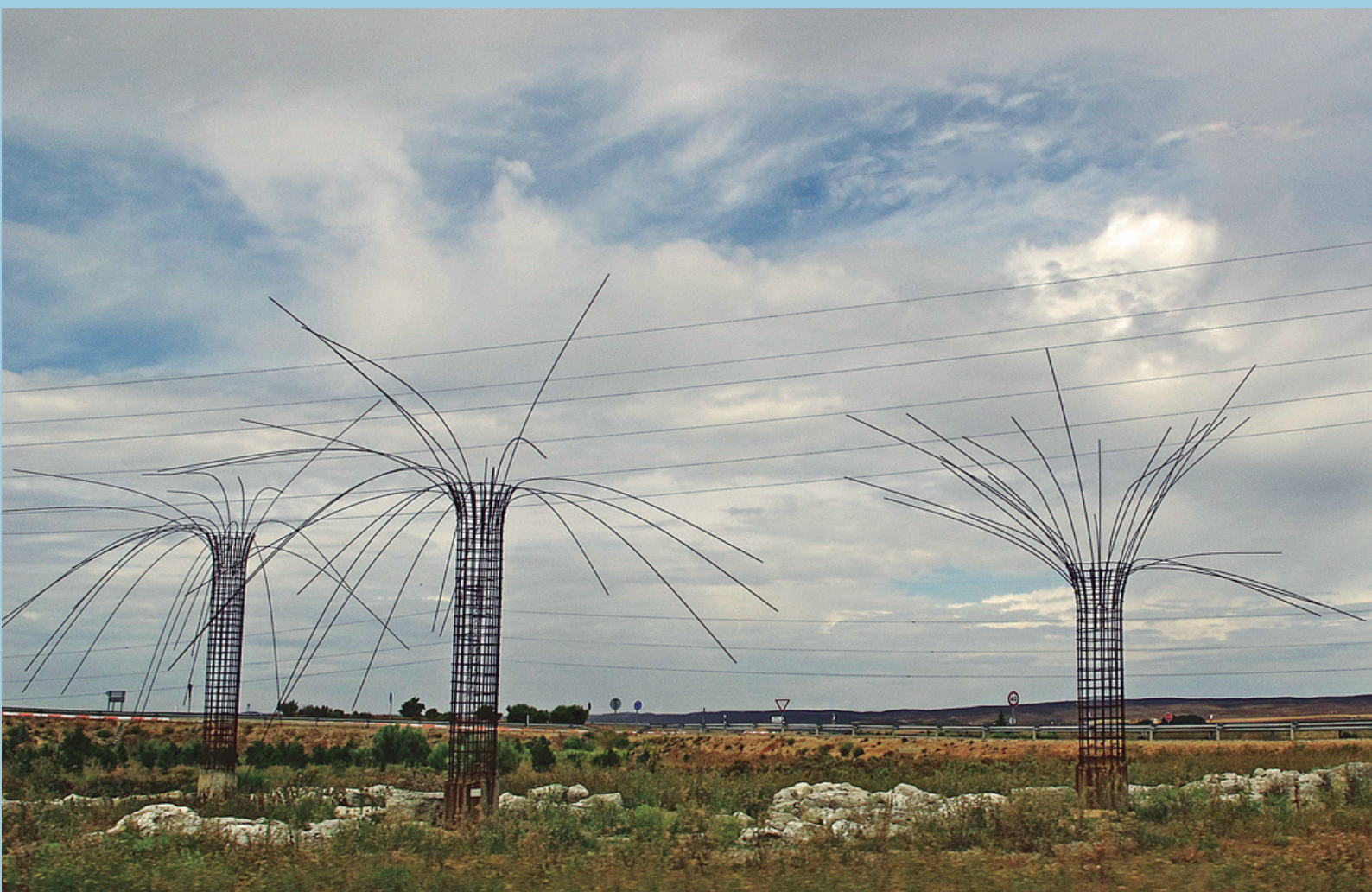


RIESGOS CLIMATOLÓGICOS EN EL SECTOR DE LA FERRALLA



Código de acción: **AS-0026/2015**

Con la financiación de:



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES


construcción
y servicios

“El contenido de dicha publicación es exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales”



Índice

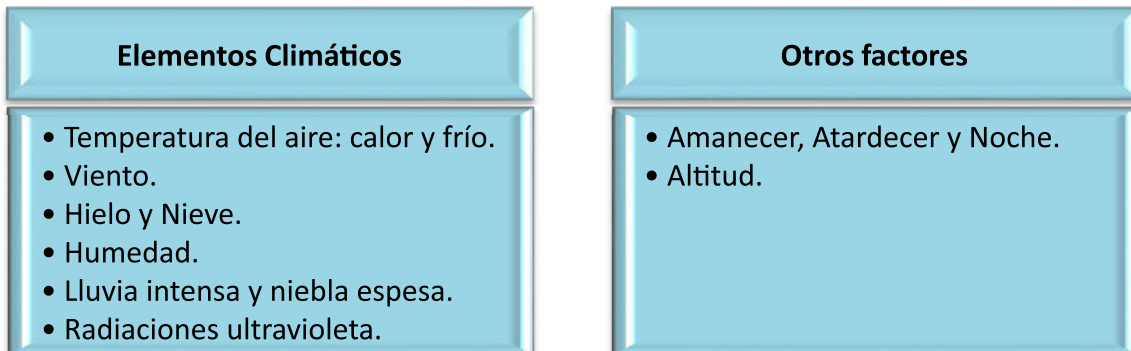
INTRODUCCIÓN	3
I. RIESGOS	5
1.- El calor extremo:	5
2.- El frío extremo:	5
3. Tormentas, lluvias intensas, grandes nevadas, elevada humedad y nieblas densas:	7
4. Vientos fuertes:	7
5. Radiaciones UV:	8
6. Noche, Amanecer y Atardecer:	12
7. Altitud:	12
II. MEDIDAS PREVENTIVAS:	14
III. EVALUACIÓN DE RIESGOS	18
1. Evaluación de riesgos por estrés térmico debido al CALOR:	18
2. Evaluación de riesgos por estrés térmico debido al FRÍO:	19
IV. NEGOCIACIÓN COLECTIVA	20
V. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES (Ley 31/ 1995)	22
VI. CONCLUSIONES	23
VII. BIBLIOGRAFÍA y Fuentes Consultadas.	25



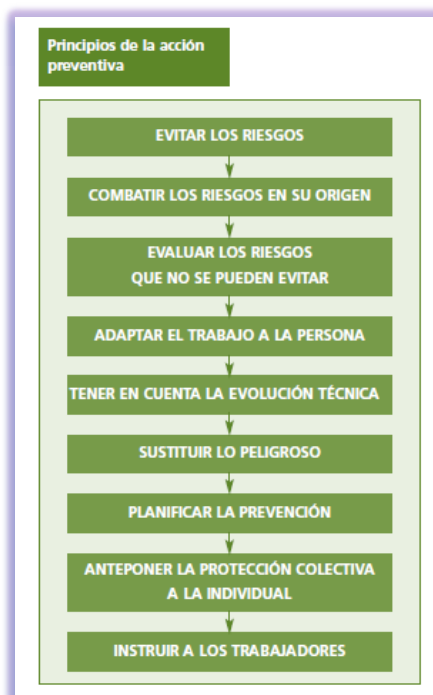
Introducción

Las condiciones climatológicas, pueden convertirse en un factor de riesgo para los trabajadores, sobre todo, y en especial, para aquellos que trabajan en los diversos sectores de la construcción (incluyendo el sector de la Ferralla), ya que la mayoría de los trabajos se realizan al aire libre.

