

Guia de prevenció de riscos laborals: fred meteorològic



**Guia de prevenció
de riscos laborals:
fred meteorològic**

Edició:

UGT de Catalunya
Any 2025

Elaboració i redacció:

i-Decent: Carles Sales Ollé i
Asun Galera Rodrigo

Disseny i maquetació:

Manera Estudi

Impressió:

Impremta Pagès

Amb el suport de:



a la feina



**Generalitat
de Catalunya**

Guia de prevenció de riscos laborals: fred meteorològic

The background of the page features two thin, light blue curved lines. One line starts on the left, dips slightly, and then curves upwards towards the right. The other line starts on the left and curves downwards towards the right.

Taula de continguts

Presentació	7
Introducció	9
Què s'entén per fred?	10
▪ Definició física i fisiològica del fred	10
Disconfort tèrmic	12
Gestió preventiva dels riscos pel fred	14
▪ Metodologies d'avaluació més utilitzades	14
Fred en espais tancats	18
▪ Metodologies d'avaluació més utilitzades	19
Fred en treballs a l'aire lliure	20
▪ El repte dels treballs a la intempèrie	20
▪ La complexitat de la indumentària i la suor	20
▪ Mesures preventives i control ambiental	20
▪ Riscos per a la salut i llindars crítics	21

Factors de risc laboral del fred	22
Efectes per a la salut del fred	23
▪ Efectes cardiovasculars	24
▪ Efectes respiratoris	24
▪ Trastorns musculoesquelètics	24
Alertes oficials per fred, neu o calamarsa	30
▪ Definició i gestió de l'alerta meteorològica	30
▪ Definició de Situació Meteorològica de Perill (SMP)	31
▪ Escala de Situació Meteorològica de Perill (SMP)	31
▪ Tipologies d'avisos meteorològics	32
Protocol davant del fred	33
▪ Protocol ordinari	33
▪ Protocol extraordinari	34
Control i seguiment. Mesures específiques	41
Mesures de prevenció	43
▪ Mesures Organitzatives	43
▪ Formació dels treballadors i treballadores. Instruccions tècniques per les persones treballadores.	47
▪ Formació en primers auxilis i procediments d'emergència	48
Vestuari (roba de treball) i/o EPIs pel risc del fred	51
▪ Normativa i certificació de la roba de treball contra el fred	51
▪ Vestuari	53
▪ Equipament Complementari de Seguretat	57
Actuació de les delegades i delegats de prevenció	58
Bibliografia	61
Annex: metodologia fanger	63



Presentació

Des de la UGT de Catalunya presentem aquesta guia com una eina essencial per defensar la salut i els drets de les persones treballadores davant un risc sovint invisibilitzat, però amb conseqüències ben reals: l'exposició al fred a la feina.

El fred no és una simple incomoditat o dsconfort. Tal com s'exposa en aquesta guia, pot afectar greument la salut, provocar problemes cardiovasculars i respiratoris, trastorns musculoesquelètics i incrementar el risc d'accidents laborals. Treballar en condicions de fred, tant en espais tancats com a l'aire lliure, comporta una pèrdua de capacitats físiques i cognitives que posa en perill la seguretat i la salut de les persones treballadores.

A Catalunya, el fred forma part de la realitat de molts entorns de treball durant els mesos d'hivern. Però que aquest risc sigui inherent a determinades activitats no significa que no s'hagi de prevenir; ben al contrari, obliga a reforçar de manera decidida les mesures de protecció per garantir la salut i la seguretat de les persones treballadores.

Aquesta guia neix amb una clara vocació sindical: dotar la representació legal de les persones treballadores d'eines útils per exigir mesures preventives reals i efectives a les empreses. No podem acceptar que, en ple segle XXI, encara hi hagi persones treballant en centres sense una calefacció adequada o a la intempèrie sense la protecció necessària.

Per això, des de la UGT de Catalunya plantegem una exigència clara i innegociable: les empreses han de garantir mitjans efectius de protecció contra el fred, tant en treballs interiors com en treballs a l'aire lliure. La prevenció del fred requereix mesures organitzatives, tècniques i de control ambiental, així com una planificació real i efectiva per part de les empreses.

Massa sovint, però, aquestes obligacions no es compleixen. Encara avui hi ha centres de treball amb temperatures per sota dels mínims recomanats o activitats a l'exterior sense les garanties necessàries. Aquesta situació és inadmissible.

Davant d'aquesta realitat, el paper dels delegats i delegades de prevenció és fonamental. Aquesta guia és una eina per identificar els riscos, però també per exigir drets, negociar millores i denunciar incompliments. Una tasca que no desenvolupen en solitari, sinó amb el suport de tota la UGT de Catalunya: l'organització territorial, les federacions i l'Oficina Tècnica de Prevenció de Riscos Laborals, que treballem per reforçar i acompanyar l'acció sindical als centres de treball.

Perquè la prevenció no pot quedar en el paper: s'ha de traduir en condicions de treball dignes.

En definitiva, des de la UGT de Catalunya reivindicuem que cap persona treballadora hagi de posar en risc la seva salut per treballar en condicions de fred.

Reyes Solaz García

Secretaria Nacional

Salut Laboral de la UGT de Catalunya

Introducció

Aquesta guia suposa una eina per a poder afrontar, des de la visió sindical i alhora de la de la prevenció de riscos laborals, el risc que originen les exposicions de les persones treballadores a les baixes temperatures ambientals.

Hem de ser conscients que cal estar preparats per l'actuació a les empreses de cara a minimitzar els efectes d'aquest risc físic i donar-li la importància que faci que, aquesta actuació, sigui eficaç i conforme als principis que ordenen i determinen la gestió de la seguretat i salut.

Donat que l'àbast d'aquesta guia no inclou el risc del fred en interiors refrigerats, no tindrem en compte els treball en cambres frigorífiques o cambres de congelació. Per ampliar informació d'aquest tema es recomana la lectura de la guia [Riesgos de la elaboración y manipulación de alimentos congelados](#) i del quadern de prevenció: [Estrès Tèrmic: exposició a temperatures extremes a la feina](#).

Un estudi de l'OMS (2022) va demostrar que existeix una associació entre les temperatures interiors baixes i els efectes negatius per a la salut, i està àmpliament acceptada una temperatura mínima de 18 °C en els interiors d'espais tancats, si bé l'evidència actual és insuficient per a establir la temperatura precisa. En grups vulnerables (nens, ancians, malalts crònics...) la temperatura mínima interior hauria de ser major a 18 °C.

Aquest estudi es va centrar en els següents resultats de salut prioritaris: morbiditat i mortalitat respiratòries; morbiditat i mortalitat cardiovasculars; ingressos hospitalaris; mortalitat per totes les causes; depressió; i hipertensió arterial;

Tanmateix, també es disposa de dades, com ara que l'excés de morts degudes al fred en els habitatges durant l'hivern s'ha estimat en 38.200 a l'any (12,8/100.000 habitants) en 11 països europeus seleccionats, o que la mortalitat hivernal és major als països amb climes més suaus, que en els que prevalen unes condicions hivernals més severes, en part perquè els països amb hiverns suaus sovint tenen habitatges caracteritzats per una eficiència tèrmica domèstica deficient i són més difícils d'escalfar que les cases proveïdes d'un bon aïllament en climes més extrems.

Què s'entén per fred?

Definició física i fisiològica del fred

Des d'una perspectiva física, el fred no existeix com a entitat pròpia, sinó que es defineix com l'absència de calor. El refredament és, en essència, el procés de transferència d'energia tèrmica d'un cos més calent a un de més fred per tal d'assolir l'equilibri.

El fred fa referència a una temperatura inferior a la ordinària o convenient.

Aquesta pèrdua de calor es produeix mitjançant quatre mecanismes fonamentals: la conducció (contacte directe), la convecció (moviment de l'aire), la radiació (emissió d'ones infraroges) i l'evaporació (suor o humitat).



