se localizan los tres grupos mientras que en sus columnas aparecen las puntuaciones de cada grupo para cada una de las variables mencionadas en el párrafo anterior y que lo caracterizan. Estos resultados muestran una primera división de los trabajadores. Tal y como se observa en la tabla 1, el Grupo 1 y el Grupo 3 están compuestos exclusivamente por trabajadores manuales mientras que el Grupo 2 se compone exclusivamente de trabajadores/as no manuales. Respecto al resto de variables, el Grupo 1 y el Grupo 2 tienen puntuaciones muy similares salvo en una de ellas: la exposición al calor, donde el Grupo 2 está mejor que el Grupo 1 (9 puntos del HSSI frente a 15, es decir, un nivel por debajo en cuanto a su sobrecarga térmica). Por otro lado, el Grupo 3 puntúa sistemáticamente peor que los Grupos 1 y 2 en todas las dimensiones. Concretamente, los integrantes de Grupo 3 reciben salarios más bajos que los de los otros grupos (sus necesidades básicas a menudo no están cubiertas por su salario) y las empresas para las que trabajan disponen de menos medidas de protección frente al calor que las de los otros grupos (1,8 frente a 2,8 y 3,1). La distancia con respecto a los otros grupos disminuye al informar de cuántas medidas de protección disponen (1,2 en promedio frente a 1,6 y 1,7) pero sigue siendo más baja. El Grupo 3, además, experimenta más del doble de síntomas relacionados con el calor durante su jornada laboral que los otros grupos (2,7 en promedio frente a 1,6) y tiene peor salud general autopercibida (3,2 frente a 3,9 en una escala que va de 1 a 5). Por último, el Grupo 3 es el que más sobrecarga térmica experimenta con diferencia, situándose, según el HSSI, en el nivel de peligro máximo rojo con una puntuación de 22 puntos, frente a los 15 puntos del Grupo 1 (nivel de alerta amarilla según el HSSI) y los 9 puntos del Grupo 2 (zona verde segura). En conclusión, el análisis de *clusters* diferencia tres grupos o perfiles de trabajadores/as que podríamos denominar como “Trabajadores manuales protegidos” (Grupo 1) que es el más numeroso, “Trabajadores no manuales protegidos” (Grupo 2) y “Trabajadores manuales no protegidos” (Grupo 3). La figura 11 resume de forma gráfica los resultados de la tabla 1. De esta figura se pueden extraer dos conclusiones principales, primero que la aplicación de medidas preventivas frente al estrés térmico marca una diferencia significativa en el estado de salud, los síntomas y la exposición al calor. Y segundo, que los trabajos manuales y peor pagados presentan peores resultados en todas las dimensiones relacionadas con la prevención contra el calor.

Por último, la figura 12 muestra la distribución por actividades económicas de los perfiles incluidos en el grupo 3, el más desfavorecido tanto en términos de condiciones de trabajo como en su nivel de protección frente al calor y su salud. Las actividades más comunes dentro de este grupo son “Otros servicios a las personas (por ejemplo, peluquería, empleado doméstico, etc.)” y “Jardinería”. En el extremo opuesto se encuentran actividades poco frecuentes en el Grupo 3 como comunicación, administración, educación, etc., todas ellas actividades realizadas mayoritariamente en espacios interiores cuyo aislamiento es más sencillo.

