

# NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS.

## TAULA DE RESPONSABILITATS DEL DOCUMENT

responsabilitat document	unitat	perfil	nom
<b>Gestor d'Àrea</b>	Coordinació Àrea de Persones	Responsable Coordinació Àrea de persones de TMB	Minerva Cabané
	Seguretat Salut i Benestar Laboral	Responsable Coordinació CSS i Proj.SSBL	Pau Cabana
<b>Redacció</b>	Servei de Prevenció	Tècnic Prevenció de Riscos Laborals	Eugeni Servan
<b>Revisió</b>	Servei de Prevenció	Responsable Seguretat, Higiene i Ergonomia	Mario Rubio
		Responsable Medicina del Treball	Eva González
<b>Autorització</b>	Direcció Servei de Salut, Seguretat i Benestar Laboral	Direcció de Servei	Miquel Mira

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

### 1. OBJECTE

L'objecte del present document és descriure les mesures preventives a adoptar per evitar els riscos per la seguretat i la salut del personal de TMB que realitza les seves activitats professionals en ambient calorós.

Aquesta norma de prevenció de riscos indica els aspectes bàsics d'obligat compliment a TMB, de forma que permeti a cada Direcció, si ho estima oportú, desenvolupar les seves pròpies instruccions operatives per l'aplicació pràctica del criteris aquí establerts

### 2. ABAST

Serà d'aplicació als llocs de treball i/o activitats realitzades per personal de les empreses del grup TMB quan es treballi en ambients calorosos. A efectes el present document, es considera com ambient calorós aquelles situacions on la sensació tèrmica (ST) sigui igual o superior a 31°C. (zones 4, 5, 6 i 7 de la Taula 1)

### 3. REFERÈNCIES

- ISO 45001

#### 3.1 NORMATIVA LEGAL

- Llei de Prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995, de 8/11/1995) article 16.
- Reglament dels Serveis de Prevenció, article 3 (Reial decret 39/1667, de 17/01/1997)
- RD 486/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo

#### 3.2 ALTRES REFERÈNCIES

- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de Trabajo (INSHT)
- NTP 322: Valoració del risc d'estrès tèrmic: índex WBGT (INSHT)
- Document "Calor y trabajo. Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor". (INSHT)
- Quadern de Prevenció: "El treball en ambients calorosos". Departament de Treball. Generalitat de Catalunya.
- Norma UNE-EN 27243: Estimació de l'estrès tèrmic de l'home en el treball basat en l'índex WBGT.
- NTP 323: Determinació del metabolisme energètic
- NTP 922: Estrès tèrmic i sobrecàrrega tèrmica: avaluació dels riscos (I)
- NTP 923: Estrès tèrmic i sobrecàrrega tèrmica: avaluació dels riscos (II)

### 4. RESPONSABILITATS

- Direcció: aprovar la instrucció d'ambient calorosos on queden recollides les accions específiques a realitzar.
- Servei de Prevenció: serà la figura encarregada de redactar i mantenir actualitzada la present norma sobre els requisits mínims de prevenció a aplicar durant els treballs en

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

ambients calorosos. El Servei de Prevenció també tindrà com a responsabilitat l'assessorament a les diferents Àrees, Serveis o Unitats per a la correcta aplicació dels criteris establerts a la present norma. Per aquelles situacions mantingudes en el temps (veure desenvolupament) i/o variacions importants respecte el mètode proposat a la present norma, el Servei de Prevenció serà responsable de realitzar una avaluació específica de l'ambient tèrmic per aquella situació.

- Àrea, Servei o Unitat: adoptaran i posaran en marxa les mesures preventives més adequades a les seves característiques i organització, sempre respectant els requisits mínims establerts al present document. Tanmateix, són responsables de la informació als seus treballadors/es, a través l'estructura de comandament, sobre els procediments i mesures preventives particulars d'aplicació al seu lloc de treball.

### 5. DEFINICIONS

- Lloc de treball: les àrees del centre de treball, edificades o no, on les persones treballadores han de romandre o puguin accedir per raó de la seva feina. Aquesta definició inclou els serveis higiènics, locals de descans, locals de primers auxilis, menjadors, així com les instal·lacions de servei i annexes als llocs de treball.
- Estrès Tèrmic: conjunt d'alteracions que es produeixen en l'organisme com a resposta d'aquest davant l'exposició perllongada a elevada temperatura i humitat relativa.
- Ambient Tèrmic: conjunt de variables termohigromètriques corresponents a un lloc de treball (temperatura, humitat relativa i velocitat d'aire).
- Sensació tèrmica (ST): Efecte combinat de temperatura i humitat que percep el cos humà.
- Aclimatació: Mecanisme pel qual l'organisme és capaç d'adaptar-se a diferents temperatures a través de repetides exposicions.
- Temps de recuperació: Règim de descans de manera que l'organisme pugui restablir el balanç tèrmic.

### 6. DESENVOLUPAMENT

#### 6.1 INTRODUCCIÓ

L'ésser humà necessita mantenir la temperatura interna del seu cos constant al voltant dels 37°C. Per a això, l'organisme disposa de mecanismes, que regulen els guanys i les pèrdues de calor. La respiració, la circulació de la sang o la sudoració de la pell són mecanismes que contribueixen a aquest equilibri en condicions de calor.

L'activitat física desenvolupada amb altes temperatures, ja sigui a l'aire lliure o en llocs tancats poden exposar a les persones a situacions que posen al límit els mecanismes de regulació de l'organisme, amb la consegüent aparició d'efectes negatius per a la seva salut.

Per això, és necessari conèixer bé les situacions de risc i els diferents signes d'alarma, així com les mesures preventives a prendre.

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

### 6.2 DETERMINACIÓ DE LA SENSACIÓ TÈRMICA (ST)

S'anomena sensació tèrmica a les reaccions i percepcions del cos humà davant el conjunt de condicions ambientals des del punt de vista tèrmic.