En este sentido podemos considerar como elementos climáticos y otros factores relacionados de riesgo, los siguientes:



Ante dichos elementos y factores, no tomar medidas preventivas lleva consigo necesariamente, pérdidas de productividad, ya que pueden dificultar mucho una ejecución normal y rutinaria de los trabajos, pérdidas materiales por deterioro o rotura de materiales, choques por mal estado del firme o atascos de maquinaria y vehículos, así como, pérdidas de horas de trabajo y elevar la probabilidad de accidentes, con aumento significativo del riesgo de sufrir daños en la salud, algunos con consecuencias importantes para los trabajadores, que ejecutan sus tareas, en condiciones en las que los elementos climáticos son otro factor de riesgo añadido.



Sobre los factores climáticos, la prevención en origen no se puede llevar a cabo, puesto que todos ellos son provocados por causas naturales, sin embargo, se pueden aplicar otros principios de la actividad preventiva y medidas de gestión y organizativas, que puedan reducir los efectos adversos para la salud.

Se priorizará la implantación de medidas preventivas de **carácter colectivo** (señalización, alumbrado, toldos, puntos de agua, zonas de descanso aclimatadas, etc.) sobre las **individuales** (ropa y calzado adecuados, gafas con protección UV, sombreros y viseras, cremas protectoras, etc.), aunque normalmente se complementarán ambas. Evidentemente los trabajadores que se pueden ver más afectados, por los elementos climáticos, son aquellos que realizan su tarea al aire libre, o aquellos que trabajan en túneles y espacios confinados. Entre aquellos, un colectivo que reúne estas premisas en muchas de sus tareas, es el de los trabajadores del sector de la construcción en sus diversas actividades, y entre ellos, los “Ferrallas”.



En lo relacionado con el trabajo, algunas circunstancias hacen que el riesgo pueda ser mayor o menor, a saber:

- La localización de la obra y la estación del año en la que se lleve a cabo.
- Tipo de trabajo realizado: en general, los trabajos de obra civil requieren un mayor tiempo de trabajo al aire libre, frente a las obras de edificación, en las que numerosos trabajos se llevan a cabo en el interior de los locales.
- Factores personales: la capacidad física aeróbica es el principal factor personal para la adaptación a condiciones extremas de calor o frío, la aclimatación también influye en la capacidad de soportar calor o frío. Una buena alimentación e hidratación en función del clima y el nivel de esfuerzo a realizar, son también importantes de cara a reducir los riesgos para la salud por exposición a factores climáticos extremos. En relación a la radiación solar es el tipo de piel el factor fundamental.

Las características climatológicas, topográficas, la altitud, estaciones, o los horarios de actividad, serán determinantes a la hora de evaluar riesgos, planificar medidas preventivas y de protección a implantar, para tratar de evitar o atenuar los posibles efectos negativos en la salud de los trabajadores que ocupen habitual o esporádicamente este tipo de puestos de trabajo, según el entorno y la climatología.

En general, las consecuencias de no aplicar las medidas correctas ante las inclemencias del tiempo y otras relacionadas, que impidan en determinados momentos realizar de manera eficaz y sin peligro el trabajo designado pueden variar, desde sufrir por parte del trabajador un resfriado porque no se dispone de ropa adecuada para la lluvia, hasta otras más peligrosas como un golpe de calor, caídas y accidentes por estado resbaladizo de firmes, vuelcos de maquinaria o desplome de cargas o equipos de trabajo, cuyas consecuencias son variables en función de las circunstancias.

Seguidamente pasamos a enumerar y describir brevemente, cada uno de los riesgos climatológicos a los que pueden verse sometidos en el transcurso de la jornada laboral, un número importante de trabajadores.



I. RIESGOS

1.- El calor extremo:

La exposición continuada en el tiempo a temperaturas elevadas acompañadas de un esfuerzo físico importante como el que se realiza en la construcción (hormigonado, asfaltado, forjado, soldadura, ferrallado...) y las posibles patologías previas del trabajador (diabetes, enfermedades cardiovasculares, etc.) puede dar lugar a diversos trastornos físicos, siendo el más importante el denominado **“golpe de calor”**, que se caracteriza por una elevación incontrolada de la temperatura corporal que puede tener consecuencias irreversibles (si la temperatura del cuerpo sobrepasa los 40,6°C es mortal entre el 15% y el 25% de los casos). Algunos de los síntomas más evidentes de estar padeciendo un golpe de calor son: mareo, palidez, dificultades respiratorias, palpitaciones y sed extrema.

Sin llegar a padecer un golpe de calor, el trabajador que está expuesto durante un tiempo prolongado a un calor extremo, y que no cuente con medidas de protección adecuadas, puede llegar a sufrir trastornos del tipo: hinchazón, pérdida del conocimiento, agotamiento, quemaduras, deshidratación, etc.

2.- El frío extremo:

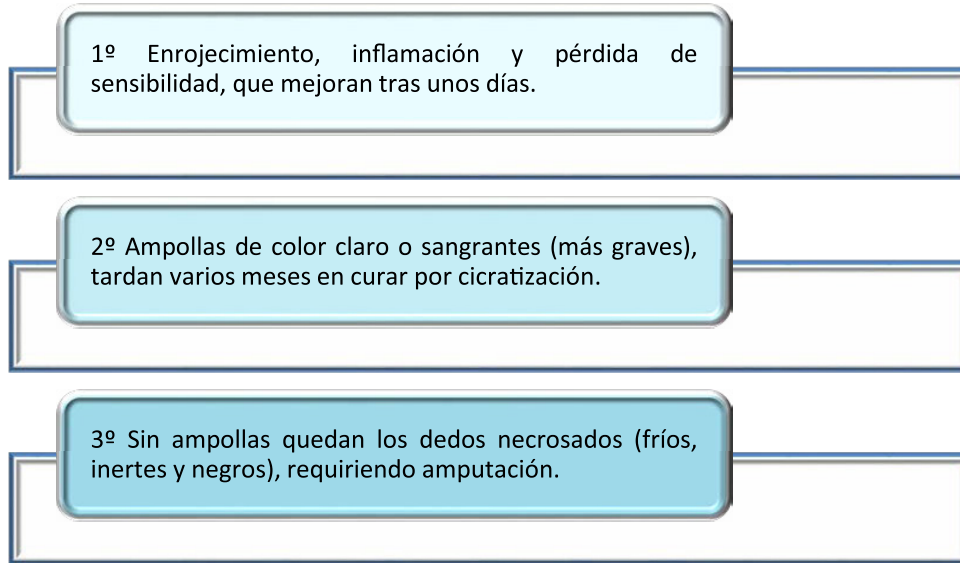
Al igual que pasa con el riesgo de estar expuesto a temperaturas elevadas, la exposición prolongada a un frío extremo, puede provocar en la persona que está trabajando a la intemperie una serie de síntomas que se pueden traducir en un enfriamiento corporal, incluso una hipotermia, que se caracteriza por una caída de la temperatura interna por debajo de 35°C, consecuencia del fallo en los mecanismos de regulación térmica.