Si considerem el cos humà com un sistema biològic, podem definir un ambient fred com aquell que provoca una pèrdua d'energia superior a la capacitat de generació tèrmica de l'organisme.

El risc per fred es presenta quan el cos no pot mantenir la temperatura corporal dintre dels límits que garanteix el bon funcionament de tots els òrgans i sistemes del cos humà.

En termes pràctics, ens referim a aquelles situacions en què les respostes fisiològiques de l'organisme (com la vasoconstricció o els calfreds) no són suficients per compensar la pèrdua de temperatura. Aquest desequilibri ve determinat per una combinació de diversos factors:

- **Factors ambientals:** Principalment la temperatura de l'aire, però també la humitat relativa i, especialment, la velocitat del vent, que augmenta dràsticament la capacitat de refredament de l'entorn.
- **Condicions individuals:** El nivell d'activitat física (que genera calor interna) i la intensitat de la suor, la qual pot humitejar la roba, reduir-ne l'aïllament i accentuar la sensació de fred per evaporació.
- **Factors d'adaptació i subjectivitat:** L'habitució climàtica de la persona (per exemple, les diferències metabòliques i culturals segons l'origen geogràfic) i les preferències tèrmiques individuals.

El canvi climàtic està generant un augment de tempestes hivernals nocives, fins i tot en llocs en els quals abans no es produïen, i apareixent gel, tempestes de gel, pluja gelada, nevades, boires gelades, etc.

Aquestes situacions, provoquen el que s'anomena “fred extrem”, concepte que queda enquadrat com a temperatures inferiors a les mitjanes històriques i que generen entorns perillosos per a les persones, infraestructures crítiques o animals.

En molts països, els canvis climàtics estacionals impliquen que el treball a l'aire lliure i el treball en edificis sense calefacció durant períodes més curts o més llargs han de realitzar-se en condicions de fred. L'exposició al fred pot variar considerablement entre diferents llocs de la terra i tipus de treball.

Disconfort tèrmic

Segons la Nota Tècnica d'estrès per fred de l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, NTPs 1036-1037, a partir de temperatures ambientals inferiors als 15 °C pot començar la sensació de disconfort tèrmic, i per sota dels 5 °C s'ha de considerar que el risc és immediat.

El concepte de disconfort tèrmic va lligat a les característiques individuals de cada persona treballadora, ja que es tracta d'una sensació subjectiva d'incomoditat, provocada per condicions ambientals que no permeten una regulació adequada de la temperatura del cos.

Així, el disconfort tèrmic és la insatisfacció d'un individu en relació a les condicions tèrmiques de l'ambient i les fluctuacions del mateix (bàsicament temperatura, humitat i ventilació) que depèn de les percepcions individuals i influeixen l'activitat física, la roba, l'edat, l'estat de salut.

Es manifesta com una molèstia, fatiga o distracció.

El disconfort tèrmic per fred és la sensació subjectiva d'incomoditat o malestar que experimenta una persona a causa de temperatures baixes que dificulten mantenir l'equilibri tèrmic, i l'obliguen a gastar energia per a termoregular-se, sense que això representi un risc immediat per a la salut. Pot manifestar-se com una sensació de fred o fins i tot dolor, i ocorre quan es produeix una pèrdua de calor excessiva del cos o una part d'ell.

A través dels mecanismes de termoregulació, el cos intenta augmentar la generació interna de calor per tal de que no baixi a nivells de perillositat, destacant l'augment involuntari de l'activitat metabòlica, tiritera per a activar la musculatura que origina generació d'energia que produeix calor, i la vasoconstricció o estretament del calibre dels vasos sanguinis per tal de disminuir el flux de sang a la superfície del cos i dificultar la dissipació del calor intern a l'ambient (mans, peus i nas freds...)

Sorgeix, sovint per sota dels 15 °C, quan el cos perd calor de manera excessiva o quan la temperatura de l'aire és baixa.

No és un risc greu, inicialment, a diferència de l'estrès tèrmic per fred, el qual sí que implica riscos per a la salut com la hipotèrmia. El disconfort és una molèstia que no compromet les funcions vitals.

No obstant això, quan del disconfort es passa a la hipotèrmia, cal tenir en compte que els efectes sobre la salut poden ser molt greus i és necessari disposar de plans d'actuació preventius que evitin, sempre que sigui possible, tals circumstàncies.

Quant a la hipotèrmia es pot establir, des d'un punt de vista pràctic la següent subdivisió:

- Hipotèrmia accidental
- Hipotèria d'immersió aguda
- Hipotèrmia per esgotament subagut
- Hipotèrmia en trauma
- Hipotèrmia crònica subclínica



Gestió preventiva dels riscos pel fred

La gestió preventiva dels riscos per fred s'ha de dur a terme des del disseny dels llocs de treball, tenint en compte en la identificació de riscos, si cada lloc de treball pot estar exposat a tal risc o no.

Una vegada identificat el risc per fred, si podem eliminar-ho haurem de fer-ho i no serà necessària cap avaluació de tal situació, atès que ha deixat d'existir. Per exemple, si el risc desapareix per una intervenció com ara climatitzar, col·locar aïllaments tèrmics, calefactar espais, etc.

Si no ho podem eliminar caldrà avaluar-ho, especialment en els treballs que, per les característiques del procés i les operacions a desenvolupar, s'hagin de realitzar en ambients freds.

Segons la Guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a la utilització dels llocs de treball del INSHT en relació al RD 486/1997, es recomana avaluar el risc d'estrès tèrmic per fred quan la temperatura dels llocs de treball és inferior a 10 °C.

De fet, és útil diferenciar si s'avalua el risc per disconfort tèrmic, o el risc per estrès per fred.

En el primer dels casos, el mètode d'avaluació més utilitzat és el de Fanger, i en el segon l'índex IREQ.

Metodologies d'avaluació més utilitzades

IREQ

Per a l'avaluació del risc per refredament general, es recomana utilitzar, com s'acaba d'esmentar, l'índex IREQ (Aïllament requerit de la vestimenta), descrit en la norma UNE-ENV ISO 11079:98 i contemplat en la NTP 1037 del INSST, que quantifica l'aïllament tèrmic que ha de proporcionar la vestimenta, tant en treballs en espais interiors com en exteriors, per a mantenir l'equilibri tèrmic del cos (evitar una pèrdua neta de calor del cos), i que podria tenir com a conseqüència el refredament general.

Les dades de partida per a dur a terme aquesta avaluació, són les mesures ambientals de temperatura, velocitat de l'aire, humitat, radiació i l'estimació de la càrrega metabòlica.

El IREQ determina l'aïllament que ha de tenir la roba per a evitar una pèrdua de calor excessiva, comparant el valor del IREQ amb el nivell d'aïllament que proporciona la roba que està usant la persona treballadora, per a determinar si existeix un risc (un valor de IREQ més alt indica que es necessita més aïllament).

Existeixen dos valors de IREQ: un mínim per a prevenir el refredament general (IREQ min) a pesar que la persona treballadora percebi disconfort tèrmic; i un altre neutre per a assegurar confort tèrmic (IREQ neutre), que assenyalava l'aïllament necessari per a aconseguir una sensació de "confort" tèrmic.

Per al seu càlcul, és important visualitzar que l'aïllament del vestuari que porta la persona treballadora, suposa un valor adaptat a una situació estàtica, però, aquesta xifra, la metodologia la calcula posteriorment per a un valor dinàmic en funció de la temperatura, velocitat de l'aire, humitat, radiació i càrrega metabòlica. Existeixen unes taules de suport, així com programes "ad hoc", que ajuden a facilitar tots aquests càlculs d'una forma important.