A efectes de l'aplicació d'aquesta norma de prevenció, per determinar la sensació tèrmica serà necessari determinar a través d'un termo-higròmetre i anemòmetre els següents paràmetres:

- Temperatura seca (°C)
- Humitat relativa (%HR)
- Velocitat de l'aire (km/h o m/s). Aquest paràmetre serà d'aplicació únicament a ambients exteriors o quan es disposi de corrents d'aire permanents expressament utilitzades per disminuir la sensació tèrmica.

(Veure a l'Annex I les característiques mínimes del termohigròmetre)

Amb aquests paràmetres i aplicant les taules 1 i 2 de l'annex II, obtindrem el valor de la sensació tèrmica (ST) en un moment i lloc determinat.

Al quadre següent s'indica la probabilitat de desconfort tèrmic i de patir estrès tèrmic segons zona de sensació tèrmica (ST) obtinguda

Zona tèrmica	Sensació tèrmica ST (°C)	Desconfort tèrmic per calor	Risc d'estrès tèrmic	Efectes provocats pel calor
<b>Zona 1</b>	ST < 25	Molt Baix	-	Sense efectes per calor
<b>Zona 2</b>	25 ≤ ST < 28	Baix	-	Sense efectes previsibles per calor
<b>Zona 3</b>	28 ≤ ST < 32	Mitjà	Molt Baix	Possible fatiga per exposició prolongada o activitat física
<b>Zona 4</b>	32 ≤ ST < 36	Alt	<b>Baix</b>	<b>Precaució.</b> Cop de calor possible per exposició prolongada o activitat física
<b>Zona 5</b>	36 ≤ ST < 40	Molt Alt	<b>Mitjà</b>	<b>Precaució extrema.</b> Cop de calor i/o insolació possible per exposició prolongada
<b>Zona 6</b>	40 ≤ ST < 55	Molt Alt	<b>Alt</b>	<b>Perill.</b> Cop de calor i/o insolació molt possible per exposició prolongada
<b>Zona 7</b>	ST ≥ 55	Molt Alt	<b>Molt Alt</b>	<b>Perill extrem.</b> Cop de calor IMMINEENT

Els efectes sobre una persona poden variar segons la seva edat, el seu estat de salut i les característiques corporals de cada persona.

Les condicions ambientals a instal·lacions de TMB són molt canviants en funció de les condicions climàtiques exteriors i la presència de fonts de calor a l'espai de treball (transformadors, condensadores, etc.), per tant la ST a un mateix lloc de treball i centre de Treball, pot variar substancialment cada dia.

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

La ST no és una avaluació de l'estrès tèrmic, únicament és una primera aproximació per determinar la probabilitat d'aparició d'aquest risc. Per avaluar amb precisió el risc d'estrès tèrmic, quan sigui necessari (veure l'apartat 6.7 - Variacions del mètode), caldrà aplicar mètodes d'avaluació específics, com per exemple l'Índex WBGT, PHS, etc.

### 6.3 MESURES PREVENTIVES

Com a premissa inicial, els locals i recintes tancats, on sigui previsible la presència de persones amb motiu de la seva activitat professional, disposaran de sistemes de ventilació i renovació d'aire, i sistema de climatització que permetin complir els requisits ambientals establerts al RD 486/97, principalment:

- Temperatura: inferior a 27°C
- Humitat relativa: entre 30 i el 70%, excepte als locals amb riscos derivats d'electricitat estàtica on el límit inferior serà el 50%.
- Renovacions d'aire: 30 m<sup>3</sup>/h per persona (en cas de presència de contaminants 50 m<sup>3</sup>/h per persona)

Quan es treballi en ambients calorosos a zones on tècnicament no sigui viable la instal·lació d'aquests sistemes (per exemple treballs a túnels, fosses o a la intempèrie), caldrà aplicar mesures preventives addicionals.

A continuació es descriuen una sèrie d'accions concretes a adoptar per evitar l'efecte de l'exposició a altes temperatures que puguin afectar a la salut de les persones treballadores.

Les mesures proposades s'estableixen seguint les recomanacions del departament de treball (Direcció General de Relacions Laboral) i els requisits de la LPRL 31/95 (art 15 Principis de l'acció preventiva). Aquestes mesures intenten evitar que el cos acumuli calor en excés, limitant l'entrada de calor de l'ambient i la generació de calor intern per l'activitat muscular, així com afavorint la pèrdua de calor corporal.

Com a mínim, les mesures a aplicar pel control dels riscos derivats del treball en ambients calorosos són:

- Disposar d'informació dels avisos d'episodis de calor que emet el CECAT (Centre de Coordinació Operativa de Catalunya) del Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya. La recepció i distribució d'aquests avisos es realitza normalment, a través dels respectius centres de control (CCB i CCM). Una vegada rebut i distribuït l'avís, a través de les estructures de comandament s'informarà a les persones treballadores i es recordaran les mesures preventives a aplicar en cada cas.
- Dotar de termo-higròmetres a les brigades de treball o instal·lar sondes termo-higromètriques als punts o recintes més calorosos per detectar amb antelació entorns o situacions amb risc potencial per calor.

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

- Disposar als llocs de treball aigua potable en quantitat suficient i accessible. La quantitat i condicions d'accessibilitat de l'aigua s'adaptaran a les característiques i necessitats concretes de l'activitat desenvolupada. Com a norma general, caldrà assegurar que la quantitat d'aigua disponible serà de 450 cc per treballador/a i hora d'exposició a ambients calorosos. Es recomana el consum d'aigua fresca (no freda) i que mantingui una temperatura no superior a la temperatura de l'aixeta (15°C a 20°C aprox.).
- Informar als treballadors/es dels riscos i les mesures a aplicar.