Los síntomas característicos de que se está empezando a sufrir una hipotermia (descenso de la temperatura corporal) son: sensación de frío, confusión mental, desorientación, pulso irregular..., en realidad una hipotermia hay que tratarla como una emergencia, y debemos conocer bien las señales de alerta, para actuar de inmediato.

Otra consecuencia de una larga exposición al frío extremo es la congelación de tejidos, antes de que se produzca, como un primer grado de congelación aparecen sabañones. Las congelaciones más graves pueden ser muy dolorosas y con secuelas permanentes por necrosis de tejidos a causa de frío extremo. El proceso suele producirse por debajo de 0°C (salvo una mezcla de condicionantes añadidos, como viento, humedad, nieve, etc), cuando los vasos sanguíneos comienzan a contraerse para preservar la temperatura corporal, cuando el frío es extremo, o bien, en exposiciones prolongadas a frío, este proceso puede reducir el flujo sanguíneo en áreas del cuerpo para evitar la hipotermia (las extremidades primero), a niveles peligrosamente bajos, que puede terminar con congelaciones y lesiones severas en los tejidos, por falta de oxígeno en esas zonas.



LOS TRES GRADOS DE CONGELACIÓN:



La congelación superficial de tejidos se produce por debajo de -1°C , con independencia de la velocidad del viento, y, a temperaturas inferiores a 2°C si se tiene la ropa mojada, es imprescindible vigilar el riesgo de hipotermia y cambiarse rápido de ropa.

En relación al **poder de enfriamiento del viento**, existen tablas que expresan las temperaturas equivalentes en función las condiciones de exposición. Para aclarar y a modo de ejemplo sirva este cuadro.

Cuadro orientativo de la sensación térmica								
Velocidad del viento	Temperatura en grados ($^{\circ}\text{C}$)							
	10	4	2	-1	-7	-12	-16	-23
Sensación térmica (frío + acción del viento)								
8 km/h	8	2	-1	-4	-9	-15	-20	-26
16 km/h	6	1	-7	-9	-15	-23	-28	-37
24 km/h	3	-4	-9	-12	-20	-29	-34	-43
32 km/h	0	-7	-12	-15	-23	-32	-37	-46
40 km/h	-2	-9	-12	-16	-26	-34	-43	-51
48 km/h	-4	-12	-15	-17	-29	-37	-46	-54
56 km/h	-6	-12	-15	-20	-29	-37	-46	-54
64 km/h o +	-6	-12	-16	-20	-29	-37	-48	-57
Peligro de congelación aún estando seco y abrigado								

Los trastornos vaso motrices y otras lesiones por frío, dependen de las características de cada individuo y del nivel de exposición al frío.

Otras consecuencias de menor gravedad relacionadas con la exposición al frío son: la fatiga, el entumecimiento, escalofríos, calambres musculares, hormigueo y dolor.

En relación a las temperaturas, sus efectos en la salud y en la capacidad de trabajo, hay que tener en cuenta, con carácter general, que trabajar en ambientes fríos es peligroso



para la salud. La temperatura corporal regulada por el sistema nervioso central se tiene que mantener entorno a unos 37°C, para ello, el cuerpo dispone de mecanismos de adaptación, mediante los receptores térmicos de la piel, que en contacto con el frío, producen vasoconstricción cutánea refleja, para conservar la temperatura corporal interna, tiritar o los procesos metabólicos complejos, provocan reacciones que generan calor.

3. Tormentas, lluvias intensas, grandes nevadas, elevada humedad y nieblas densas:

Estas circunstancias hacen también que el trabajo a desarrollar se pueda volver peligroso para el trabajador:

En unos casos porque se reduce de manera notable la visibilidad por **niebla densa**, ocasionando desorientación y poca percepción de la distancia, la orografía o huecos y desniveles, así como la señalización de peligros, en otros casos una **lluvia intensa**, puede provocar que la superficie sobre la que se trabaja se vuelve muy resbaladiza y el terreno puede sufrir deslizamientos o desprendimientos, además, el riesgo de contacto eléctrico aumenta al encharcarse las superficies en las que se encuentran cuadros eléctricos, grupos electrógenos y cableado. Una elevada **humedad**, contribuye al riesgo de deshidratación, cansancio e incomodidad durante el trabajo, y también, ayuda a incrementar el riesgo de contacto eléctrico.

Cuando se produce una **nevada**, se incrementa el riesgo de sufrir caídas o accidentes con vehículos o maquinaria, además si se hiela dicho riesgo aumenta y puede afectar, entre otras cosas, a la resistencia de las cuerdas de seguridad, y por último cuando hay tormentas los **rayos** constituyen un peligro, pudiendo afectar a las instalaciones eléctricas de la obra, manejo de cargas y tajos en proximidad de mástiles de grúas, operaciones en andamios, trabajos en altura con elementos metálicos, Ferrallas y Encofradores, entre otros.

4. Vientos fuertes:

El viento fuerte, afecta fundamentalmente a trabajos en altura y de elevación de cargas o personas, salvo para las grúas torre, no se encuentran especificaciones en relación a la velocidad del viento, por lo que deberemos utilizar el principio de precaución, y en función de la actividad que se realice y el tipo de equipos utilizado, consideraremos la toma de medidas preventivas complementarias, incluida la paralización de la actividad, a partir de 40 km/h (en función de las circunstancias y tipos de trabajo). Lo recomendable es disponer de anemómetros y establecer un protocolo de actuación en caso de vientos fuertes, por el que a partir de una velocidad de viento, en función del trabajo y equipos utilizados, se deba parar la actividad. En lo referente a trabajos de ferrallado, serán afectados todos aquellos que se realicen en altura, en la construcción, rehabilitación o mantenimiento de edificios y obras de infraestructuras.

Otra cuestión importante sobre el viento es su influencia en la sensación térmica, que en este caso se trata en el apartado de temperaturas.

Sirva de referencia, para la toma de decisiones, cuando no disponemos de aparatos medidores, la escala de vientos de Beaufort:



Nº	Velocidad	Denominación	Características visuales
0	< 2	Calma	Humo vertical.
1	2 a 5 km/h	Ventolina	El humo se desvía. Se mueven las veletas.
2	6 a 11 km/h	Brisa suave	Se siente en la cara. Banderas se levantan.
3	12 a 19 km/h	Brisa leve	Se mueven hojas de árboles. Banderas flamean.
4	20 a 28 km/h	Brisa moderada	Se levanta polvo. Las banderas se agitan.
5	29 a 38 km/h	Vientos refrescantes	Se agitan las ramas. Vuela la arena.
6	39 a 49 km/h	Vientos muy fuertes	Se mueven grandes ramas.
7	50 a 61 km/h	Vientos muy fuertes	Se agitan las copas de los árboles.
8	62 a 74 km/h	Temporal	Desgajamiento de árboles. Dificil caminar.
9	75 a 88 km/h	Temporal fuerte	Arrastra objetos. Imposible caminar.
10	89 a 102 km/h	Temporal muy fuerte	Daños y consecuencias variadas.
11	103 a 117 km/h	Tempestad	Daños y consecuencias variadas.
12	> 117 km/h	Huracán	Daños y consecuencias variadas.