Amb aquest mètode es pot avaluar l'estrès per fred, tant en termes de refredament general del cos com de refredament local d'unes certes parts del cos, com per exemple, de les extremitats i la cara. En aquest cas, l'índex IREQ es considera l'índex d'estrès per fred, per sobre de la pròpia temperatura d'exposició de la persona treballadora.

WCI

L'avaluació dels riscos deguts al refredament localitzat (mans i rostre, fonamentalment) es pot dur a terme a través de l'índex WCI (Wind Chill index, índex de refredament pel vent), que s'enfoca específicament en el risc de congelació (localitzat en zones exposades). Està especialment indicat per a l'exposició al fred en exteriors.

L'índex de vent fred (WCI) és la velocitat de pèrdua de calor d'una àrea de la superfície de la pell no protegida. El cos humà genera una calor que crea una capa d'aire calent que protegeix la pell, aquesta capa d'aire actua com un aïllant natural sumat a l'aïllament de la pell pròpia.

L'aire en moviment dispersa la calor de la capa protectora del cos pel fenomen de la convecció però la pell genera una nova capa protectora de calor, encara que si la velocitat del vent és suficientment elevada, dissiparà tota la calor generada.

Per aquesta raó, la percepció que es té de fred serà més gran si hi ha un corrent d'aire, i com més gran sigui la velocitat de l'aire, més gran serà la percepció de fred, encara que la temperatura ambiental sigui la mateixa. Per tant, la percepció de la sensació tèrmica depèn de la temperatura ambiental i de la velocitat de l'aire.

Per calcular la percepció de fred, cal fer servir l'Escala de Vent fred (Wind-c-hill).

Si es coneix la temperatura de l'aire i la velocitat del vent, obtindrem la temperatura real (veure taula 1).

Aquest índex, basat en el poder de refredament del vent (el vent és el factor principal), complementàriament és un dels més experimentats i utilitzats per a avaluar risc per fred en treballs a l'aire lliure (fins i tot existeix alguna App per a telèfon intel·ligent que permet un càlcul estimatiu del WCI).

És insensible, i, per tant, no es pot fer servir, a velocitats de vent molt baixes (properes a 0 m/seg.) o molt altes (superiors a 8 m/seg.). No obstant això, pot utilitzar-se com una «primera» estimació de l'efecte de refredament.

Es va començar a utilitzar en la dècada dels 40 del segle passat, i la seva última actualització es va produir a principis d'aquest segle (2001-2002).

Per a utilitzar-ho es calcula l'efecte combinat de la velocitat del vent sobre la temperatura del cos i es compara amb una taula per a determinar el nivell de risc, que sol classificar-se en zones de risc baix (blanc), moderat (groc) i alt (vermell). Aquest índex no resulta del tot adequat per a l'avaluació d'ambients interiors amb fred.

En països on el fred és intens i habitual com el Canadà, el WCI és una mesura utilitzada per a avaluar i gestionar l'estrès per fred i protegir els treballadors i treballadores.

Una vegada avaluat el risc amb qualsevol dels mètodes, i avançant en la gestió preventiva d'aquest, es procedeix a proposar mesures preventives i/o correctives i es planifiquen les mateixes.

Aspectes que, en la present guia, es recullen en els apartats corresponents, però que, de manera general, inclouran, de manera prioritària, limitar l'exposició i aplicar d'un temps de recuperació, que la metodologia d'avaluació ajuden a definir (el IREQ avalua quanta diferència hi ha entre l'aïllament del vestuari usat amb l'aïllament que el vestuari hauria de tenir i, en la mesura en què aquests valors suposin un conflicte, i sempre que no es pugui corregir el vestuari d'origen per un altre més abrigat que incrementi el seu aïllament, calcula quant de temps tindrien que estar exposades i quant hauria de tenir de temps de recuperació les persones treballadores).

Taula 1

Venten nusos Km/h		Temperatura °C																									
Calma		10	7.5	5	2.5	0	-2.5	-5	-7.5	-10	-12.5	-15	-18	-20	-23	-25	-28	-30	-33	-35	-38	-40	-43	-45	-48	-50	
		Sensació tèrmica per efecte de refredament del fred																									
3.6	8	7.5	5	2.5	0	-2.5	-5	-7.5	-10	-12.5	-15	-17.5	-20	-23	-25	-28	-30	-33	-35	-38	-40	-45	-48	-50	-53	-65	
7.5	16	5	2.5	-2.5	-5	-7.5	-10	-13	-15	-17.5	-20	-25	-28	-33	-35	-38	-40	-45	-48	-50	-53	-58	-60	-60	-65	-68	
11.15	24	2.5	0	-5	-7.5	-10	-13	-18	-20	-25	-27.5	-32.5	-35	-38	-43	-45	-48	-53	-55	-58	-60	-65	-68	-73	-73	-78	
16.19	32	0	-2.5	-7.5	-10	-13	-18	-23	-22.5	-25	-30	-35	-38	-43	-48	-50	-53	-58	-60	-65	-68	-70	-73	-74	-80	-85	
20.23	40	0	-5	-7.5	-10	-15	-18	-23	-25	-30	-32.5	-37.5	-40	-45	-48	-53	-55	-60	-63	-68	-70	-73	-80	-83	-85	-90	
24.28	48	-2.5	-5	-10	-13	-18	-20	-25	-27.5	-32.5	-35	-40	-43	-48	-50	-55	-58	-63	-68	-73	-75	-78	-80	-85	-90	-95	
29.32	56	-2.5	-7.5	-10	-13	-18	-20	-25	-30	-32.5	-37.5	42.5	-45	-50	-53	-58	-60	-65	-68	-73	-75	-80	-83	-88	-90	-95	
33.36	64	-2.5	-7.5	-10	-15	-20	-23	-28	-30	-35	-37.5	-42.5	-45	-50	-55	-60	-63	-65	-70	-75	-76	-83	-85	-90	-93	-98	
Vents superiors als 64 km/h produeixen un perillós efecte addicional		Perillós		Molt perillós La part del cos exposada al vent es pot congelar en un minut.													Extremadament perillós Les parts del cos espasades al vent es poden congelar en 30 segons										
Perill de congelació del cos humà exposat al vent sense la vestimenta adequada																											

Perill de congelació del cos humà exposat al vent sense la vestimenta adequada

Fred en espais tancats

El fred en espais tancats pot deure's a un mal aïllament, una mala ventilació o sistemes de climatització ineficaces, i es pot combatre millorant l'aïllament (tancant finestres, usant cortines pesades o catifes), usant la ventilació de manera estratègica (creant corrents d'aire) o instal·lant aparells que ajudin a escalfar o refredar l'espai.

A continuació es defineixen els factors que intervenen per a la sensació de fred en espais tancats:

- **La temperatura exterior.** És el factor fonamental. Òbviament, no és el mateix a l'hivern o a l'estiu.
- **La humitat relativa**
- **La velocitat de l'aire**
- **La roba.** Depenent de l'època de l'any, els usuaris vestiran roba més gruixuda o més lleugera, cosa que també afectarà per a determinar la temperatura ideal dins d'un espai tancat.
- **L'activitat que es realitzi en l'espai.** No és el mateix mantenir-se quiet, per exemple en una oficina enfront de l'ordinador, que en moviment o treballant amb càrrega física. És clar que la temperatura corporal varia segons l'activitat que s'estigui realitzant, cosa que també ens afectarà l'hora de decidir quins són els graus centígrads ideals en un espai en concret.
- **Individuals.** Cada cos és diferent i té una sensació tèrmica distinta, així que, encara que una persona tingui fred és possible que al seu costat una altra tingui calor. L'edat, l'estat fisiològic, l'embaràs, etc. són factors diferencials importants.
- **Els aliments ingerits.** Depenent del tipus de menjar que s'hagi pres la temperatura corporal canviarà i es pot sentir més o menys fred o calor.

Les persones treballadores tendeixen a treballar més i millor en situacions de benestar tèrmic. Aquest es defineix com la condició mental en la qual l'usuari expressa satisfacció amb l'ambient tèrmic.