Les persones treballadores exposades, a través de la seva estructura de comandament, hauran de ser informats sobre (veure Annex III):

- Els riscos i efectes per la salut del treball en ambients calorosos.
- Mesures preventives generals.
- Signes i símptomes de trastorns produïts per la calor i primers auxilis.

A més de les mesures anteriors, cada Servei o Unitat, en funció de les seves activitats, aplicarà les mesures preventives addicionals que millor s'adaptin a les seves característiques i organització (veure 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3 i 6.3.4).

Es preveu la necessitat de posar en marxa les accions descrites al present document principalment per dos circumstàncies:

- A. En cas d'avís oficial d'onada de calor
- B. Per elevada sensació tèrmica a zones de treball o dependències concretes

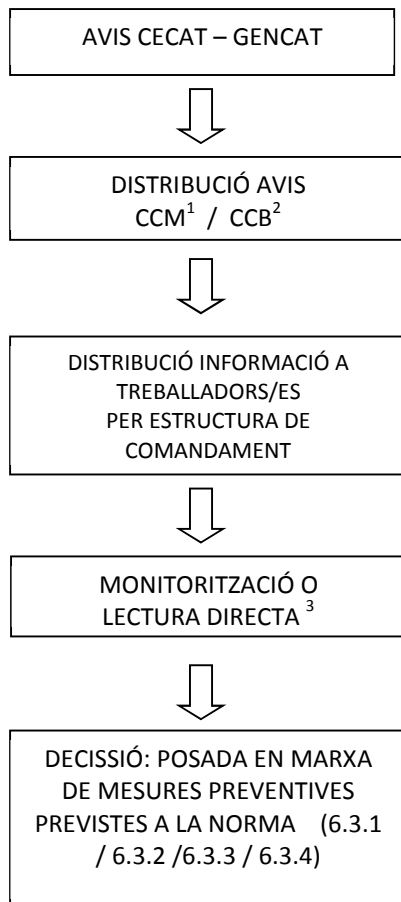
### A.- Avis oficial d'onada de calor del Departament d'Interior de la Generalitat.

Les onades de calor són situacions meteorològiques que duren diversos dies i es caracteritzen per temperatures inusualment altes durant el dia i durant la nit. Com a conseqüència, s'incrementen molt els riscos per la salut degut al calor, tant pel número de persones treballadores exposats com per la magnitud dels riscos.

Durant les onades de calor cal intensificar les mesures i conductes preventives i fer-les extensives a tots els àmbits laborals que puguin veure's afectats. Cal prestar una atenció especial als treballs que habitualment no es realitzen en condicions d'estrès tèrmic per calor, doncs en aquests casos és més fàcil que els treballadors/es desconexen les mesures preventives davant el calor i no estiguin suficientment aclimatats.

És important seguir les mesures preventives contingudes a aquest document i en d'altres similars, així com els consells de les autoritats sanitàries.

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS



**1:** Des del CCM es farà arribar l'avis a la Direcció de Xarxa Metro; les diferents Direccions d'Àrees i Serveis de Metro.

**2:** Des del CCB es farà arribar l'avis al CSX, les CON's, i Oficines de Centre i les Direccions de l'Àrea Tècnica de Bus. La distribució de l'avis serà acompanyada d'informació recordant en cada cas les mesures preventives específiques a aplicar per aquells treballs que es realitzen en ambients calorosos.

(A modo de proposta. Acordar per les Direccions)

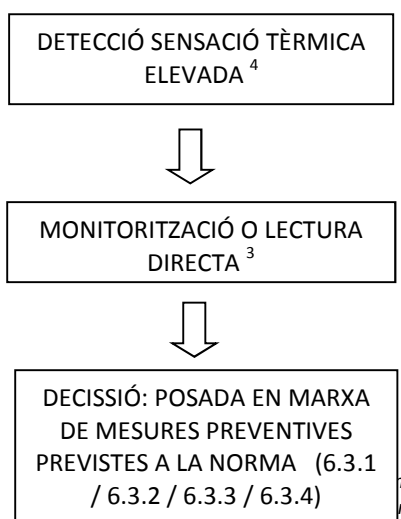
**3:** Obtenir dades de temperatura i humitat (a través de sondes o equips portàtils) per determinar les condicions de sensació tèrmica (ST)

A partir d'aquestes dades es prendrà la decisió de les mesures preventives a aplicar

(A modo de proposta. Acordar per les Direccions)

### B.- Elevada sensació tèrmica a zones de treball o dependències concretes.

Aquesta situació podria donar-se sense cap avís oficial d'onada de calor, normalment durant època estival (juny, juliol, agost i setembre), especialment a aquelles zones o dependències ja conegudes on és previsible trobar temperatures més altes.



**4:** La situació pot ser detectada per l'estructura de comandament o per qualsevol persona treballadora, que avisarà a la seva estructura jeràrquica directa.

**3:** Obtenir dades de temperatura i humitat (a través de sondes o equips portàtils) per determinar les condicions de sensació tèrmica (ST)

A partir d'aquestes dades es prendrà la decisió de les mesures preventives a aplicar

(A modo de proposta. Acordar per les Direccions)

## **NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS**

A mode de resum a l'annex V s'inclou una diagrama de flux on es presenta un esquema dels circuits d'informació i actuació davant un escenari de treballs en ambients calorosos.

Als subapartats següents es descriuen una sèrie d'accions i mesures preventives que es podrien aplicar per evitar o disminuir l'efecte de la calor. Cada Àrea, Servei o Unitat adoptarà i posarà en marxa les mesures més adequades a les seves característiques i organització. La informació a les persones treballadores sobre els procediments i mesures protectores particulars d'aplicació al seu lloc de treball serà facilitada a través l'estructura de comandament.