Esta escala que validó el Congreso Internacional Meteorológico ya en 1835, valora de 0 a 12, en función de la observación de fenómenos naturales, la velocidad promedio del viento en un intervalo de 10 minutos a una altura de 10 metros, sin embargo, las ráfagas de viento que se miden en intervalos de 3 segundos, son superiores a la velocidad promedio del viento, por ello, sobre todo cuando se trabaja en altura o con cargas en suspensión, se deben extremar las precauciones si se llega a la fuerza 6 o viento fuerte, incluso paralizando la actividad.

Además existen otras condiciones externas, que pueden influir en la velocidad del viento, sobre todo en ráfagas, como: cañadas y valles, superficies de agua lisas, cañones urbanos entre edificios y en obras de estructuras que forman trazas encañonadas (efecto tobera), o la altura desde el nivel del suelo. Todas ellas, pueden dar lugar a ráfagas de viento, bastante por encima de la velocidad de promedio, en un lugar y tiempo determinados.

5. Radiaciones UV:

Primeramente pasemos a definir que es la radiación solar: es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol. La radiación solar que llega a la parte exterior de la atmósfera lo hace en forma de radiación UV.

El sol emite energía de forma constante, mediante una sucesión de partículas energéticas (fotones), que se desplazan y vibran creando una onda. La longitud de onda es la distancia que separa dos máximos y su unidad es el nanómetro (nm) = 1/1.000.000.000 m.

La luz solar se descompone en diversas longitudes de onda, de las cuales tres llegan al planeta Tierra. La energía de estas radiaciones es inversamente proporcional a su longitud de onda (cuanto más corta es su longitud más energía tiene).

Este tipo de radiación es un **riesgo emergente** para los trabajadores expuestos, ya que la exposición a los rayos UV es acumulativa. Y es especialmente importante entre los trabajadores de la construcción (ferrallas, encofradores, albañiles, etc) que pasan gran parte de su jornada laboral expuestos al sol.



Los efectos más conocidos de la radiación UV son los daños oftalmológicos, las quemaduras solares y el cáncer de piel, especialmente éste, relacionado con los trabajos realizados al aire libre.

En España, la radiación solar representa el agente carcinógeno al que más están expuestos los trabajadores y, según la Fundación para el Cáncer de Piel, “el sol es la primera causa de cáncer de piel, y los trabajadores de la construcción son un grupo de alto riesgo”. A largo plazo los rayos UVB y UVA absorbidos por el ADN, causan alteraciones en el genoma y saturan lo sistemas defensivos de la piel, proliferando células anómalas y formación de carcinomas o melanomas.

Según la Asociación Española contra el Cáncer, que maneja en su web datos de 2012, anualmente se diagnostican unos 160.000 casos de cáncer de piel en todo el mundo (79.000 hombres y 81.000 mujeres), lo que representa aproximadamente el 1,5% de los tumores en ambos sexos.

Bien es cierto que no hay estudios específicos sobre la exposición de los trabajadores de la construcción a la radiación solar en España, aún así podemos concluir que este factor de riesgo y más en nuestro país, puede suponer un peligro para la salud de los trabajadores del sector, donde se realizan, como hemos venido indicando, muchas operaciones al aire libre, y además, no existe una suficiente concienciación del riesgo ni por parte de los empresarios ni de los trabajadores.

Según los expertos en cáncer de piel, **“no es lo mismo estar expuesto al sol, durante unas horas en verano, que durante toda una jornada laboral en un andamio de la construcción, durante toda tu vida”**.

En España se diagnostican unos 3.600 casos anuales. Se registran casos prácticamente a cualquier edad, aunque la mayoría se diagnostican entre los 40 y los 70 años.

La incidencia en nuestro país se puede considerar alta (tasa ajustada mundial en 2002: 5,3 nuevos casos/100.000 habitantes/año en hombres y 5,5 en mujeres), con un ascenso muy importante, especialmente desde los años 90.



TIPOS DE RADIACIONES:

• UVC: entre 200 y 280 nm. No llegan a la superficie de la Tierra. Son muy peligrosas para el hombre y las absorbe la atmósfera, a través de, la capa de ozono, el vapor de agua y el CO₂.

• UVB: entre 280 y 320 nm. Son muy energéticas y responsables del eritema. Penetran a nivel epidérmico y provocan el bronceado de la piel. Son absorbidas en un 90% también por la atmósfera.

• UVA: entre 320 y 400 nm. Entre el 30 y el 50% de estos rayos llegan a niveles profundos de la dermis y son más perjudiciales que los UVB porque tienen menor energía. Son los responsables del envejecimiento de la piel y del melanoma.

En consecuencia, la radiación UV que alcanza la superficie terrestre se compone en su mayor parte de rayos UVA, con una pequeña parte de rayos UVB.

LA INTENSIDAD DE LA RADIACIÓN:

La intensidad de la radiación UV que llega a ras de suelo varía a lo largo del día, tiene el valor más alto al mediodía y en ausencia de nubes.

Se calcula su índice con el objetivo de valorar el grado de nocividad para la piel y los ojos, haciendo el promedio de las variaciones de la radiación por periodos de 10 a 30 minutos. El pronóstico básico de IUUV, (Índice de radiación Ultra Violeta mundial), se acostumbra a expresar como una predicción de la cantidad máxima de radiación UV perjudicial para la piel, que incidirá en la superficie de la Tierra al mediodía solar y con cielo despejado. En función de dicho índice se deberán tomar las medidas protectoras y se establece un tiempo máximo de exposición (sin que aparezca eritema o enrojecimiento), según el tipo de piel.

El índice UV solar mundial (IUUV) se expresa como un valor superior a cero, y cuanto más alto, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares y menos tardan en producirse éstas.

CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL UVI
Baja	< 2
Moderada	3 - 5
Alta	6 - 7
Muy Alta	8 - 10
Extremadamente alta	> 11



Valores máximos de UVI entre 9 y 11 son comunes en la Península al mediodía de días despejados de verano, y UVI incluso mayores se observan en Canarias. Valores instantáneos muy altos se observan en algunas estaciones en presencia de nubes. En zonas montañosas el UVI puede presentar valores muy elevados.

En muchos países próximos al ecuador, el índice UV puede llegar al valor 20 durante el verano. En Europa, el índice no acostumbra a superar el 8, aunque en las playas acostumbra a ser más alto.

Fuente AEMET

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INTENSIDAD DE LA RADIACIÓN:

La **altura del sol** en el cielo, influye directamente en la intensidad de la radiación UV, variando según la hora del día y la época del año. Fuera de las zonas tropicales, las mayores intensidades de la radiación UV se producen cuando el sol alcanza su máxima altura, alrededor del mediodía solar durante los meses de verano.

La **latitud** también influye en la intensidad de la radiación solar, ya que a mayor cercanía al ecuador, más intensa es la radiación UV.