Metodologies d'avaluació més utilitzades

Fanger

Avaluar això no és senzill, donat que, per començar, aquest benestar té un component de subjectivitat molt important.

És per això que existeix una metodologia que ens ajuda a tot plegat.

El mètode més usat per a avaluar el benestar tèrmic és el mètode de Fanger, que ve recollit en la norma ISO 7730 en la seva última versió de l'any 2025 (ISO 7730:2025).

Fanger ho va establir a partir de l'estudi amb un grup de més de 1300 persones.

El mètode de Fanger és el mètode més complet, pràctic i operatiu per a la valoració del confort tèrmic en espais interiors, a més, contempla totes les variables presents als intercanvis tèrmics persona-ambient (nivell d'activitat, característiques de la roba, temperatura seca de l'aire, humitat relativa, temperatura radiant mitjana i velocitat relativa de l'aire)

Aquesta Norma ISO, sobre l'ergonomia de l'ambient tèrmic defineix els mètodes per a predir i avaluar el benestar tèrmic en ambients moderats interiors, i determina la temperatura estàndard d'acord amb uns certs càlculs.

La norma considera factors com la temperatura de l'aire, la temperatura radiant, la humitat relativa i la velocitat de l'aire, així com l'activitat metabòlica i l'aïllament del vestuari de les persones.

S'aplica a ambients interiors on es busca un ambient tèrmic confortable per als treballs sedentaris, lleugers i moderats que es desenvolupen en llocs tancats, però poden existir desviacions moderades de la temperatura ideal.

Es poden usar per al disseny d'ambients tèrmics confortables i per a l'avaluació d'ambients tèrmics existents.

En tenir un component de subjectivitat important, l'índex mostra que el millor resultat possible suposa el 5 % de la insatisfacció del grup. Per aquest motiu, és impossible aconseguir unes condicions ideals a un mateix recinte per a la totalitat de els individus.

En l'annex d'aquesta guia disposeu del desplegament d'aquest mètode d'avaluació descrit.

Fred en treballs a l'aire lliure

Hi ha sectors que irremeiablement contemplen el treball a l'aire lliure, i, per tant, en aquests sectors, l'actuació preventiva ha d'estar planificada i dur-se a terme de manera natural i integrada en els plans d'actuació periòdics que es desenvolupen en matèria de seguretat i salut laboral.

El repte dels treballs a la intempèrie

Treballar a l'exterior exposa els empleats a una combinació de factors climàtics, com el vent, la baixa temperatura i les precipitacions, que augmenten la capacitat de refredament de l'entorn. Aquesta situació genera un estrès tèrmic que obliga a una planificació rigorosa de l'organització del treball, la protecció del lloc de treball i, especialment, l'elecció de la roba adequada per evitar la pèrdua de calor corporal.

La complexitat de la indumentària i la suor

Un dels problemes principals és la variabilitat de l'activitat física durant la jornada. Com que no existeix un sistema de roba únic que s'adapti a tots els canvis, les treballadores i treballadors han d'ajustar les seves capes constantment. Si no es fa, es pot produir un sobreescalfament que generi suor; aquesta humitat, en quedar absorbida per la roba, esdevé un perill potencial durant els períodes de descans, ja que en assecar-se extreu la calor directament del cos.

Mesures preventives i control ambiental

Per mitigar aquests riscos, és essencial establir règims de treball i descans en zones escalfades, així com protegir les tasques estacionàries amb tendes o calefactores infrarojos. En condicions de temperatures sota zero, és vital monitorar constantment el clima i aplicar el "wind chill index" (WCI o índex de fredor pel vent) per determinar quines accions seguir segons els protocols de seguretat establerts.

Riscos per a la salut i l'indars crítics

L'organisme necessita mantenir-se a 37°C per funcionar correctament. Temperatures per sota dels 15°C ja poden causar desconfort en feines sedentàries, però és a partir dels 10°C quan el risc de danys per a la salut és real i es recomana una avaluació formal de l'estrès tèrmic. Factors com l'edat, la fatiga i la intensitat de la tasca influeixen directament en la probabilitat de patir accidents o alteracions circulatòries.

Al llarg d'aquesta guia, aprofundirem en cadascuna d'aquestes qüestions.



Factors de risc laboral del fred

Repassem els factors que influeixen en el disconfort tèrmic per fred, que dividirem en dues parts:

Factors ambientals i d'exposició

- **Temperatura ambiental:** Les baixes temperatures són el principal factor.
- **Velocitat de l'aire:** Corrents d'aire contínues poden augmentar la sensació de fred.
- **Humitat:** Una humitat alta pot agreujar la sensació de disconfort.
- **Intensitat del treball:** El nivell d'activitat física influeix, ja que el cos genera calor.
- **Durada de l'exposició:** A major temps exposat, major risc.

Factors de la persona treballadora i de la tasca

- **Roba:** La roba inadequada per al fred pot agreujar la sensació.
- **Edat:** A més edat, més disconfort tèrmic a causa de la pèrdua de teixits grassos, així com el possible deteriorament del mecanisme de termoregulació, ja que els mecanismes termoreguladors del cos es veuen afectats amb l'edat, fent més perillosa l'exposició al fred.
- **Estat de salut:** personal especialment sensible que pot ser tributari de malalties cròniques (cardiovasculars, respiratòries, malalties cutànies, gastroenteritis, alguns medicaments, diabetis etc.), sobrepès o embaràs, ja que suposen una major dificultat per a regular la temperatura corporal.
- **Ingesta de medicaments:** Alguns fàrmacs per a malalties com la hipertensió o la diabetis, afecten la resposta termoreguladora del cos.
- **Condicions laborals:** Treballs en exteriors (construcció, agricultura, manteniment) o en interiors freds (magatzems, cambres frigorífiques, cabines etc.)

Aquests seran els factors de risc que sobre tot en llocs de treball a l'exterior, poden concretar-se en riscos com: estrès tèrmic, hipotèrmia i congelació.

Efectes per a la salut del fred

El fred pot produir efectes en la salut humana, ja sigui per un impacte agut i amb una exposició brusca a temperatures baixes que generin problemes a l'organisme; o bé per una exposició crònica a unes temperatures baixes, potser no tant extremes, però reiterades, que acaben per alterar la salut humana.

La percepció humana del refredament està estretament relacionada amb el balanç de calor de tot el cos, així com amb el balanç de calor del teixit local. El malestar tèrmic per fred, sorgeix quan no es pot mantenir l'equilibri de la calor corporal a causa d'una combinació inadequada d'activitat (producció de calor metabòlica) i roba.

Els efectes del fred sobre la salut són els següents:

- Afebliment de la destresa i capacitats físiques de la persona treballadora. El fred afecta el rendiment físic i cognitiu, augmentant el risc d'errors ja que genera:
 - Alteracions en l'atenció i la memòria.
 - Dificultat per a la presa de decisions.
 - Estrès i ansietat.
 - Disminució de la destresa i coordinació.

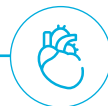
Per això, s'incrementa el risc d'accidents laborals (caigudes, relliscades i accidents de tràfic) i també pot provocar malalties professionals.

Un minuciós estudi publicat per la revista *Environmental Health Perspectives* va investigar, al 2018, les causes dels 16 milions d'accidents laborals que es van produir a Espanya entre els anys 1994 i 2013.

Entre les causes identificades es troba l'exposició al fred.

La recerca destaca que les baixes temperatures augmenten en un 4% les possibilitats de patir un accident en el treball. a causa de la disminució de la destresa manual i mental, i el major cost energètic, la qual cosa fa disminuir els moviments.

Per tant, el fred extrem i les baixes temperatures afecten la salut i seguretat, provocant més accidents en general (trànsit, laborals) i problemes cardiovasculars.