### **6.3.1 Mesures tècniques**

- A. Mesures preventives encaminades a eliminar el risc:
- Substituir els equips que emeten més calor
  - Allunyar els focus de calor dels llocs de treball
- B. Mesures preventives encaminades a reduir influència tèrmica de l'ambient de treball:
- Evitar o disminuir incidència de les fonts de calor del procés: Utilitzar material aïllant per recobrir estructures o superfícies calents o instal·lar pantalles entre el lloc de treball i el focus radiant.
  - Millorar la sensació tèrmica del recinte:
    - i. Augmentar les renovacions d'aire amb ventilació forçada (general o localitzada)
    - ii. Facilitar el moviment de l'aire, per exemple, amb ventiladors portàtils, impulsió d'aire humidificat, cortines d'aire fred, etc.
  - Reduir l'esforç físic: Mecanització dels processos de treball amb l'ús d'eines i sistemes d'ajuda; o bé organitzar els treballs de manera que els que requereix més esforç o desgast físic es puguin fer en horari de menys calor o fora de l'època estival.
  - Modificar els processos de treball para eliminar o reduir la emissió o acumulació d'humitat.
  - Dotar els llocs o zones de treball de cortines, persianes, ombrel·les, etc., per evitar la incidència directa de la radiació solar.

### **6.3.2 Mesures de protecció personal**

Mesures preventives encaminades a reduir la influència tèrmica de l'ambient de treball:

- La roba de treball o uniformitat serà lleugera i transpirable proporcionant un baix aïllament tèrmic.



## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

- Per a treballs a l'exterior prolongats ( $\geq 30$ min), proporcionar a les persones treballadores gorres i cremes de protecció contra la radiació solar.

### 6.3.3 Mesures organitzatives

Mesures preventives encaminades a reduir possibles situacions d'estrès tèrmic:

- Evitar la programació de tasques que requereixin un major esforç físic, o bé es realitzin a les zones, instal·lacions i dependències amb més acumulació de calor durant les hores més caloroses del torn de treball o durant l'època estival, especialment quan hi ha avís oficial d'onada de calor.
- Evitar les activitats a la intempèrie durant les hores de major incidència de la radiació solar (11:00 – 17:00 h).
- Preveure temps per desconnectar i refredar dels equips que emeten calor de forma prèvia a les activitats sobre ells o a les seves proximitats.
- Limitar el temps o la intensitat de l'exposició. Establir rotacions de treballadors/es en aquelles activitats en ambients més calorosos.
- Fraccionar els períodes d'exposició, organitzant pauses i períodes de recuperació durant la jornada, preferiblement en llocs més frescos que els local de treball (veure apartat 6.4).
- Preveure programes d'aclimatació dels treballadors/es als ambients calorosos (veure apartat 6.5).
- Evitar el treball aïllat amb la finalitat de facilitar una supervisió mútua en cas d'aparició d'algun problema de salut.

### 6.3.4 Mesures preventives per part de les persones treballadores

Mesures preventives encaminades a promoure hàbits individuals:

- Seguir las indicacions recollides a les mesures preventives proporcionades per l'empresari.
- Beure abans, durant i després de la realització de les tasques en ambients calorosos.
- Beure aigua fresca (no freda) regularment durant la feina tot i no es tingui set. Es recomana beure un got cada 20 minuts aprox.
- No consumir begudes alcohòliques ni begudes estimulants, especialment aquelles que continguin cafeïna
- Durant l'època estival, seguir dieta lleugera, evitant menjars copiosos i aliments grassos. Prendre fruites i verdures.
- Durant la feina evitar els menjars molt calents i els que aporten moltes calories.
- Mullar-se sovint la cara.
- En treballs a l'exterior amb exposició directa a la radiació solar:
  - Portar gorra o barret.
  - Aplicar cremes de protecció.
  - No treure's la roba ja que aquesta actua com pantalla protectora.

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

- Alternar tasques a l'ombra periòdicament o romandre uns minuts a l'ombra o en un lloc fresc per recuperar-se de l'exposició i efectes del sol i la calor.
- Consultar amb el metge en cas de patologies prèvies, si es prenen medicaments o es perceben símptomes no habituals.

### 6.4 TEMPS DE RECUPERACIÓ TÈRMICA. DETERMINACIÓ DE LES FRACCIONS DE TREBALL I DESCANS

Per situacions de sensació tèrmica (ST) a partir de 32°C (zones 4, 5,6 i 7) també caldrà preveure, en funció del tipus d'activitat, temps de recuperació per evitar o disminuir el risc d'estrès tèrmic.

En primer lloc caldrà determinar el tipus d'activitat que es realitza segons indica el quadre següent:

Classe	Consum metabòlic M (W/m <sup>2</sup> )	Exemples d'activitat
<b>Classe 0</b> Repòs	M < 65	Descans
<b>Classe 1</b> Consum metabòlic baix	65 < M < 130	<u>Assegut</u> : Treball manual lleuger (escriure, escriure a màquina, dibuixar); treball amb mans i braços (banc petit d'eines, inspecció, classificació de materials lleugers); treballs amb braços i cames (conduir, operar amb interruptor de pedal) <u>Dempeus</u> : trepanar (petites parts); màquines de moldre, bobinatge de petites eines, treballs amb eines de baixa potència; caminar a poc a poc (fins a 3,5 km/h).
<b>Classe 2</b> Consum metabòlic moderat	130 < M < 200	Treball de sosteniment amb mans i braços (martellejant, emplenant); treball amb braços i cames (camions, tractors o equips de construcció); treballs amb braços i tronc (martell pneumàtic, assemblatge de tractors, enguixar, manipulació manual de material moderadament pesat (inferior a 15 kg); empènyer o tirar de carretons carregats amb pesos lleugers; caminar entre 3,5 i 5,5 km/h.
<b>Classe 3</b> Consum metabòlic alt	200 < M < 260	Treball intens de braços i tronc; transport de material pesat (15 a 25 kg); ús de pala, serrar, excavar, caminar de 5,5 a 7 km/h; empènyer o tirar de carretons carregats amb càrregues pesades; estesa de blocs de formigó.