Tabla 1. Medidas de centralidad de los factores según clúster

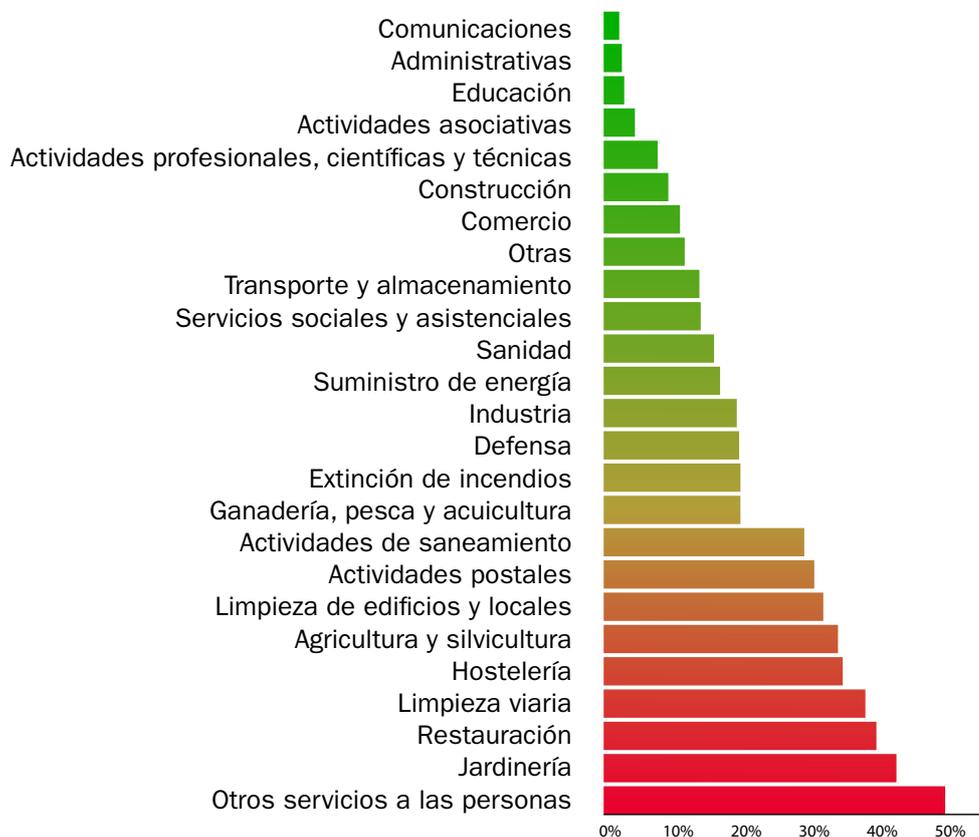
Cluster/ Grupo	n	Trabajo Manual	Salario cubre Necesidades básicas	Medidas de protección concretas	Empresa proporciona medidas	Calor (HSSI)	Síntomas durante jornada	Salud general autopercibida
1	1055	100%	4.1	1.7	2.8	15	1.3	3.9
2	614	0%	4.2	1.6	3.1	9	1.3	3.9
3	310	100%	2.7	1.2	1.8	22	2.7	3.2
			0 = nunca; 5 = siempre	Conteo de medidas	0 = ninguna; 5 = gran		Conteo de síntomas	0 = mala; 5 = buena

Figura 11. Diferencias individuales promedio según el grupo

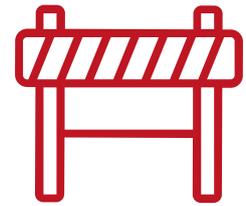


Nota: Se muestran los intervalos de confianza al 95%

Figura 12. Porcentaje de perfiles según actividad económica en el grupo 3. Las categorías están ordenadas por tamaño



9. Barreras a una práctica preventiva eficaz contra el calor



De lo mostrado en este informe se puede concluir que la adaptación en materia preventiva a la amenaza que representa el estrés térmico para la salud de las personas que trabajan en España tiene por delante un gran margen de mejora. Con carácter general se considera que las medidas preventivas implementadas en las empresas son insuficientes y desiguales. El desafío a enfrentar resulta todavía más grande si consideramos la urgencia de la situación impuesta por la evolución del clima en los últimos años. En ese sentido resulta crítico extender el diagnóstico de situación a las causas directas de la adaptación insuficiente en materia preventiva contra el calor.

Barreras de tipo económico

Al preguntar a los informantes clave sobre los motivos más plausibles de este déficit, prácticamente todas las respuestas coinciden en señalar los **costes económicos** que conlleva para las empresas la actuación en materia preventiva como la principal barrera. Las siguientes frases extraídas de las entrevistas en profundidad dan cuenta de esta postura:

“Las empresas no lo perciben como lo que realmente son, que son inversiones en sus propios procesos productivos para hacerlos viables a futuro. Lo ven como un coste. Y ver las cuestiones como un coste, siempre que es un coste intentas evitarlo.” (Entrevista 1)

“Le cuesta. Sabe que es una pérdida de alguna manera, será una pérdida para ellos. Nosotros ganamos en salud, pero ellos lo consideran pérdida.” (Entrevista 6).