Efectes cardiovasculars

L'exposició al fred genera augment de la pressió arterial i predisposa a la formació de trombes (trombosi, tromboflebitis, etc.). Tanmateix, les baixes temperatures augmenten la freqüència cardíaca.

Finalment, el fred actua com un vasoconstrictor i fa que les artèries s'estrenyin, la qual cosa redueix la quantitat de sang que arriba al cor.

La vasoconstricció perifèrica, genera que la sang es concentri en el centre del cos per mantenir la calor en les zones més crítiques del cos. Tanmateix, pot portar a diüresi per fred, a causa de que aquesta redistribució de sang per mantenir la calor, augmenta el volum i la pressió dels vasos sanguinis principals, lo qual és interpretat pel cos com si fos un excés de líquid que té que eliminar.



Efectes respiratoris

Els treballadors i treballadores exposats al fred reporten amb major freqüència problemes respiratoris.

Quan una persona inhala aire molt fred, el seu tracte respiratori s'irrita, inflamant-se i afavoreix l'aparició d'infeccions respiratòries.

Les persones que pateixen malalties cròniques respiratòries, com a asma o bronquitis, són especialment sensibles a l'exposició al fred, per la qual cosa és aconsellable que no treballin en entorns amb temperatures molt baixes.



Trastorns musculoesquelètics

El fred redueix la força i la resistència muscular, i, a més a més, el rendiment aeròbic pot disminuir fins a un 5-6% per cada grau Celsius de baixada de la temperatura central, això vol dir que els treballs que requereixen activitat muscular (física) moderada i/o durada perllongada, són els més afectats (activitat aeròbica, que és la que s'encarrega de l'ús efectiu de l'oxigen i el seu transport).

L'Agència Europea per a la Seguretat i la Salut en el Treball assenyala que els trastorns musculoesquelètics suposen el problema de salut laboral més

habitual entre la població treballadora de la Unió Europea, i un dels principals factors de risc associats amb aquests són les condicions climàtiques.

El fred provoca l'entumiment dels músculs, podent aparèixer dolors musculars i articulars i, com hem vist, la pèrdua de destresa manual i mental.

D'una banda, es poden generar trastorns puntuals causats per moviments bruscos en condicions extremes o sobreesforç (rampes, espasmes, rigidesa muscular, contractures). Per un altre, poden aparèixer malalties cròniques i progressives (dolors lumbars, cervicals, cames o genolls, radiculopaties, malalties lligamentoses), la intensitat de les quals augmenta amb el pas del temps.

Quant al fred en espais tancats, té una relació directe amb la sensació tèrmica d'un ambient interior mal condicionat, i també pot afectar la salut, augmentant el risc de malalties respiratòries i cardiovasculars.

Tanmateix, el fred en espais tancats, pot afavorir la propagació d'infeccions si no hi ha ventilació adequada.

Les temperatures interiors fredes s'han associat, quant a alteracions físiques, amb un augment de la pressió arterial, generant vasoconstricció (s'inhibeix la circulació) o símptomes d'asma (l'aire fred inflama els pulmons), així com problemes de salut mental. A causa d'aquestes circumstàncies, els llocs interiors freds (laborals i no laborals) contribueixen a l'excés de mortalitat i morbiditat hivernals.

El fred, a més a més, pot causar lesions locals en teixits tous (congelació, penellons, urticària per fred), i malalties com la síndrome de Raynaud (malaltia on s'afecten els vasos sanguinis petits, principalment mans i peus, que es contrauen excessivament davant el fred), arrítmies (ritmes cardíacs irregulars generats per l'exigència que rep el cor davant l'estrès pel fred i que desestabilitza el seu ritme) o cardiopaties isquèmiques (estretament de les artèries coronàries pel fred, que fa que augmenti la demanda d'oxigen, la viscositat de la sang i l'esforç del cor).



De mode més concret, es presenten a continuació dades extretes de Encyclopaedia of occupational health and safety (ILO), 21 de març 2011 22: 24 "Ambient fred i treball en fred", on es poden observar els efectes del fred en la salut humana.

En la següent taula, es poden observar els efectes del fred sobre la salut humana, en forma de reaccions associades, en funció de la durada de l'exposició (en temps) a aquest:

Hora	Efectes fisiològics	Efecte psicològic
Segons	Panteix respiratori Hiperventilació Elevació freqüència cardíaca Vasoconstricció perifèrica Augment de la pressió arterial	Sensació de la pell Malestar
Minuts	Refredament de teixits Refredament d'extremitats Deterioració neuromuscular Tremolar Congelació per contacte i convecció	Disminució del rendiment Dolor per refredament local
Hores	Deterioració de la capacitat de treball físic Hipotèrmia Lesió per fred	Deterioració de la funció mental
Dies/ mesos	Lesió per fred sense congelació Aclimatació	Habituariació Incomoditat reduïda
Anys	Efectes tissulars crònics	

Quant a la taula següent, podem observar les respostes humanes al refredament, amb les reaccions indicatives als diferents nivells d'hipotèrmia corporal:

Fase	Les nostres temperatures (°C)	Reaccions fisiològiques	Reaccions psicològiques
Normal	37	Temperatura corporal normal	Sensació termoneutral
	36	Vasoconstricció, mans i peus freds	
Hipotèrmia lleu	35	Calfreds intensos, capacitat del treball reduïda	Deterioració del judici, desorientació, apatia conscient i sensible
	34	Fatiga	
	33	Ensopegant	
Hipotèrmia moderada	32	Rigidesa muscular	Progressiu, incosciença, al·lucinacions
	31	Respiració feble	Núvols de consciència
	30	Sense reflexos nerviosos, freqüència cardíaca lenta i	Atordit
	29	gairebé imperceptible	
	28	Arrítmies cardíques (auriculars i/o ventriculars)	
	27	Alumnes no reactius a tendó lleuger, profund i reflexos superficials absent	
	26	Mort per fibril·lació ventricular o asistòlia	

Es pot afirmar que la temperatura que assegura una plena consciència i, per tant, una seguretat en els llocs de treball, se situa per sobre dels 35 °C.

Així mateix, per sota d'aquesta temperatura corporal, la resposta de seguretat i la salut es veuen altament compromeses, i fins i tot temperatures corporals per sota dels 29 °C són causa de mort.

Els signes i símptomes inclouen entumiment, rigidesa o dolor (especialment coll, braços i cames), mala coordinació, dificultat per a parlar, respiració i pols lents, pressió arterial baixa, calfreds, confusió i col·lapse.

A més, la combinació d'efectes cognitius com la disminució de l'estat d'alerta, psicomotors i musculoesquelètics; afecten el rendiment de les persones treballadores i augmenten la probabilitat d'accidents.

A collació del citat en l'últim paràgraf, en la següent taula, es pot observar com l'exposició al fred, lleu o severa, afecta al rendiments de les persones. A mesura que descendeix la temperatura disminueix el funcionament cognitiu i neurològic.

Rendiment	Exposició lleu al fred	Exposició greu al fred
Execució Manual	0 -	--
Rendiment muscular	0	-
Rendiment aeròbic	0	-
Temps de reacció senzill	0	-
Elecció del temps de reacció	-	--
Seguiment, vigilància	0 -	-
Tasques cognitives mentals	0 -	--

0 indica cap efecte / - indica degradació / -- indica una forta degradació / 0- indica resultats contradictoris

Quant al fred lleu, s'observa com afecta en grau més alt al temps de reacció, existint troballes contradictòries en les altres dimensions estudiades.

Quant a l'exposició severa, l'afectació és sobre totes les dimensions estudiades, però en grau més alt sobre l'execució manual, temps de reacció i tasques cognitives i mentals.