Amb la classificació d'activitat i la sensació tèrmica obtinguda al lloc de treball, podem determinar el temps de treball (en minuts) durant l'activitat:

Sensació tèrmica (ST) en °C	Persona aclimatada (*)				Persona NO aclimatada			
	Activitat Classe 0	Activitat Classe 1	Activitat Classe 2	Activitat Classe 3	Activitat Classe 0	Activitat Classe 1	Activitat Classe 2	Activitat Classe 3
32 ≤ ST < 36 / Zona 4	60	60	60	45	60	60	50	30
36 ≤ ST < 40 / Zona 5	60	60	40	25	60	50	25	15

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

<b>40 ≤ ST &lt; 55 / Zona 6</b>	40	20	12	8	20	No realitzar activitats
<b>ST ≥ 55 / Zona 7</b>	No realitzar activitats				No realitzar activitats	

(\*) Es considera persona aclimatada, aquella que treballa diàriament més d'un 50% de la seva jornada en condicions de calor.

Els temps de la taula anterior han estat calculats en base a la NTP-322 aplicant la situació més restrictiva possible, és a dir, que el temps de recuperació es realitza al mateix lloc de treball, sense possibilitat d'accedir a un ambient climatitzat o més fresc que l'ambient de treball.

Quan sigui possible realitzar el temps de recuperació en zones fresques o climatitzades, es desenvoluparan instruccions ad-hoc per adaptació d'aquesta referència de temps a les condicions operatives reals.

### 6.5 ACLIMATACIÓ

L'aclimatació a la calor fa que el cos sigui capaç de tolerar millor els efectes de la calor, ja que afavoreix els mecanismes de termoregulació fisiològica: augmenta la producció de la suor i disminueix el seu contingut en sals, augmenta la vasodilatació perifèrica. Amb això la temperatura central del cos no s'eleva tant.

L'aclimatació a la calor no s'aconsegueix de forma immediata. És un procés gradual que pot durar de 7 a 14 dies. Durant el mateix, el cos es va adaptant a realitzar una determinada activitat física en condicions ambientals caloroses. El primer dia de treball solament s'ha de treballar en aquestes condicions el 50% de la jornada; després cada dia s'anirà augmentant una mica el temps de treball (10% de la jornada normal) fins a arribar a la jornada completa. Els augments de l'activitat física durant el procés o de la calor o la humitat ambientals requeriran una altra aclimatació a les noves circumstàncies.

Quan es deixa de treballar en aquestes condicions durant una setmana o més, com, per exemple, en vacances o durant una baixa per malaltia, es perd l'aclimatació a la calor. Això implica que és necessari tornar a aclimatar-se en incorporar-se novament al treball. També es necessita una nova aclimatació si les condicions de l'activitat canvien, per exemple per augment sobtat de la temperatura o la humitat de l'entorn de treball o si cal usar un nou EPI.

### 6.6 SIGNES D'ALERTA I PRIMERS AUXILIS

Els efectes de la calor es fan notar quan l'organisme no pot adaptar-se a les altes temperatures i, especialment, quan aquesta situació es manté de forma continuada durant diversos dies. Quan l'organisme no pot mantenir la seva temperatura normal, i els mecanismes que regulen la temperatura fracassen, sent incapaç de rehidratar-se, poden aparèixer diferents signes o alteracions que cal d'interpretar com a senyals d'alerta:

- Alteracions del comportament: Disminució de la concentració i de l'atenció, irritabilitat, reducció del rendiment físic i mental

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

- Alteracions generals: malestar general, esgotament, set intensa, febre, mal de cap, rampes a les cames, pell calenta, vermella i seca
- Alteracions digestives: nàusees i vòmits
- Alteracions cardiovasculars: mareig, pal·lidesa, palpitations
- Alteracions neurològiques: desorientació, confusió, vertigen

Qualsevol d'aquestes situacions, per sí mateixa, pot conduir a un augment del risc d'accident. També indicar que una calor excessiva pot derivar també en certs casos en un agreujament i descompensació de les patologies cròniques que algunes persones pateixen prèviament (malalties cardiovasculars, respiratòries, renals, cutànies, diabetis, etc.)

A la taula de l'annex IV següent es recullen les malalties relacionades amb la calor, amb les causes que les originen, els símptomes que produeixen, els primers auxilis que han d'aplicar-se davant les mateixes i mesures per prevenir-les.

### 6.7 VARIACIONS DEL MÈTODE

El mètode proposat "Determinació de la Sensació Tèrmica" no pretén ser una avaluació del risc de patir estrès tèrmic, sinó ser una eina de decisió ràpida per les múltiples casuístiques que es poden trobar degut a la variabilitat de tipus/número d'estances i de treballs a cadascuna d'aquestes. Davant de situacions no puntuals, i sostingudes en el temps, seran objecte d'estudi específic del risc d'estrès tèrmic. L'elaboració d'aquest mètode comporta unes consideracions tipus per la seva aplicació, per tant, totes aquelles situacions amb una diferència notable respecte aquestes consideracions seran també objecte d'una valoració específica a través d'una avaluació.