“No hay un problema de conocimientos técnicos es un hecho incuestionable los efectos del calor. Es un problema económico de tener que adaptar los centros de trabajo a las condiciones”

“[La actitud de la empresa con respecto al diálogo con los trabajadores] Depende del tema. Si le pides EPI, colabora. Pero en cuanto tú le dices que tienen que parar o que tienen que invertir, modificar alguna nave, difícil. Muy difícil.” (Entrevista 6).

“Implantar medidas que tienen un impacto económico amplio porque son plantillas muy grandes, son de un gran número de trabajadores, y eso al final supone un... Creo que la primera barrera es económica, no es de mala voluntad o de que no se quiera poner para perjudicar a nadie, sino que supone un riesgo, o sea, un coste económico que no se quiere asumir.” (Entrevista 10).

Existe no obstante una visión alternativa que concibe las inversiones en salud y seguridad como una inversión productiva:

“Y qué es lo que busca la empresa. Cuántas menos paradas. Han visto que el aire acondicionado no quita tanto calor. Y han dicho, vamos a reforzar esto porque el comité tiene razón. Y si no me supera los 26 grados, la gente no me tiene que parar. Estarán en producción. Entonces, claro, ahora ellos también tienen interés.” (Entrevista 6)

Durante el periodo 1981-2010, la pérdida media europea de producto interior bruto (PIB) asociada a las olas de calor fue del 0,2%, ascendiendo al 0,3-0,5% del PIB en los años con olas de calor sustanciales (2003, 2010, 2015 y 2018), y el sur de Europa experimentó hasta un 1% de pérdida de PIB (García-León et al. 2021). Una parte de esos costes podría evitarse si se llevara a cabo una adaptación de los puestos de trabajo que permita continuar la actividad en condiciones térmicas aptas. Esa adaptación tiene sin duda costes económicos a corto plazo, pero la no adaptación también los tiene y según algunas estimaciones estos últimos superan con creces a los primeros. No afrontar esos costes no hace que desaparezcan, sino que se repercuten a los/as trabajadores/as que los costean con problemas de salud graves o incluso con su vida. Se ha visto con varios accidentes mortales relacionados con el calor que han llegado a los medios de comunicación nacionales en los últimos años y más recientemente con el desastre de la DANA en Valencia, otro fenómeno climático extremo.

Es cierto que las estimaciones a nivel macroeconómico y de país pueden no resultar suficientemente convincentes para los empleadores particulares, obligados a competir entre ellos por ofrecer la alternativa más económica. En ese sentido constatamos la existencia de poderosos incentivos económicos que tensionan el ejercicio del deber de las empresas en relación a la salud de las personas trabajadoras y que explicarían su desatención y, en consecuencia, el incumplimiento de la norma. Incentivos que parafraseando a la Organización Mundial de la Salud (WHO 2024) podrían ser calificados como Determinantes Comerciales de la Salud en la medida en que oponen la rentabilidad económica (base del proceso de acumulación del capital que caracteriza a la economía de mercado) a la salud y la seguridad de las personas trabajadoras (Salas-Nicás 2024).

Es por esta razón que resulta necesario promover la evaluación de la rentabilidad de las intervenciones preventivas en materia de estrés térmico a nivel de empresa individual para hacer emerger los costes que conlleva la inacción en materia de prevención del estrés térmico. Un estudio del 2022 diseñado para evaluar una intervención en materia de calor realizada en una importante explotación agroindustrial en un país centroamericano encontró que efectivamente existe a priori una tensión entre los objetivos de producción y el estado de salud de los trabaja-



dores, la cual opera como barrera a la implementación de intervenciones orientadas a reducir la sobrecarga térmica de las personas trabajadoras. No obstante, tras la evaluación de dicha intervención el cálculo de rentabilidad de la inversión realizada en la intervención preventiva contra los efectos del calor por parte de la empresa en la que se realizó el estudio tuvo una rentabilidad del 22%, consecuencia del aumento de la productividad laboral y la reducción de los costes médicos (Glaser et al. 2022).