Es pot aproximar de forma més concreta, el com afecta al rendiment laboral l'exposició al fred, en funció de l'afectació sobre el rendiment físic humà de la temperatura dels diferents teixits corporals. Veure taula a continuació:

Rendi- ment	Tempera- tura de la pell de la mà/dit	Tempera- tura mitja de la pell	Tempera- tura muscular	Tempera- tura del nucli
Manual simple	-	0	-	0
Manual complex	--	(-)	--	-
Muscular	0	0-	--	0-
Aeròbic	0	0	-	--

0 indica cap efecte / - indica degradació / -- indica una forta degradació
/ 0- indica resultats contradictoris

Clarament, l'afectació sobre el teixit muscular és la que més predomina, seguida de la del segment mà/dit.

Un factor dels més importants que contribueix a la disminució del rendiment, és el temps d'exposició. Com més llarga sigui l'exposició al fred, major serà l'efecte sobre els teixits més profunds i la funció neuromuscular. D'altra banda, factors com l'habitució i l'experiència modifiquen els efectes perjudicials i restableixen part de la capacitat de rendiment.

Alertes oficials per fred, neu o calamarsa

Definició i gestió de l'alerta meteorològica

A Catalunya, la responsabilitat de gestionar les alertes meteorològiques recau sobre Protecció Civil, organisme vinculat al Departament d'Interior de la Generalitat. S'estableix una alerta meteorològica quan les prediccions del Servei Meteorològic de Catalunya indiquen un comportament anòmal de les condicions ambientals que pot suposar un risc real per a la seguretat i la salut de la població.

A la resta de comunitats autònomes de l'Estat, l'alerta oficial correspon a l'administració competent en protecció civil. En qualsevol cas l'Agència Espanyola de Meteorologia (AEMET) proporciona informació actualitzada en tot moment sobre les condicions meteorològiques i els avisos pertinents.

L'activació d'una alerta implica la posada en marxa immediata de protocols i plans d'emergència específics (com el NEUCAT, el VENTCAT o el PROCICAT). Aquests instruments tenen com a objectiu principal prevenir els danys i coordinar de manera integral totes les actuacions en tres fases crítiques:

Fase de pre-alerta

Per anticipar-se als riscos i preparar els recursos.

Fase d'alerta o emergència

Per gestionar la situació mentre es produeix el fenomen.

Fase de recuperació

Per coordinar les actuacions posteriors i restablir la normalitat.

Definició de Situació Meteorològica de Perill (SMP)

Una Situació Meteorològica de Perill (SMP) es produeix quan es preveu la superació d'uns llindars específics per cada condició meteorològica (vent, neu, pluja), en aquest cas, per fred.

Meteor	Icona	Llindar baix	Llindar alt
Fred		Fred intens: temperatura inferior al percentil 2 de la temperatura mínima diària dels mesos de desembre a març.	Fred molt intens: temperatura inferior al percentil 2 de la temperatura mínima diària dels mesos de desembre a març menys dos graus Celsius.
Distribució territorial del llindar			

Escala de Situació Meteorològica de Perill (SMP)

La Situació Meteorològica de Perill (SMP) es determina a través d'una escala numèrica del 0 al 6, que s'estructura visualment mitjançant un codi semafòric de quatre colors.

			
Sense perill	Moderat	Alt	Molt alt

Aquesta classificació és la que utilitza el Servei Meteorològic de Catalunya per comunicar la gravetat dels fenòmens previstos. El grau de perill assignat a cada territori depèn de la intersecció de dos factors clau:

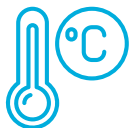
- **El llindar de superació:** La intensitat prevista del fenomen que, pel cas del fred, es tradueix en el nivell de descens de la temperatura previst per sota dels llindars habituals del territori.
- **La probabilitat d'ocurrència:** La certesa estadística que el fenomen realment afecti el territori en qüestió.

Donat que ambdós factors estan vinculats al territori, a cada comarca de Catalunya podem tenir diferents situacions meteorològiques de perill. És important tenir això en compte sobretot en els casos de llocs de treball que impliquin desplaçament pel territori.

Tipologies d'avisos meteorològics

Quan es pronostica la superació d'algun dels llindars establerts, l'Equip de Predicció i Vigilància (EPV) de l'SMC emet un comunicat segons el meteor i l'horitzó de predicció. El comunicat s'envia immediatament al Centre de Coordinació Operativa de Catalunya (CECAT), del Departament d'Interior que serà qui activarà el Pla de Protecció Civil corresponent.

Fenomen	Pla específic	Què cal vigilar a l'empresa?
Fred extrem	PROCICAT	Disponibilitat de zones calefactades i begudes calentes. Activació de protocol per episodi de fred.
Nevades	NEUCAT	Avaluar si s'ha d'activar el protocol de fred. Seguretat en els trajectes (<i>itinerere</i>) i acumulació de neu en cobertes.
Ventades	VENTCAT	Avaluar si s'ha d'activar el protocol de fred. Risc de caiguda d'objectes i suspensió de treballs en alçada o bastides.
Inundacions	INUNCAT	Avaluar si s'ha d'activar el protocol de fred. Risc en soterranis, zones de càrrega i perill de calamarsa.



Protocol davant del fred

El protocol davant el fred contempla dues situacions: protocol ordinari i extraordinari. El protocol ordinari s'activa en període estacional de fred, desde finals de tardor i tot l'hivern astronòmic. El protocol extraordinari dona resposta a situacions d'emergències per fred intens, per tant forma part del pla d'emergències que contempla Pla de Prevenció de Riscos Laborals.

L'objectiu és establir una resposta organitzada davant el risc per fred i alertes de Fred Intens i Nevades dins del Pla de Prevenció de Riscos Laborals.

Protocol ordinari

Identificació de llocs de treball amb risc per fred.

Llistat de treballadors i situacions de risc per fred a llurs llocs de treball.

Avaluació de riscos per fred.

Resultat de les avaluacions de risc per fred de cadascun dels llocs i situacions identificades.

Planificació de mesures preventives davant de risc per fred.

Mesures preventives tot seguint la jerarquia de control de riscos (veure apartat corresponent de la guia)

ACTIVACIÓ estacional del protocol ordinari davant el fred: Implementació y seguiment de mesures preventives.

Desplegament de la Planificació de Mesures Preventives per Fred.
Informes periòdics de l'activitat preventiva davant del risc per fred.
Actualitzacions i documentació del l'activitat preventiva per fred.

FINALITZACIÓ DEL PROTOCOL AL FINAL DE L'HIVERN ASTRONÒMIC

En congruència amb la meteorologia
Memòria de l'actuació preventiva per fred
corresponent a l'any en curs.

Pla d'Emergència per fred (PEF)

Disposició implementació i actualització
del PEF.

Protocol extraordinari

Objectiu

El protocol extraordinari o PROTOCOL D'ACTUACIÓ EMERGÈNCIES PER FRED INTENS I NEVADES, té per objectiu establir l'estructura organitzativa i les funcions necessàries per protegir la integritat física de les treballadores i treballadors, garantir la seguretat a les instal·lacions i mantenir la continuïtat operativa (en la mesura del possible) davant fenòmens meteorològics adversos per fred.

Davant qualsevol situació d'emergència prevista s'ha de dissenyar un pla d'actuació coherent amb el nivell de gravetat previst i articular els recursos humans, organitzatius i materials per tal d'afrontar-les amb solvència. Així, el protocol extraordinari explicitarà els mecanismes de gestió, comunicació i control del mateix.

A continuació s'aporta un protocol d'emergència, de màxims, per empreses de certa mida. En cas de pymes, es recomana adaptar o unificar les parts d'aquest protocol a la realitat i funcionalitat de l'empresa. Tanmateix, aquest protocol ha d'estar vinculat al pla d'emergència i/o d'autoprotecció que l'empresa tingui establert.

Gestió

Centre de coordinació operativa d'empresa (CECOE)

En cas d'alerta taronja o vermella emesa pel Meteocat / Protecció Civil, es constituirà el CECOE com a òrgan de direcció.