En resum, les següents situacions comportaran una avaluació específica del risc d'estrès tèrmic:

- Situacions de molta calor (diferents de les contemplades pel CECAT) i que es mantinguin sostingudes en el temps (mínim una setmana) que el Servei de PRL hagi valorat segons l'apartat 6.8.
- Activitats on sigui necessari utilitzar roba amb un aïllament tèrmic molt superior a 0,5 clo (equipament lleuger).
- Sempre que hi hagi un requeriment específic

## **NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS**

### **6.8 REGISTRE D'ACTUACIONS I COMUNICACIÓ AL SERVEI DE PREVENCIÓ**

Quan s'efectuïn actuacions de mesures de temperatura i humitat relativa que tinguin com a conseqüència una restricció del temps de treball s'haurà de registrar i notificar al Servei de Prevenció de Riscos Laborals. La comunicació es realitzarà mitjançant el Registre adjunt a la Norma de Salut i Seguretat: Treball en Ambient Calorós

El Servei de PRL recollirà tota la informació aportades per les diferents Àrees/Serveis/Unitats en una base de dades on podrà realitzar un seguiment d'aquelles situacions que podrien ser objecte d'una avaluació específica d'estrès tèrmic. Per un mateix escenari, quan es produeixi un cert patró repetitiu de situació tèrmica, es realitzarà una avaluació de risc d'estrès tèrmic per aquest escenari.

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

### 7. DOCUMENTS I REGISTRES

REGISRE: COMUNICACIO RESTRICCIONS PER AMBIENT CALOROS.

### 8. CONSULTA I PARTICIPACIÓ

registre de sortida	Sistema de consulta i participació	Empresa	Data
264/2021	Enviament esborrany per fer aportacions	TB	03/06/2021
-	Enviament esborrany per fer aportacions	FMB	03/06/2021

### 9. HISTORIAL DE VERSIONS

Versió	Motiu de revisió	Data
3		
2		
1	Redacció inicial del document	27/09/2021

## **ANNEX I – CARACTERÍSTIQUES DELS TERMOHIGRÒMETRES**

Per determinar la sensació tèrmica serà necessari obtenir a través d'un termo-higròmetre i anemòmetre els següents paràmetres:

- Temperatura seca (°C)
- Humitat relativa (%HR)
- Velocitat de l'aire (km/h o m/s). Aquest paràmetre serà d'aplicació únicament a ambients exteriors o quan es disposi de corrents d'aire permanents expressament utilitzades per disminuir la sensació tèrmica.

Els diferents Serveis o Unitats es dotaran amb aparelles de mesura que compliran, com a mínim, amb les següents característiques:

- Funcionament amb piles o bateries recarregables
- Autonomia 50 h o superior
- Pes de l'equip inferior a 300 gr
- Mesurament de temperatura:
  - Rang: -10°C a +50°C
  - Resolució: 0,1°C
  - Precisió: ±0,5°C
- Mesurament d'humitat relativa (%HR):
  - Rang: 5% - 95% HR
  - Resolució: 1% HR
  - Precisió: ±3% HR
- Mesurament de velocitat de l'aire:
  - Rang: 0,5 a 20 m/s ó 0 – 70 km/h
  - Resolució: 0,1 m/s ó 0,1 km/h
  - Precisió: ±3%

## **ANNEX II – SENSACIÓ TÈRMICA PER CALOR (Heat Index – R.G. Stedman)**

A l'estiu, la humitat és l'element que augmenta la sensació de xafogor. R.G. Stedman (EUA1979) va desenvolupar el paràmetre sensació tèrmica com a efecte combinat de calor i la humitat, a partir d'estudis sobre la fisiologia humana i sobre la transferència de calor entre el cos, la vestimenta i l'entorn.

Quan la humitat és elevada, el valor de la sensació tèrmica excedeix al de la temperatura de l'aire. En aquest cas la sensació tèrmica quantifica la dificultat que l'organisme troba per dissipar la calor produïda pel metabolisme intern i la incomoditat associada amb una humitat excessiva. Si la humitat és baixa, la sensació tèrmica és menor que la temperatura de l'aire. En aquest cas el paràmetre mesura l'augment de la sensació de benestar, produït per un major refredament de la pell a causa de la major evaporació de la transpiració afavorida per la baixa humitat de l'aire.

Quan la temperatura ambient és menor que 32°C (temperatura de la pell), la presència de vent disminueix la sensació tèrmica. En canvi si la temperatura supera els 32°C l'augmenta.

A continuació es presenta la taula I per calcular sensació tèrmica. Per llegir-la, amb el valor de temperatura i el d'humitat, es pot obtenir la sensació tèrmica per efecte de la mateixa. Després caldrà calcular el factor corrector a sumar o restar a aquest valor, d'acord a la velocitat del vent en la taula II.



## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

**Taula 1 per calcular sensació tèrmica (ST) per efecte de la calor i la humitat**  
 S'ingressa a la taula amb el valor de la temperatura de l'aire i el valor de la humitat relativa.

Temperatura (°C)	HUMITAT RELATIVA (%)																			Zona		
	0	5	10	15	20	5	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		95	100
20	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	Zona 1
21	18	18	18	19	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	Zona 1
22	19	19	19	20	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	23	Zona 1
23	20	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	25	Zona 2
24	21	21	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26	26	26	Zona 2
25	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	Zona 3
26	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	29	30	Zona 3
27	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31	31	Zona 4
28	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	34	36	Zona 5
29	26	26	27	27	27	28	29	29	29	29	30	30	31	33	33	34	35	35	37	38	40	Zona 6
30	27	27	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	45	Zona 6
31	28	28	29	29	29	29	30	31	31	31	33	34	35	36	37	39	40	41	45	45	50	Zona 6
32	29	29	29	29	30	31	31	33	33	34	35	35	37	39	40	42	44	45	51	51	55	Zona 7
33	29	29	30	30	31	33	33	34	34	35	36	38	39	42	43	45	49	49	53	54	55	Zona 7
34	30	30	31	31	32	34	34	35	36	37	38	41	42	44	47	48	50	52	55	55		
35	31	32	32	32	33	35	35	37	37	40	40	44	45	47	51	52	55	55				
36	32	33	33	34	35	36	37	39	39	42	43	46	49	50	54	55						
37	32	33	34	35	36	38	38	41	41	44	46	49	51	55	55							
38	33	34	35	36	37	39	40	43	44	47	49	51	55									
39	34	35	36	37	38	41	41	44	46	50	50	55										
40	35	36	37	39	40	43	43	47	49	53	55											
41	35	36	38	40	41	44	45	49	50	55												
42	36	37	39	41	42	45	47	50	52	55												
43	37	38	40	42	44	47	49	53	55													
44	38	39	41	44	45	49	52	55														
45	38	40	42	45	47	50	54	55														
46	39	41	43	45	49	51	55															
47	40	42	44	47	51	54	55															
48	41	43	45	49	53	55																
49	42	45	47	50	54	55																
50	42	45	48	50	55																	