En este caso, la formalización de la evaluación de la implementación del programa de intervención generó un compromiso positivo por parte de la empresa con la prevención del riesgo por estrés térmico. Al contrario, una intervención aplicada de manera inadecuada puede conducir a conclusiones que pongan en cuestión la rentabilidad de asignar recursos a la mejora de la salud de los trabajadores; por lo que debe contar con un conveniente diseño, aplicación y evaluación de todo el proceso. En último término la evaluación del coste de no intervenir también ha de considerar la imagen pública de la propia empresa que puede verse dañada si se produce un accidente y dicho accidente llega a difundirse por los medios de comunicación de masas.

El modelo de gestión subcontratada

La subcontratación es un tipo de práctica empresarial orientada al ahorro de costes a través de la externalización de funciones a otras organizaciones. Este modelo de gestión empresarial se ha popularizado notablemente en las últimas décadas. El modelo de gestión empresarial mediante subcontrata presenta dificultades añadidas para la prevención de riesgos. Por ejemplo, un informante señalaba la carencia de evaluaciones tras el cambio de empresa adjudicataria de una contrata de servicios públicos de limpieza viaria. Estos cambios suponen además la puesta en marcha de distintos equipos de dirección y de personas trabajadoras así como modificaciones en la organización del trabajo que pueden afectar a la estrategia preventiva. La proliferación de la subcontratación conlleva, por lo tanto, no solo menor control sobre las condiciones de trabajo (por la menor presencia sindical, menos recursos de seguridad, etc.), sino un sobrecoste añadido resultado de la necesidad de volver a hacer evaluaciones de riesgos correspondientes. Mientras no se haga, los trabajadores/as están en situación de riesgo ya que a menudo la concesión llega antes de que se haga la evaluación.

En general, se puede hablar de la existencia de un coste burocrático-administrativo característico de esta forma de gestionar los recursos públicos a través de un proveedor privado que también afecta negativamente a la calidad de la actividad preventiva en materia de calor: **“Al tener que trabajar para la administración pública, tenemos un hándicap, que tienes dos jefes, uno la empresa y otro el ayuntamiento. Entonces, claro, muchas cosas que tú puedes plantear con la empresa, al final necesitas el visto bueno del ayuntamiento. Y eso siempre es un hándicap porque hace que todo sea más lento y más farragoso.”** (Entrevista 5).

En conclusión, se debe mejorar la coordinación empresarial y evitar que la subcontratación de actividades se convierta en un mecanismo de externalización de los riesgos y responsabilidades que duplica costes de gestión.

Barreras relacionadas con la organización colectiva de las personas trabajadoras

La organización colectiva de las personas trabajadoras es clave en varios aspectos relacionados con la salud laboral. Esa acción se ha canalizado históricamente a través de la participación en sindicatos, aunque no solo. En las últimas décadas la tasa de afiliación sindical se ha

ido reduciendo paulatinamente, tanto en España como en Europa, aunque todavía existen diferencias sustanciales entre países (también en cuanto a la cobertura de la negociación colectiva). Esta primera barrera “cuantitativa” se puede descomponer en otras barreras o desafíos concretos allí donde la organización colectiva de los trabajadores se conecta con la prevención de riesgos y la salud laboral como son la negociación colectiva, la participación en la empresa, la acción colectiva y sindical, etc.

La **negociación colectiva** y el diálogo social son herramientas que permiten contrarrestar parcialmente la tendencia estructural que empuja a las empresas a anteponer la rentabilidad económica a la salud de las personas trabajadoras. No obstante, el diálogo social en materia de prevención de riesgos relacionada con el medio ambiente existe todavía bastante margen de mejora. Miñarro (2024) muestra que en España en la actualidad el número de convenios colectivos que hacen referencia a problemas de carácter medioambiental con consecuencias para la salud y la seguridad laborales es todavía bajo y muchas de las cláusulas identificadas en su investigación a ese respecto son meramente estéticas, con lo cual cabe calificarlas de *greenwashing*. Del total de convenios colectivos analizados por esta autora el bloque más importante es el conformado por aquellos que omiten toda referencia a las cuestiones climáticas y medioambientales. De ahí se concluye que estas cuestiones no están plenamente incorporadas en la negociación colectiva en España, lo cual se puede considerar una barrera al avance de la adaptación en materia preventiva.