- Composició: Direcció de l'empresa, Responsable de Prevenció (PRL), Responsable de Manteniment i Responsable de Comunicació.
- Ubicació: Sala de crisi principal (amb connectivitat total) o entorn virtual d'emergència.
- Funcions:
 - Centralitzar la recepció d'informació meteorològica oficial i de Protecció Civil.
 - Coordinar els Grups d'Acció interns.
 - Dictar les ordres de teletreball, suspensió d'activitats o evacuació si fos necessari.
 - Gestionar les demandes d'ajuda dels departaments o persones treballadores afectats.

Grups d'acció

Per a l'execució del pla, es defineixen els següents grups operatius:

A. Gabinet de Comunicació Interna

És l'única font autoritzada per difondre informació un cop activat el protocol.

Funcions:

- Coordinació interna
 - Difondre les instruccions de la Direcció a tota la plantilla (email, SMS, WhatsApp o aplicacions de comunicació interna, megafonia).
 - Informar sobre l'estat dels accessos i rutes de transport corporatiu.
 - Atendre consultes de familiars en cas d'afectacions personals o bloquejos al centre.
 - Articular sistemes d'informació permanent per a les persones treballadores.

B. Grup de Manteniment i Vialitat Interna

Integrat pel personal de manteniment i serveis externs de neteja/obres.

Funcions:

- Serveis bàsics: Control de subministrament elèctric, gas i aigua.
- Gestió de fundents: Escampar sal en accessos peatonals, pàrquings i molls de càrrega.
- Priorització d'accessos: Garantir l'entrada de serveis d'emergència i subministraments essencials.
- Protecció d'instal·lacions: Revisar canonades per evitar trencaments de canonades per congelació i assegurar el correcte funcionament de la calefacció.

C. Grup de Seguretat i Control

Format pel personal de seguretat física i vigilància.

Funcions:

- Control d'accessos: Senyalització i abalisament de zones perilloses (plaques de gel, desprendiments de neu de teulades).
- Suport a la mobilitat: Organització del trànsit intern i acompanyament si fos necessari.
- Protecció de persones: Vetllar per la seguretat dels treballadors i treballadores que quedin aïllats o en llocs exteriors.

D. Grup de Suport, Rescat i Salut

Compost pels equips de primers auxilis i brigades d'emergència.

Funcions:

- Atenció sanitària: Primers auxilis en cas d'hipotèrmia o caigudes.
- Retirada de perills: Eliminació de canelobres de gel o branques d'arbres amb risc de caiguda.
- Subministraments crítics: Facilitar mantes, begudes calentes o fàrmacs si algun grup de persones treballadores quedés confinat.

Empresa Preparada: Protocol d'Actuació per Fred Intens i Neu

Aquest protocol s'activa davant d'alertes meteorològiques per protegir els treballadors, les instal·lacions i la continuïtat del negoci. La gestió es centralitza en un comitè de crisi (CECOE) que coordina quatre equips especialitzats per respondre a l'emergència.



S'activa en cas d'alerta taronja o vermella de Protecció Civil.



Decisions Crítiques
Òrgan de direcció central davant d'emergències per fred.

Centre de Coordinació (CECOE): El Cervell de l'Operació



Equip Multidisciplinari
Format per Direcció, Prevenció (PRL), Manteniment i Comunicació.

Els Equips sobre el Terreny: Grups d'Acció



Gabinet de Comunicació Interna



És l'única font d'informació autoritzada per a tota la plantilla.



Grup de Manteniment i Vialitat



Assegura els subministraments (llum, calefacció) i escampa sal als accessos.



Grup de Seguretat i Control



Senyalitza zones perilloses (plaques de gel) i controla els accessos.



Grup de Suport, Rescat i Salut



Proporciona primers auxilis i subministraments (mantes, begudes calentes).

Procediments de comunicació segons el risc

S'ha de tenir cura de la comunicació que es proporciona abans, durant i amb posterioritat a l'emergència. En cadascuna d'aquestes fases cal que les persones treballadores rebin la informació adequada al moment.

Fase	Acció Principal
Pre-emergència	Comunicat de Previsió de risc. Comprovació equipament i material de protecció davant emergències.
Alerta	Activació del CECOE. Possible tancament de centre i teletreball.
Emergència	Activació del CECOE. Evacuació centre/Confinament al centre.
Recuperació	Avaluació de danys. Vigilància del desgel per prevenir riscos associats.

Fase de Pre-alerta: comunicat de Previsió de risc

Útil quan el Meteocat emet un avís per a l'endemà però encara es pot treballar.

[NOM EMPRESA] - AVÍS METEOROLÒGIC

S'ha activat l'alerta per fred intens/neu per a les pròximes hores. Demà [Data], el centre romandrà obert, però es demana:

Extremar la precaució en els desplaçaments.

Portar indumentària adequada segons el protocol de les «3 capes».

Consultar l'estat del trànsit abans de sortir.

Restem atents a les actualitzacions de Protecció Civil.

Emissió de recordatori de les instruccions tècniques per les persones treballadores.

Fase d'Alerta: Activació del CECO

Útil quan el risc és alt i es decideix passar a teletreball o tancar el centre.

[NOM EMPRESA] - EMERGÈNCIA FRED/NEU

Davant l'activació del pla [NEUCAT/PROCICAT] i per garantir la seguretat de la plantilla, s'estableixen les següents mesures per a demà [Data]:

Tancament del centre de treball presencial.

Es realitzarà jornada de teletreball (si la vostra posició ho permet).

Queden cancel·lades totes les visites externes i desplaçaments logístics.

Seguirem informant per aquest canal sobre la reobertura. Seguiu les indicacions de @emergenciescat.

Emissió de recordatori de les instruccions tècniques per les persones treballadores.

Fase d'Emergència: Emergència immediata i evacuació.

Activació del CECOE.

Útil si la tempesta o el fred extrem arriben mentre la plantilla és a la feina.



NOTIFICACIÓ URGENT - [NOM EMPRESA]

El CECOE ordena la finalització immediata de l'activitat per empitjorament del temps.

Hora de sortida: Abans de les [Hora].

Es prega marxar de forma esglaonada seguint les rutes segures indicades pel personal de seguretat.

Abans de sortir, seguiu el protocol de protecció tèrmica.

Si teniu problemes per arribar al vostre domicili, contacteu amb el telèfon d'emergència intern: [Número].

Emisió de recordatori de les instruccions tècniques per les persones treballadores.

Assumpte: [URGENT] Instruccions per a personal a la intempèrie - ALERTA FRED

[NOM EMPRESA] - SEGURETAT OPERATIVA

Davant l'alerta oficial per fred extrem i vent, s'activen les següents instruccions d'obligat compliment per a tot el personal d'exteriors:

1. Aturada d'activitat: Es suspenen els treballs en alçada, amb aigua o en zones exposades al vent a partir de les [Hora].
2. Règim de pauses: És obligatori fer una pausa de 15 minuts cada [X] hores en un lloc tancat i calefactat. Aproveiteu per prendre begudes calentes.
3. Ruta de Seguretat: (Per a transport/repartiment)
No prengueu rutes secundàries o ports de muntanya. Si la visibilitat o el gel ho impedeixen, atureu el vehicle en una zona segura i informeu immediatament a la base.
4. Equipament: Verifiqueu que porteu el kit de fred al vehicle/motxilla (manta tèrmica, llanterna i bateria de mòbil carregada).
5. Comunicació: Informeu al vostre supervisor cada [X] hores de la vostra ubicació i estat tèrmic.

En cas de pèrdua de sensibilitat a les mans o peus, atureu-vos i truqueu al (Telèfon d'Emergència Intern).

Control i seguiment.