Font: R.G. Stedman. Heat index

La forma més eficaç que té el cos per perdre calor és la transpiració. La suor s'evapora consumint calor que cedeix el nostre cos. Quan la humitat és molt alta, l'evaporació és menor i per tant la sensació tèrmica augmenta. Mentre que, quan la humitat és baixa, augmenta l'evaporació i per tant el nostre cos perd calor i la nostra sensació tèrmica disminueix.

Una vegada obtingut el valor de sensació tèrmica, calculi la correcció a realitzar en base a la temperatura de l'aire i la velocitat del vent del següent quadre (taula 2):

**NORMA DE SALUT I SEGURETAT  
 TREBALL EN AMBIENT CALORÓS**

Temperatura (°C)	Velocitat de l'aire				
	Inferior a 12,5 km/h (inferior a 3,5 m/s)	12,5 - 21,5 km/h (3,5 – 6,0 m/s)	21,5 – 36 km/h (6,0 – 10,0 m/s)	36 – 50 km/h (10,0 – 14,0 m/s)	Superior a 50 km/h (superior a 14 m/s)
20	0	-1	-3	-4	-4
21	0	-1	-3	-4	-4
22	0	-1	-2	-3	-4
23	0	-1	-2	-3	-4
24	0	-1	-2	-3	-4
25	0	-1	-2	-3	-4
26	0	-1	-2	-3	-3
27	0	-1	-2	-3	-3
28	0	-1	-2	-3	-3
29	0	0	-1	-2	-3
30	0	0	-1	-2	-2
31	0	0	-1	-2	-2
32	0	0	-1	-1	-1
33	0	0	0	-1	-1
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	+1
36	0	0	0	+1	+1
37	0	0	0	+1	+2
38	0	0	0	+1	+2
39	0	0	+1	+2	+2
40	0	0	+1	+2	+3
41	0	0	+1	+2	+3
42	0	0	+1	+2	+3
43	0	0	+1	+2	+3
44	0	0	+1	+2	+3
45	0	0	+1	+2	+3

El vent remou la capa d'aire que envolta la pell, la qual cosa serveix per disminuir la sensació de calor sempre que les temperatures no superin la temperatura de la pell (32°C).

## **ANNEX III – DOCUMENT INFORMATIU**

### **ELS RISCOS, EFECTES PER LA SALUT I MESURES PREVENTIVES PER TREBALL EN AMBIENTS CALOROSOS**

Quan les temperatures són anormalment altes, la calor excessiva pot ser un perill per a la salut. Les temperatures molt extremes i l'excés de calor produeixen una pèrdua de líquids i de sals minerals (clor, potassi, sodi, entre altres) necessaris per a l'organisme. Aquest fet pot agreujar una malaltia crònica o provocar deshidratació i esgotament. Si l'exposició a temperatures tan elevades es perllonga, es pot patir un cop de calor, que és una situació que pot acabar sent greu.

Si a l'estiu realitzes feines a l'aire lliure o en ambients calorosos, és important que adoptis unes senzilles mesures de prevenció i estiguis atent a símptomes com la fatiga, mal de cap o vertigen, ja que poden ser precursors de problemes més greus com la deshidratació o el cop de calor.

#### **Consells preventius bàsics:**

- Porta gorra o barret
- Du roba lleugera i transpirable, millor de colors clars
- Beu sovint aigua i suc, encara que no tinguis set
- No és recomanable que prenguis begudes alcohòliques, ja que deshidraten
- Evita els menjars molt calents i els que aporten moltes calories
- Limita l'activitat física intensa amb temperatures elevades
- Camina per l'ombra o fes parades en llocs frescos o climatitzats

#### **Si treballes a l'exterior:**

- Alterna tasques a l'ombra periòdicament o queda't uns minuts a l'ombra o en un lloc fresc per recuperar-te de l'exposició i efectes del sol i la calor
- Mulla't sovint la cara i fins i tot la roba

#### **Estigues atent si notes alguns d'aquests símptomes d'alerta i consulta al metge:**

- esgotament
- set intensa
- mal de cap o mareig
- rampes a les cames
- febre o vòmits
- pell calenta, vermella i seca

#### **En cas de cop de calor:**

- Posa't en un lloc fresc o climatitzat
- Aplica't draps humits a diverses parts del cos per refrescar-te la pell
- Demanar assistència sanitària