Entre los convenios que sí incluyen referencias a cuestiones medioambientales directamente relacionadas con la actividad preventiva existe una gran variedad de dimensiones que la autora agrupa en los siguientes bloques:

- Modulación de actividades o de jornada de trabajo debido a fenómenos climáticos adversos.
- Clausulas referidas a la recuperación de las horas no trabajadas a causa de lo anterior. Ropa de trabajo frente a condiciones climáticas.
- Obligaciones preventivas vinculadas al medio ambiente (información y consulta, evaluación y vigilancia de la salud).
- Ropa de trabajo frente a condiciones climáticas.

La **participación de las personas trabajadoras** tiene un rol esencial en la prevención de riesgos y así está recogido en la legislación marco española y europea a este respecto. El estudio de Walters y Wadworth (2020) analiza el papel de las y los representantes de las personas trabajadoras en la salud y la seguridad en el trabajo concluyendo que en aquellas situaciones en las que se combinaban un fuerte impulso legislativo, el compromiso de los empleadores y la dirección con enfoques participativos en materia de salud laboral, el apoyo de los trabajadores y de la organización sindical dentro y fuera de la empresa, y trabajadores bien formados e informados, los enfoques de la salud y seguridad laborales centrados en los trabajadores obtienen buenos resultados. Es decir, existe una relación positiva entre estos enfoques y las disposiciones adoptadas por los empleadores para gestionar la salud laboral.

La elección o designación de los representantes o miembros de comités de salud laboral, las competencias especiales que llegan a poseer y el acceso a la formación que reciben están influenciados por factores contextuales como el tamaño y el sector de la empresa, los modelos de empleo y organización del trabajo, la organización interna del proceso laboral y la intensidad del trabajo, la afiliación sindical y los acuerdos para la negociación colectiva. En definitiva, estos autores consideran que la participación es positiva pero que existen barreras importantes y se precisa de la concurrencia de muchos factores para obtener resultados deseables, a saber:

cooperación activa de empleadores, capacitación adecuada y apoyo de sindicatos y reguladores (Walters and Wadsworth 2020)⁴. Las conclusiones de su estudio, si bien no se centran en el estrés térmico, son perfectamente extrapolables a esta cuestión y han de tenerse en cuenta a la hora de diseñar propuestas que pretendan atajar esta cuestión.

La **actividad sindical** va más allá de la negociación colectiva y la participación en materia preventiva dentro de la empresa, apareciendo de manera reiterada, la necesidad de reforzar el trabajo sindical en aspectos como la realización de campañas de sensibilización sobre los riesgos, de formación y denuncia ante la ITSS. También queda demostrada la efectividad de la movilización colectiva en situaciones de bloqueo por parte de la empresa. En uno de los casos de exposición a estrés térmico más extremos analizados en esta investigación, el recurso a la huelga (junto a la organización de una protesta frente a la nave de la empresa), permitió avanzar en una situación que violaba claramente el derecho a la seguridad en el puesto de trabajo. Sin esa acción colectiva y sin la movilización de las trabajadoras el protocolo contra el calor difícilmente se habría acordado. El apoyo de la estructura del sindicato fue clave en ese sentido: **“De hecho, si yo, tanto mis compañeros, los de prevención, no teníamos apoyo desde fuera, creo que nos quedábamos bastante pequeñitos delante de la empresa.”** (Entrevista 6).

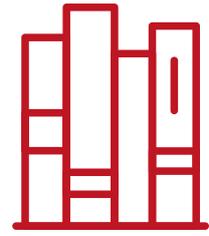
Falta de datos estadísticos de calidad

La calidad de las estadísticas sobre accidentes de trabajo y enfermedades producidas por el estrés térmico en el trabajo son por lo general muy deficientes y España no es una excepción. Existen barreras que tienen que ver con la propia naturaleza del fenómeno, como la dificultad de discriminar entre causas concomitantes y cuadros con clínicas poco claras. Además, hay que tener en cuenta la subinformación o infraregistro de los accidentes de trabajo, sobre todo entre las personas trabajadoras más precarias, y aquellos que se registran como contingencias comunes debido al periodo de latencia de algunos trastornos relacionados con el calor. Debido a estas dificultades los datos “crudos” existentes son una fuente de información poco confiable. Los golpes de calor en el trabajo, entre 7 y 20 según el año, son solo una parte muy pequeña de los problemas de salud que genera el calor excesivo en el trabajo. El estudio de la relación entre calor y efectos en la salud descansa hoy sobre modelos estadísticos complejos antes que sobre datos estadísticos “crudos” (Vielma et al. 2024). Aun así, hay que mejorar los sistemas de monitoreo y de vigilancia de la salud laboral para reflejar adecuadamente las consecuencias en la salud de las olas de calor en la población trabajadora.