La **nubosidad** influye, aunque de forma relativa, pues incluso con nubes, la dispersión puede producir el mismo efecto que la reflexión por diferentes superficies, aumentando la intensidad total de la radiación UV.

A mayor **altitud** la atmósfera es más delgada y absorbe una menor proporción de radiación UV. Con cada 1000 metros de incremento de la altitud, la intensidad de radiación UV aumenta de un 10% al 12%.

El **ozono** absorbe parte de la radiación UV, que podría alcanzar la superficie terrestre. La concentración de ozono varía a lo largo del año e incluso del día. Hay que tener especial cuidado si estamos cerca de los polos, por la influencia de los agujeros de ozono.

La **reflexión** según los tipos de superficies, que reflejan o dispersan la radiación UV en diversa medida; por ejemplo, la nieve reciente puede reflejar hasta un 85%; la arena seca, entre un 15% y un 17%, el agua entorno al 5%, la hierba el 3% y el asfalto un 2%.



Dependiendo de la ubicación geográfica y de si se aplica o no el horario de verano, el mediodía solar puede tener lugar entre las 12 del día y las 2 de la tarde. Habitualmente, los medios de comunicación ofrecen una predicción de la intensidad máxima de la radiación UV del día siguiente.

6. Noche, Amanecer y Atardecer:

Los trabajos al amanecer y al atardecer, requieren prestar especial atención a los reflejos que produce la luz solar, ya que, sobre todo en conducción de máquinas y vehículos, pueden llevar aparejados riesgos por deslumbramientos, que supongan choques y atropellos. Además en trabajos en exterior, también pueden suponer dificultad de visión, al tener que adaptarse el ojo a la intensidad de luz y reflejos, por lo que es recomendable tener en cuenta estos condicionantes a la hora de realizar las tareas y maniobras, utilizar gafas de sol o gafas de protección con filtro solar.

Los trabajos de noche (de 22h a 6h, como norma general), son especialmente peligrosos, ya que la baja actividad del organismo durante la noche y la posibilidad de que los trabajadores nocturnos acumulen fatiga por un sueño deficiente hacen que se den una serie de repercusiones negativas sobre la realización del trabajo, acumulando errores, dificultando la percepción de información, mantener la atención, o la capacidad de respuesta.

El trabajador nocturno es el que realice normalmente al menos 3 horas de su jornada diaria de trabajo en horario nocturno, también aquel que en cómputo anual trabaje de noche al menos un tercio de su jornada. Esto sucede sobre todo en los trabajadores a turnos, cuando uno de esos turnos es de noche.

Entre las consecuencias para la salud que tiene el trabajo nocturno destacan los trastornos del sueño, las alteraciones cardiovasculares, los trastornos digestivos y pérdida del apetito, los trastornos nerviosos y altos niveles de estrés, alteraciones en los niveles hormonales y el envejecimiento prematuro. Además afecta la vida personal, familiar y social, provocando insatisfacción personal y aislamiento social.

7. Altitud:

En nuestro país es poco frecuente realizar trabajos relacionados con el sector de la ferralla y otros en altitud, si bien, la construcción y mantenimiento de algunas estructuras y edificios (refugios de montaña, observatorios, repetidores y otros), puede tener que realizarse en ocasiones a gran altitud (por encima de 2500 msm). Además, es cada vez más frecuente por la globalización, que empresas y trabajadores españoles, tengan que realizar trabajos en países donde es frecuente la exposición a condiciones de gran altitud, y esporádicamente, de altitud extrema, por encima de 5000 msm.

Si se dan estas condiciones para el trabajo, debemos estar atentos a varias cuestiones:

- Hipobaría, o disminución de la presión barométrica respecto del nivel del mar.
- Hipoxia, o disminución del aporte de oxígeno a las células, lo que limita la producción de energía a niveles por debajo de los requerimientos celulares, con lo que se enlentecen todos los procesos metabólicos.



- Hipoxia hipobárica, o descenso del aporte de oxígeno a los tejidos debido a una caída en la presión parcial de este gas por la exposición a una menor presión barométrica en altitud.

Para trabajos en altitud, será necesario formar e informar al trabajador sobre los riesgos para la salud, estableciendo protocolos de trabajo y actuación ante emergencias ad hoc, ya que las condiciones de trabajo pueden ser extremas, en lugares aislados de difícil acceso y evacuación.

Otra cuestión a tener en cuenta será el estado de salud, ya que trabajar a gran altitud exige unas condiciones físicas y psicológicas, por encima de las permitidas para la realización de esos mismos trabajos en condiciones normales de altitud. Se hará necesario exámenes médicos con pruebas específicas para una adecuada declaración de apto.

El Mal Agudo de Montaña puede presentarse, desde cotas de 2400 metros de altitud, elevándose significativamente su incidencia y severidad a partir de los 3000 metros.

El Mal de Montaña Crónico afecta a los residentes y a los que viven largas temporadas en las grandes alturas. En España no tiene incidencia en la población laboral, salvo que se trate de trabajadores desplazados en países donde son más frecuentes las estancias y trabajos en esta gran altitud.

Los daños para la salud pueden presentarse en forma de afecciones neurológicas y cardiopulmonares, que van desde el dolor de cabeza, mareos, náuseas y vómitos, agotamiento físico, bajada de presión y aumento del pulso, o trastornos del sueño (que se podrían agravar en sujetos con Apnea Obstructiva del Sueño previa), hasta el Edema Pulmonar y el Edema Cerebral, que pueden aparecer a altitudes extremas (por encima de 5000 metros), causando la muerte si no se tratan a tiempo.



II. MEDIDAS PREVENTIVAS:

Veamos ahora qué medidas preventivas podemos poner en práctica ante los factores de riesgo climatológicos que acabamos de enumerar, teniendo en cuenta que estos peligros naturales tienen la dificultad de no poder ser eliminados en su origen con medidas técnicas, por lo que la intervención preventiva debe estar enfocada en adoptar medidas que incidan fundamentalmente en la organización, formación y protección colectiva e individual en el puesto de trabajo.

CALOR EXTREMO Y RADIACIONES UV

- Evitar o reducir al mínimo posible, el esfuerzo físico en las horas más calurosas del día.
- Procurar respetar el período de aclimatación del trabajador al calor (de 7 a 15 días). La aclimatación se pierde en el momento que se deja de trabajar varios días, y de manera total con ausencias superiores a tres semanas.
- Beber periódica y regularmente agua y líquidos que contengan sal.
- Evitar bebidas alcohólicas, azucaradas o con cafeína.
- Utilizar ropa transpirable, amplia y de colores claros (siempre que el trabajo lo permita).
- Usar EPI adecuados: prendas de protección para la cabeza (salvo por necesidad, cambiar casco por gorra o sombrero ligero y ancho), gafas con protección UV (si fuera necesario también de seguridad), cremas protectoras aplicadas frecuentemente (aconsejable factor mínimo 30 contra radiaciones UVA y UVB).
- Habilitar zonas cubiertas o sombreadas (móviles o fijas según los trabajos), tener siempre cerca agua potable fresca.
- Elaborar protocolos contra el golpe de calor y tener planificadas pausas y suministro constante de agua en obra.
- Formación e información a los trabajadores y mandos, enfocada a toma de decisiones, medidas preventivas y primeros auxilios ante calor extremo, así como sensibilización ante el riesgo de cáncer por exposición solar de forma continuada.
- Vigilancia de la salud que valore la aptitud en relación al trabajo, para situaciones de frío extremo, en la que figuren las restricciones en función del estado de salud o afecciones anteriores (cardiopatías, sobrepeso, enfermedades de la piel, edad avanzada, etc.). Debe tenerse considerado el riesgo de cáncer de piel por exposición a radiación solar.