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

### ANNEX IV – Taula de malalties relacionades amb la calor

MALALTIES RELACIONADES AMB LA CALOR	CAUSES	SÍMPTOMES	PRIMERS AUXILIS (P. AUX.)/ PREVENCIÓ (PREV.)
<b>Erupció cutània</b>	Pell mullada a causa d'excessiva sudoració o a excessiva humitat ambiental.	Erupció vermella desigual en la pell. <b>Pot infectar-se.</b> Picors intenses. Molèsties que impedeixen o dificulten treballar i descansar bé.	<b>P. AUX.:</b> Netejar la pell i assecar-la. Canviar la roba humida per seca. <b>PREV.:</b> Dutxar-se regularment, usar sabó sòlid i assecar bé la pell. Evitar la roba que oprimeixi.
<b>Insolació</b>	Es produeix després d'una exposició perllongada i directa al sol	Mal de cap intens, somnolència, nàusees, pèrdua de coneixement, febre i, en ocasions, cremades en la pell.	<b>P. AUX.:</b> Refrescar amb aire o aigua a la persona afectada. <b>PREV.:</b> Fer servir gorra o barret per protegir-se del sol. Fer servir cremes de protecció solar. Alternar moments de descans a zones d'ombra.
<b>Espasmes</b>	Pèrdua excessiva de sals, a causa de suar molt. Beguda de grans quantitats d'aigua sense que s'ingereixin sals per reposar les pèrdues amb la suor.	Moviments involuntaris dels músculs i dolors musculars en braços, cames, abdomen, etc. Poden aparèixer durant el treball o després.	<b>P. AUX.:</b> Descansar en lloc fresc. Beure aigua amb sals o begudes isotòniques. Fer exercicis suaus d'estirament i fregar el múscul afectat. No realitzar activitat física alguna fins a hores després que desapareguin. Cridar al metge si no desapareixen en 1 hora <b>PREV.:</b> Ingesta adequada d'electròlits amb els menjars. Durant el període d'aclimatació a la calor, ingesta suplementària d'electròlits.
<b>Síncope per calor</b>	En estar dempeus i immòbil durant molt temps en lloc calorós, no arriba suficient sang al cervell. Poden sofrir-ho sobretot els treballadors/es no aclimatats a la calor al principi de l'exposició.	Esvaïment, visió borrosa, pal·lidesa, mareig, nàusees, feblesa, pols feble, mal de cap.	<b>P. AUX.:</b> Mantenir a la persona tirada amb les cames aixecades en lloc fresc. Cal una valoració mèdica <b>PREV.:</b> Acclimatació. Evitar estar immòbil durant molta estona, moure's o realitzar alguna activitat per facilitar el retorn venós al cor
<b>Deshidratació</b>	Pèrdua excessiva d'aigua, a causa de suar molt i no es reposa l'aigua perduda.	Set, boca i mucoses seques, fatiga, atordiment, taquicàrdia, pell seca, encartonada, miccions menys freqüents i de menor volum, orina concentrada i fosca. En grau sever: contractures musculars, convulsions, pèrdua total del coneixement	<b>P. AUX.:</b> Beure petites quantitats d'aigua cada 20 minuts. En grau sever és una emergència mèdica i requereix d'atenció mèdica urgent <b>PREV.:</b> Beure abundant aigua fresca amb freqüència, <b>encara que no es tingui set.</b> Ingesta adequada d'electròlits amb els menjars.
<b>Esgotament per calor</b>	En condicions d'estrès tèrmic per calor: treball continuat, sense descansar o perdre calor i sense reposar l'aigua i les sals perdudes amb la suor. <b>Pot desembocar en cop de calor.</b>	Feblesa i fatiga extremes, nàusees, malestar, marejos, taquicàrdia, mal de cap, pèrdua de consciència. Pell pal·lida, freda i mullada per la suor. La temperatura rectal pot superar els 39°C.	<b>P. AUX.:</b> Portar a l'afectat a un lloc fresc i tombar-ho amb els peus aixecats. Afluïxar-li o llevar-li la roba i refrescar-li, ruixant-li amb aigua i ventant-li. Donar-li aigua freda amb sals o una beguda isotònica fresca. <b>PREV.:</b> Acclimatació. Ingesta adequada d'electròlits amb els menjars i major durant l'acclimatació. Beure aigua abundant encara que no es tingui set.

## NORMA DE SALUT I SEGURETAT TREBALL EN AMBIENT CALORÓS

MALALTIES RELACIONADES AMB LA CALOR	CAUSES	SÍMPTOMES	PRIMERS AUXILIS (P. AUX.)/ PREVENCIÓ (PREV.)
<p><b>Cop de calor</b></p>	<p>En condicions d'estrès tèrmic per calor: treball continuat de treballadors/es no aclimatats, mala forma física, susceptibilitat individual, malaltia cardiovascular crònica, presa de certs medicaments, obesitat, ingesta d'alcohol, deshidratació, esgotament per calor, etc.</p> <p><b>Pot aparèixer de manera sobtada i sense símptomes previs.</b>                      Fallada del sistema de termorregulació fisiològica. Elevada temperatura central i danys al sistema nerviós central, ronyons, fetge, etc., amb alt risc de mort.</p>	<p>Taquicàrdia, respiració ràpida i feble, tensió arterial elevada o baixa, disminució de la sudoració, irritabilitat, confusió i desmai. Alteracions del sistema nerviós central. Pell calenta i seca, <b>amb cessament de sudoració.</b> La temperatura rectal pot superar els 40,5°C.</p> <p><b>PERILL DE MORT</b></p>	<p><b>P. AUX: És una emergència mèdica!</b>                      Requereix atenció mèdica urgent. Mentre arriba l'assistència sanitària, El mes ràpidament possible, allunyar a l'afectat de la calor i començar a refredar-lo. Tombar-li en un lloc fresc. Afluixar-li o treure-li la roba i embolicar-li en una manta o tela xopada en aigua i ventar-li, o introduir-li en una banyera d'aigua freda o similar.</p> <p><b>PREV.:</b> Vigilància mèdica prèvia en treballs en condicions d'estrès tèrmic per calor important. Aclimatació. Atenció especial en onades de calor i èpoques caloroses. Canvis en els horaris de treball, en cas necessari. Beure aigua freqüentment. Ingesta adequada de sal amb els menjars</p>

**NORMA DE SALUT I SEGURETAT  
 TREBALL EN AMBIENT CALORÓS**

**ANNEX V – DIAGRAMA DE FLUX D'INFORMACIÓ I ACTUACIÓ DAVANT UNA SITUACIÓ D'AMBIENT CALORÓS**