La falta de datos estadísticos de calidad no solo afecta a la vigilancia de la salud laboral, sino que también afecta negativamente a los sistemas de alertas por calor que hoy en día no están adaptados a las especificidades del trabajo. Se necesita seguir mejorando en estos sistemas de alerta para que incluyan indicadores más específicos que reflejen de manera fiable los distintos parámetros (humedad relativa, velocidad de circulación del aire, radiación ultravioleta, transpirabilidad de la ropa de trabajo, carga física, etc.) que influyen en el estrés térmico laboral.

4 El estudio va más allá y sugiere que las tendencias de pensamiento político y económico que dominan el funcionamiento de las economías actuales en la UE socaban las condiciones que permitían el correcto funcionamiento de los antiguos mecanismos colectivos de representación legal y consulta. Los enfoques unitarios de gestión impulsados en los últimos años buscan involucrar directamente a los trabajadores diluyendo la autonomía de la representación colectiva autónoma en materia de SST. En algunos casos, la colaboración “estrecha” entre sindicatos y empleadores, ha facilitado la integración de la representación de los trabajadores dentro de los sistemas controlados por los empleadores, disminuyendo la independencia de la representación colectiva. Si se quiere evitar el patrón de apropiación de los derechos de representación colectiva en materia de SST es necesario un mayor apoyo estratégico, por parte de sindicatos y reguladores, contra la visión “unitaria” empresarial en este campo (Walters and Wadsworth 2020).

10. Bibliografía



Cheveldayoff, Paige et al. 2023. “Considerations for occupational heat exposure: A scoping review.” *PLOS Climate* 2(9): e0000202

van Daalen, Kim R. et al. 2022. “The 2022 Europe report of the Lancet Countdown on health and climate change: towards a climate resilient future.” *The Lancet Public Health* 7(11): e942–65.

Dehghan, Habibollah, Seyed Bagher Mortzavi, Mohamad Javad Jafari, and Mohamad Reza Maracy. 2015. “Development and Validation of a Questionnaire for Preliminary Assessment of Heat Stress at Workplace.” *Journal of research in health sciences* 15(3): 175–81.

EU-OSHA. 2023. “Climate Change: Impact on Occupational Safety and Health (OSH).” OSH Wiki. <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/climate-change-impact-occupational-safety-and-health-osh> (July 7, 2023).

European Environment Agency. 2022. *Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases*. Copenhagen.

Flouris, Andreas D, Leonidas G Ioannou, Sean R Notley, and Glen P Kenny. 2022. “Determinants of heat stress and strain in electrical utilities workers across North America as assessed by means of an exploratory questionnaire.” *Journal of occupational and environmental hygiene* 19(1): 12–22.

Friedlingstein, P et al. 2024. “Global Carbon Budget 2024.” *Earth System Science Data Discussions* 2024: 1–133. <https://essd.copernicus.org/preprints/essd-2024-519/>

García-León, David et al. 2021. “Current and projected regional economic impacts of heatwaves in Europe.” *Nature Communications* 12(1): 1–10.

Glaser, Jason et al. 2022. “Workplace Intervention for Heat Stress: Essential Elements of Design, Implementation, and Assessment.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(7).

Hansen, James E. et al. 2023. “Global Warming in the Pipeline.” *Oxford Open Climate Change* 3(1).