FRÍO EXTREMO

- Utilizar ropa y calzado de protección contra las bajas temperaturas. Se aconseja llevar varias capas de ropa ligera y una última que no deje pasar el viento.
- Se deben ingerir bebidas calientes, pero no alcohólicas, así como llevar una dieta equilibrada y raciones regulares a lo largo del día que nos aporten energía extra.
- Facilitar la realización de pausas en lugares de descanso cálidos.
- Adaptar la jornada a las horas de menor exposición al frío.
- Disponer de calefacción y agua caliente en las instalaciones de higiene y bienestar.
- Formación e información a los trabajadores sobre los efectos del frío, medidas preventivas y los primeros auxilios en caso de necesario.
- Habilitar zonas cubiertas o sombreadas (móviles o fijas según los trabajos), tener agua potable fresca siempre cerca.
- Elaborar protocolos contra situaciones de frío, prohibiciones de trabajar en caso de nevadas intensas o temperaturas bajo cero.
- Vigilancia de la salud que valore su aptitud en relación al trabajo en situaciones de frío extremo, en la que deberá figurar cualquier restricción respecto a dichas situaciones, en función de su estado de salud o afecciones anteriores (cardiopatías, sobrepeso, enfermedades de la piel o la edad avanzada).

LLUVIAS Y NEVADAS INTENSAS, TORMENTAS Y NIEBLA ESPESA

- Se deben interrumpir los trabajos en caso de lluvia intensa, tormenta, espesa niebla o fuerte nevada, o por cualquier otra inclemencia meteorológica que dificulte la visibilidad.
- En caso de tormenta se suspenderán los trabajos en altura, cercanos a líneas eléctricas aéreas y transformadores.
- La niebla espesa, o una fuerte nevada, por los problemas derivados de la falta de visibilidad, debe suspender la circulación de vehículos en obra.
- La lluvia aumenta el riesgo de contacto eléctrico, por la gran humedad en el ambiente.
- Una lluvia intensa también, puede producir deslizamientos y derrumbes en el terreno, por lo que deberán incrementarse las precauciones con los trabajos en zanjas y cerca de taludes.
- La acumulación de nieve y agua hace los firmes más inestables, por lo que deben extremarse las precauciones para evitar caídas y vigilar la estabilidad de los equipos de trabajo (durmientes de andamios, apoyos de escaleras de mano, etc.).



AMANECER, ATARDECER Y NOCHE

- Al amanecer y atardecer la luz natural es muy baja, aunque parezca de día, por lo que se deberán encender las luces de cruce.
- La falta de luz y los reflejos dificulta la conducción y visualizar a tiempo, otros vehículos, peatones, defectos, obstáculos y cruces en carreteras y caminos de acceso a obra, por lo que se deberán extremar las precauciones.
- Se deberán llevar limpios los cristales de vehículos y maquinaria de obra, disponer de gafas de sol y/o parasoles, así como moderar la velocidad.
- La jornada de trabajo de los trabajadores nocturnos no podrá exceder de ocho horas diarias de promedio, en un periodo de referencia de quince días. Dichos trabajadores no podrán realizar horas extraordinarias.
- Reducir la carga de trabajo de noche y nunca trabajar en solitario.
- Establecer pausas de mínimo 45 minutos y zonas de descanso donde poder ingerir comidas calientes.
- Asegurarse que la Vigilancia de la Salud, tiene en cuenta las alteraciones derivadas del trabajo nocturno y detecta inadaptación personal.

ALTITUD

- Evaluación de salud, para todo trabajador que vaya a exponerse a gran altitud (a partir de 2500 msm).
- Promoción de estilos de vida saludables (alimentación saludable, actividad física, prevención de alcohol, tabaco y otras drogas), que mejoran la adaptación al trabajo en altitud y reduzcan riesgos para la salud.
- Establecer turnos rotativos de trabajo en gran altitud y descansos en baja altitud, cuando los trabajos se prolonguen por 6 o más meses, y un protocolo de seguimiento de la aclimatación.
- Reducir la carga de trabajo en altitud y nunca trabajar en solitario.
- Medidas especiales para Primeros Auxilios y emergencias.
- Información y formación sobre los riesgos para la salud del trabajo en altitud tanto por exposición aguda, como crónica intermitente a la hipobaría (disminución de presión barométrica) e hipoxia (disminución del aporte de oxígeno a las células).
- Insuficiencias o enfermedades cardíacas, EPOC, Diabetes, Obesidad, patologías psiquiátricas, embarazo, entre otras, son contraindicaciones para trabajar en altura.



VIENTO FUERTE

- Como norma general cuando hay mucho viento no se deben realizar trabajos en altura. Igualmente deben suspenderse la manipulación de equipos para la elevación de cargas y personas.
- Se tendrá en cuenta la velocidad del viento, para la realización de trabajos, en viaductos, tanto en el tablero, como en los de avance mediante cimbra.
- Para grúas torre y las autopropulsadas, se estará a lo indicado en las instrucciones del fabricante, en algunos casos llevan sistemas de medición y aviso por fuertes vientos, en otros se deberán medir mediante anemómetros utilizados al efecto.
- Según la escala Beaufort el viento fuerte (Fuerza 6, entre 39 y 49 km/h), se aprecia al ver ramas gruesas en movimiento o dificultad par usar paraguas. Con ese viento se deberían suspender los trabajos más expuestos, retirándose los materiales y herramientas que puedan desprenderse.



III. EVALUACIÓN DE RIESGOS

“La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores”.

Anexo III. Condiciones Ambientales de los lugares de trabajo. RD 486/1997

1. Evaluación de riesgos por estrés térmico debido al CALOR:

Existen diferentes métodos para evaluar las situaciones de **agresión intensa por calor**.

- Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Wet Bulbe Globe Temperature) (norma UNE-EN 27243:1995)

Este método está basado en la medida de la temperatura húmeda natural, la temperatura de globo y la temperatura del aire. El índice WBGT se calcula a partir de dos ecuaciones, en función de si el trabajo se realiza con o sin radiación solar, las cuales combinan los citados tres parámetros. Los datos calculados, una vez sacados de los distintos instrumentos y aparatos de medición (termómetros, termohigrómetros y anemómetros) son comparados con los valores de referencia, que corresponden a niveles de exposición a los que casi todos los individuos pueden estar habitualmente expuestos sin ningún efecto nocivo para la salud, siempre que no haya patologías previas.

Este método ofrece un diagnóstico sencillo y rápido del riesgo de estrés térmico por calor.

- Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga estimada (norma UNE-EN ISO 7933:2005)

La norma describe un método para la estimación de la tasa de sudoración y la temperatura interna que el cuerpo humano alcanzará en respuesta a las condiciones de trabajo. El citado método calcula el balance térmico del cuerpo a partir de los parámetros ambientales (temperatura del aire, temperatura radiante media, presión parcial de vapor y velocidad del aire), tasa metabólica y las características térmicas de la ropa.

La interpretación de los valores calculados está basada en dos criterios de estrés, para estimar el calor por evaporación que mantiene el equilibrio térmico (la mojadura máxima de la piel y la tasa de sudoración máxima), y en dos criterios de sobrecarga térmica (la temperatura rectal máxima y la pérdida acumulada de agua máxima).

Este método permite determinar los tiempos de exposición para los que la sobrecarga térmica es aceptable, esto es, para no esperar daños físicos en el trabajador.



Está indicado cuando se desea realizar una evaluación más rigurosa que con el método anterior, esto es, cuando se pretende conocer los factores ambientales sobre los que actuar para controlar el riesgo, así como determinar el tiempo de exposición máximo permisible para limitar la sobrecarga fisiológica a un nivel aceptable.

Este método no es aplicable a aquellos casos en los que los trabajadores utilicen ropas de protección especiales, tales como prendas reflectantes, de enfriamiento y ventilación activos, impermeables, etc.

Sin embargo, resulta mucho más fácil para determinar el gasto energético de una tarea, basarse en la utilización de tablas, que nos dan datos sobre el consumo metabólico, mediante valores aproximados.

Al respecto puede consultarse en el siguiente link, la NTP 323 del INSHT “Determinación del metabolismo energético” http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_323.pdf

2. Evaluación de riesgos por estrés térmico debido al FRÍO:

Para su evaluación se puede utilizar el siguiente método:

- Determinación e interpretación del estrés debido al frío empleando el aislamiento requerido de la ropa (IREQ) y los efectos del enfriamiento local (norma UNE-EN ISO 11079:2009)”.

El método recogido en esta norma se basa en la evaluación del aislamiento requerido de la ropa para mantener el equilibrio térmico del cuerpo. El equilibrio térmico del cuerpo se define por una ecuación general, cuyos factores determinantes son las propiedades térmicas de la ropa, la producción de calor corporal y las características físicas del ambiente.

El método comprende las siguientes etapas: medida de los parámetros térmicos del ambiente, determinación de la tasa metabólica o nivel de actividad, cálculo del valor del IREQ (aislamiento requerido de la ropa), comparación del IREQ con el aislamiento resultante obtenido mediante la vestimenta utilizada, evaluación de las condiciones de equilibrio térmico y cálculo de la duración de la exposición admisible recomendada.

Cuando la temperatura de los lugares de trabajo sea inferior a 10 °C y especialmente en los trabajos que, por las características del proceso y las operaciones a desarrollar, deban realizarse en ambientes fríos, se recomienda evaluar el riesgo de estrés térmico por frío mediante el método descrito en esta norma. Es aplicable tanto en locales cerrados como al aire libre.



IV. NEGOCIACIÓN COLECTIVA

En el sector esta cuestión de los factores climáticos, prácticamente no se trata, aunque podemos encontrar en el Convenio General de Ferralla vigente, referencias algo genéricas sobre algunas cuestiones relacionadas:

- Artículo 61 Trabajo en Condiciones Especiales
 1. “En trabajos realizados en obras cuya ejecución se efectúe a la intemperie, la Dirección de la empresa podrá suspender los trabajos, como consecuencia de inclemencias meteorológicas, comunicando dicha paralización, así como la reanudación de los mismos, a los representantes de los trabajadores.
- Artículo 65.6 Prendas de trabajo y equipos de protección individual
 1. “Todos los trabajadores dispondrán de un equipamiento de ropa de trabajo completo en función de la climatología, complementada con aquellas prendas necesarias para su refuerzo calórico o impermeable (parcas, chalecos, gorras, chubasqueros)...

De la misma manera, la ropa de trabajo deberá ser consultada antes en el comité de seguridad y salud o con el delegado de prevención, en su defecto, con la finalidad de aconsejar a la empresa para que elija aquella que respete las medidas de seguridad y salud, así como de su mejor aceptación a cada puesto”.

Sin embargo, dado que muchos trabajadores pertenecientes al sector de la ferralla, pertenecen a empresas que son contratadas o subcontratadas en obras diversas, conviene también, hacer un repaso por el texto de los distintos convenios provinciales de construcción, en los que podemos observar que en aquellas provincias donde las inclemencias meteorológicas (el calor extremo, principalmente) se hacen sentir de manera notable, esta circunstancia queda reflejada en los mismos, de manera que en verano la jornada pasa a ser intensiva. En el articulado de los convenios también se hace referencia a la ropa de trabajo (que debe adaptarse tanto al frío como al calor).

Incluso en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, se establece en su Artículo 198.- Factores atmosféricos, lo siguiente:

“Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud. Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas “olas de calor” causantes de graves consecuencias para la salud, por parte de la representación sindical se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.

Asimismo, se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar”.



Esto en la práctica puede suponer para los trabajadores de empresas de la ferralla, que trabajan en obras de construcción en aquellas provincias donde existen convenios colectivos con jornadas especiales de trabajo según la estación (fundamentalmente en verano y para las situadas en el sur peninsular), la adaptación de horarios, a pesar de que no les sean de aplicación, por la necesidad de coordinarse con los que rigen para el resto de empresas concurrentes en una obra, donde esos trabajadores (ferrallas) realizarán su correspondiente actividad profesional.

Otros ejemplos sobre horarios en trabajos de construcción, que pueden afectar a ferrallas, que realicen sus funciones en obras en determinadas provincias y condiciones meteorológicas son:

- En Andalucía y Extremadura existen pactos en los convenios colectivos provinciales vigentes, que establecen reducción de jornada o adaptación de horarios especiales, para los meses de verano, que necesariamente influyen en la organización del trabajo que debe evitar o reducir al máximo los efectos nocivos de las altas temperaturas, en la salud de los trabajadores de la construcción (entre los que pueden coincidir trabajadores del sector de la ferralla, que deberán también adaptarse a dichas circunstancias, por la lógica preventiva y de la propia dinámica de las obras).

La LPRL 31/1995 y las normas de desarrollo de la misma, son todas normas de mínimos, que pueden verse mejoradas de forma específica en el ámbito correspondiente de la negociación colectiva. Esta cuestión en la práctica supone, que la necesaria primacía de la protección colectiva frente a la individual, o el deber de protección eficaz que todo empresario tiene respecto a sus trabajadores, debe ser traducido en medidas de protección y prevención obligatorias, en forma por ejemplo de creación de zonas de sombra, mediante la instalación de toldos, carpas, proyección de agua pulverizada, etc., para evitar o reducir la exposición al calor, así como a las radiaciones UV, permitiendo también el necesario paso de aire. O también, el establecimiento de medidas organizativas preventivas, como pausas periódicas sin necesidad de ser recuperadas por el trabajador, para beber, o calentarse, espacios cubiertos y calefactados, con posibilidad de bebidas calientes o secar y cambiarse de ropa, entre otras.