ILO. 2024a. *Ensuring safety and health at work in a changing climate. Global Report*. Geneva. https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-07/ILO_SafeDay24_Report_r11.pdf

ILO. 2024b. *Heat at work: Implications for safety and health*. A global review of the science, policy and practice. Geneva. https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-07/ILO_OSH_Heatstress-R16.pdf

Ioannou, Leonidas G. et al. 2022. "Occupational heat strain in outdoor workers: A comprehensive review and meta-analysis." *Temperature* 9(1): 67–102.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. 1995. BOE 269, de 10/11/1995. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>

Massazza, Alessandro, Vittoria Ardino, and Rita Erica Fioravanzo. 2022. "Climate change, trauma and mental health in Italy: a scoping review." *European Journal of Psychotraumatology* 13(1): 1–16.

Mayer, Amy. 2023. "Nighttime Harvests Protect Farmworkers From Extreme Heat, but Bring Other Risks." *CivilEats*. <https://civileats.com/2023/09/27/nighttime-harvesting-protects-farmworkers-from-extreme-heat-but-bring-other-risks/> (February 23, 2024).

Miñarro Yanini, Margarita, Molina Navarrete, Cristóbal. 2024. *La negociación colectiva en materia de seguridad y salud en el trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://libreriavirtual.trabajo.gob.es/libreriavirtual/descargaGratuita/WIYE1138>

Mora, Camilo, Chelsie W.W. Counsell, Coral R. Bielecki, and Leo V. Louis. 2017. "Twenty-Seven Ways a Heat Wave Can Kill You: Deadly Heat in the Era of Climate Change." *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* 10(11): 1–3.

Narocki, Claudia. 2021. *Los episodios de altas temperaturas como riesgo laboral. Su impacto en la salud, la seguridad y el bienestar de la población trabajadora y en las desigualdades sociales*. Bruselas: ETUI. https://istas.net/sites/default/files/2022-06/Los_episodios_de_altas_temperaturas_como_riesgo_laboral-2022.pdf

Poynting, Mark. 2024. "This year set to be first to breach 1.5C global warming limit." *BBC News*. <https://www.bbc.com/news/articles/c1dpxnvw2go> (December 21, 2024).

Ramajo, Javier. 2023. "Un descuido judicial deja penalmente impune la muerte de un trabajador que asfaltaba una carretera en Sevilla a 41°C." *eldiario.es*. https://www.eldiario.es/sevilla/descuido-judicial-deja-penalmente-impune-muerte-trabajador-asfaltaba-carretera-sevilla-41oc_1_10205173.html (August 23, 2023).

Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. 1995. BOE 230, de 26/09/1995. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-21346>

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. BOE 97, de 23/04/1997 <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8669>

Real Decreto Legislativo 8/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. 2015. BOE 261, de 31/10/2015. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-11724>

Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas. BOE 113, de 12/05/2023 <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-11187>

Real Decreto-ley 8/2024, de 28 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes complementarias en el marco del Plan de respuesta inmediata, reconstrucción y relanzamiento frente a los daños causados por la Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA). BOE 288, de 29/11/2024 <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-24840>

Salas-Nicás, Sergio. 2024. "Olas de calor y determinantes comerciales de la salud (laboral)." *Por Experiencia*. <https://porexperiencia.com/condiciones-laborales/olas-de-calor-y-determinantes-comerciales-de-la-salud-laboral/>

Salas-Nicás, Sergio, and Matteo Di Stasi. 2024. *Informe de Resultados de la Encuesta CALORADAPT*. Barcelona: Fundación 1º de Mayo - ISTAS. <https://1mayo.ccoo.es/78d0b1e496ef36565ed6f928cec753cf000001.pdf>

Santurtún, Ana et al. 2023. "Descriptive analysis of occupational accidents in Spain and their relationship with heatwaves." *Preventive Medicine* 175.

Venugopal, Vidhya et al. 2016. "Heat stress and inadequate sanitary facilities at workplaces - an occupational health concern for women?" *Global Health Action* 9(1): 1–9.

Vielma, Constanza et al. 2024. "Association between temperature and occupational injuries in Spain: The role of contextual factors in workers' adaptation." *Environment International* 192(March): 109006.

Walters, David, and Emma Wadsworth. 2020. "Participation in safety and health in European workplaces: Framing the capture of representation." *European Journal of Industrial Relations* 26(1): 75–90.

WHO. 2024. *COP29 Special Report on Climate Change and Health: Health is the argument for climate*. Geneva.