Por otro lado, la ropa de trabajo y la necesaria para la protección individual frente a los riesgos, deberá ser lo más cómoda y adecuada a las condiciones de trabajo posible, debiendo permitirse previamente a su elección, la participación de los propios trabajadores, en el sentido de comprar la que mejor se adapte a sus características y a las condiciones climatológicas.

Todo ello, sin olvidar la obligatoriedad de formar e informar a los trabajadores sobre este tipo de riesgos, y sobre las medidas preventivas y de protección que se pretendan implantar, incluyendo el derecho a la vigilancia de la salud en función de los riesgos a los que se está expuesto, y el establecimiento de planes y medidas de emergencia adecuados, en función del lugar y condiciones de trabajo.



V. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES (Ley 31/ 1995)

Según se desprende del Artículo 20 “**Medidas de emergencia**”, el empresario analizará las posibles situaciones de emergencia que se puedan dar cuando se desencadene un factor climatológico grave. Habrá personal formado especialmente que actuará en materia de primeros auxilios y evacuación de trabajadores si las circunstancias lo requieren.

Por ejemplo en caso de sufrir un trabajador un posible golpe de calor, se debe tumbar a la persona en cuestión, colocarle con los pies en alto, aplicarle compresas de agua fría en el cuello, dar líquidos preferentemente suero oral...y si es necesario se procederá a su evacuación.

El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario establecerá las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia en cualquier situación de emergencia.

Igualmente, conforme al Artículo 21 “**Riesgo grave e inminente**”:

“1. Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, que venga determinado por factores climatológicos extremos, el empresario estará obligado a:

a) Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse en materia de protección”.

Si se tiene constancia que hay previstas unas fuertes e intensas lluvias acompañadas con viento fuerte durante la jornada de trabajo, se adoptarán las medidas necesarias para no poner en peligro la integridad física de ningún trabajador.

Por ejemplo, se puede llegar a parar la actividad y abandonar el lugar de trabajo si, se corre el riesgo de un deslizamiento de tierras, o el suelo puede resultar inestable o incluso por el fuerte viento se debe cesar la actividad de ciertas maquinarias, o se trabaja en altura, hasta que las condiciones de la obra permitan volver a trabajar.

Pongamos el caso de una fuerte tormenta con aparato eléctrico, evidentemente, hay un riesgo grave, inminente e inevitable de que la tormenta se produzca y pueda afectar en mayor o menor medida a las instalaciones eléctricas, con lo que ello conlleva, por lo que los trabajadores podrán interrumpir su actividad y si fuera necesario abandonar el lugar de trabajo.



En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente.

Se debe disponer de todo lo necesario para que el trabajador, que no pueda ponerse en contacto con su superior o con la persona designada para hacer frente a estas situaciones de riesgo, pueda actuar ante en estos casos, con la formación y los medios técnicos puestos a su disposición, con el fin de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

Procedimiento de **Paralización del trabajo:**

Si cuando se producen las circunstancias referidas en los párrafos anteriores o similares, y el empresario no adopta las medidas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, la representación legal de éstos, podrá acordar la paralización de la actividad de aquellos trabajadores afectados por dicho riesgo, y si fuera necesario, tomar la medida de abandono del puesto de trabajo (de no existir tales representantes podrán ser los propios trabajadores). Tal acuerdo será comunicado de inmediato a la empresa y a la autoridad laboral, la cual, en el plazo de veinticuatro horas, anulará o ratificará la paralización acordada.

El acuerdo a que se refiere el párrafo anterior podrá ser adoptado por decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención cuando no resulte posible reunir con la urgencia requerida al órgano de representación del personal.

Los trabajadores o sus representantes no podrán sufrir perjuicio alguno derivado de la adopción de las medidas a que se refieren los apartados anteriores, a menos que hubieran obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

En relación al Artículo 25 **“Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos”**, se garantizará por parte del empresario la protección de aquellos trabajadores que, debido a sus patologías previas o estado físico, sean vulnerables a los riesgos climatológicos extremos, como es el caso de personas con diabetes, melanoma, obesidad...

Dichos trabajadores no serán destinados a los puestos de trabajo que están expuestos de manera permanente a estas situaciones de riesgo climático



VI. CONCLUSIONES

Como ha quedado patente en este documento, son múltiples los factores climáticos a los que puede estar expuesto un trabajador del sector de la ferralla, fundamentalmente cuando sus tareas son desempeñadas en el exterior, y durante la ejecución de obras en sus múltiples posibilidades. Estas exposiciones conllevan una serie de riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, que aun estando clara la obligación del empresario de evaluarlos adecuadamente, no son en la práctica y de forma habitual, evaluados y medidos con la calidad e importancia que merecen, lo que supone dejarlos ocultos en la documentación preventiva, ya sea referente a la planificación de medidas, o bien, en la evaluación de sus efectos en la salud.

Es necesario sensibilizar a empresarios, trabajadores, y técnicos de prevención, sobre la importancia de considerar los factores climáticos en la prevención de riesgos laborales, mejorar su tratamiento, y a veces, simplemente aplicar algunas medidas preventivas y de protección eficaces, en definitiva, ser conscientes de que estas exposiciones pueden tener resultados negativos, los más graves en forma de accidentes de trabajo y enfermedades de origen laboral, que en la realidad quedan ocultos en informes que concluyen con la explicación habitual de “causas naturales”. Esta práctica generalizada respecto al origen o causa de dichas contingencias, supone su no reconocimiento, y por tanto, no actuar ante este tipo de riesgos.

Por último, recordar que la exposición a factores climatológicos adversos, incluso aquellos de menor gravedad, producen efectos nocivos en la salud en forma de: incomodidad, excesivo esfuerzo físico y dificultades para adaptarse a unas condiciones de trabajo, que en determinados casos se tornan extremas, lo que aumenta el desgaste cotidiano de los trabajadores y la posibilidad de producirse situaciones claras de riesgo o peligro, para su integridad física. Esta laguna en la práctica de la prevención de riesgos laborales, en éste y otros sectores, relacionados, debe ser eliminada, tanto por imperativo legal, como por ética de los profesionales de salud laboral.



VII. BIBLIOGRAFÍA y Fuentes Consultadas.

- Calor y frío. OIT.
- Factores ambientales en el lugar de trabajo. OIT.
- Ambiente térmico (calor y frío). ASEPEYO.
- Impactos del cambio climático en la salud. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013.
- NTP 323 Determinación del metabolismo energético.INSHT.
- NTP 922 Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I). INSHT.
- NTP 923 Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (II). INSHT.
- NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT. INSHT.
- NTP 462: Estrés por frío: evaluación de las exposiciones laborales. INSHT.
- Guía técnica Radiación Ultravioleta de origen solar. Subsecretaría de Salud Pública del Gobierno de Chile.
- Norma UNE-EN 27243:1995.
- Norma UNE-EN ISO 7933:2005.
- Norma UNE-EN ISO 11079:2009.
- RD 486/1997, Anexo III Condiciones ambientales en los lugares de trabajo.
- LPRL 31/1995, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Convenio General de Ferralla.
- Convenios Provinciales de Andalucía y Extremadura del sector de la Construcción.
- AEMET.