Mesures específiques

Per poder prendre decisions és indispensable disposar d'informació sobre l'evolució de l'emergència. Aquest seguiment correspon al Grup d'Implantació i seguiment de Mesures mitjançant la recollida de dades i d'informació sobre:

- **Mesures de prevenció:** Monitorització i control regular de la temperatura en els llocs de treball, disposició d'elements de protecció contra el fred en els llocs de treball, adequació de les àrees de descans i disposició de begudes.
- **Transport:** Seguiment de les rutes dels empleats i possibles talls de carreteres que afectin el relleu de torns.
- **Teletreball:** Seguiment de l'activació del protocol de teletreball.
- **Situacions crítiques de persones treballadores:** Identificació i seguiment dels casos de persones treballadores en situacions especialment crítiques durant l'emergència o per situacions d'especial sensibilitat.

Tota aquesta informació està al servei del centre de coordinació operativa d'empresa (CECOE) que és qui pren en última instància les decisions. Per tal que la presa de decisions sigui àgil i eficient, és important que la informació disponible sigui precisa i intel·ligent, evitant soroll per excés d'informació irrellevant. D'altra banda no menys important és que la informació arribi a temps i estigui actualitzada. Una solució a aquestes demandes és que s'hagi dissenyat un sistema digital d'informació i d'indicadors en un panell de control intel·ligent al servei de la presa de decisions.

Decisions Intel·ligents en Alertes per Fred

Informació Clau a Recollir

Mesures de prevenció



Monitoritzar la temperatura, els equips de protecció i les àrees de descans.



Fer seguiment de les rutines dels empleats i possibles talls de carreteres.



Gestionar l'activació del teletreball i el seguiment de casos personals crítics.

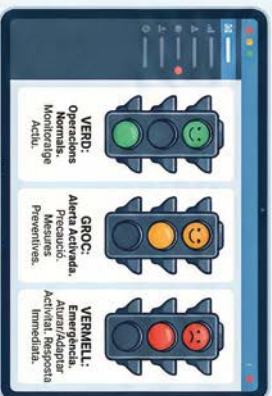
Excés de Dades Irrellevants



Filtre de Dades

La informació ha de ser precisa, actualitzada i sense soroll, per evitar la sobre càrrega.

De la Dada a la Decisió: Panell de Control Intel·ligent



Objectiu: Decisions àgils i eficients. La informació es centralitza al Centre de Coordinació (CECOE) per actuar ràpidament.



Mesures de prevenció

Mesures Organitzatives

Les mesures organitzatives són un dels primers fronts per combatre els riscos laborals per exposició al fred.

Les més destacables són les següents:

- El control i la monitorització ambiental.
- L'articulació de pauses.
- El condicionament de les àrees de descans.
- La gestió dels accessos i espais que resten oberts.
- La planificació i rotació de tasques.
- La protecció de persones treballadores especialment sensibles.

Aquestes són, doncs, les mesures de prevenció organitzatives bàsiques per combatre els riscos per fred.

1. Control i monitorització ambiental i personal

La gestió eficaç del risc per fred comença per una diagnosi precisa i objectiva de la realitat tèrmica de cada centre. No es pot confiar en percepcions subjectives; cal disposar de dades rigoroses que permetin activar els protocols de protecció de manera certa i immediata. Per aquest motiu, l'empresa ha de garantir un sistema d'auditoria tèrmica efectiu i constant.

- **Mesurament continu:** Instal·lació de sistemes de control de temperatura (termòmetres digitals amb registre de dades) que garanteixin la monitorització de les condicions tèrmiques de forma ininterrompuda durant tota la jornada laboral. Aquests registres han de ser accessibles per als delegats i delegades de prevenció.
- **Temperatures de referència:** Establir com a límits obligatoris d'actuació els lílindars recollits al RD 486/1997: una temperatura mínima de 17°C per a treballs sedentaris (oficines) i de 14°C per a treballs lleugers (magatzems i tallers), amb un màxim de 25°C.

Es recomanable també tenir un control de la temperatura personal a través de dispositius digitals que registren temperatura, ritme cardíac, pressió arterial, o d'altres paràmetres bàsics de salut. D'aquesta manera es cobreix un doble

objectiu: avaluar l'eficàcia de les mesures preventives, i fer protecció personalitzada, tal i com ens brinden les noves eines digitals i d'intel·ligència artificial.

Val a dir a aquest respecte, que aquesta introducció de la revolució 4.0 a la PRL, ha de contemplar tots els aspectes de regulació de protecció de dades, així com els d'ètica de la IA promulgats per la Unió Europea.

2. Protocol de pauses tèrmiques (recuperació de calor)

L'exposició continuada a temperatures baixes provoca un descens progressiu de la temperatura corporal basal i una pèrdua d'energia que afecta la psicomotricitat i augmenta el risc d'accidents. Per compensar aquest desgast, l'empresa ha d'establir un règim de descansos obligatoris i retribuïts com a mesura de protecció de la salut:

- **Llindar dels 13°C:** Quan la temperatura ambient baixi d'aquest nivell, s'estableix l'obligació de realitzar una pausa de 5 minuts per cada hora de treball efectiu per facilitar la recuperació tèrmica.
- **Llindar dels 8°C:** En condicions de fred més sever (per sota dels 8°C), l'obligació s'incrementarà a una pausa de 10 minuts per cada hora de treball. Aquest temps no és recuperable i forma part de la jornada efectiva.

3. Condicionament de les àrees de descans

Les pauses tèrmiques només són efectives si el treballador o treballadora pot traslladar-se a un entorn que talli realment el cicle de pèrdua de calor. L'espai de descans ha de ser un refugi tèrmic actiu que permeti la rehidratació i l'escalfament corporal abans de reprendre la tasca.

- **Temperatura de confort:** Les zones de descans han de ser espais tancats i degudament climatitzats per mantenir-se en una forquilla d'entre 17°C i 27°C.
- **Subministraments i hidratació:** Per afavorir la termoregulació interna, és obligatòria la disponibilitat de màquines de *vending* o sistemes anàlegs que permetin a la plantilla obtenir begudes calentes de forma fàcil i accessible durant tot el torn.

4. Gestió d'espais i accessos

En molts centres logístics, la principal pèrdua de calor es produeix per una mala gestió dels punts d'entrada i sortida de mercaderies, que generen

corrents d'aire constants. Cal aplicar mesures d'enginyeria i procediments de treball que actuïn com a barrera física contra el fred exterior.

- **Tancament de molls:** Establir un protocol rígid segons el qual les portes dels molls de càrrega i descàrrega romandran obertes exclusivament el temps indispensable per realitzar l'operació, evitant que la nau es refredi innecessàriament.
- **Aïllament dinàmic:** Inversió en sistemes de separació física, com ara cortines d'aire calentes, lames de plàstic gruixudes o dobles portes en els accessos exteriors, amb l'objectiu de minimitzar les corrents i mantenir l'estabilitat tèrmica de l'interior.

5. Planificació i rotació de tasques

La distribució del temps de treball és una eina preventiva fonamental. L'organització de la feina s'ha de dissenyar de manera que cap treballador o treballadora pateixi una exposició excessiva o acumulada en les zones de major risc tèrmic de les instal·lacions.

- **Rotació per temperatura:** En centres on convisquin zones amb diferents microclimes (per exemple, molls exteriors i zones interiors de picking), s'establiran torns de rotació obligatoris per limitar el temps d'exposició continuat a les àrees més fredes.
- **Flexibilitat horària per emergència:** Davant d'alertes oficials de Protecció Civil, l'empresa reprogramarà les tasques més exposades cap a les franges horàries del dia amb temperatures més suaus, evitant el treball a la intempèrie durant les hores de fred extrem o nocturnitat si no és estrictament essencial.

6. Protecció de col·lectius vulnerables

No tots els organismes responen de la mateixa manera davant l'estrès tèrmic. La prevenció ha de ser individualitzada per garantir que les condicions ambientals no posin en perill persones amb una vulnerabilitat especial degut a la seva salut o estat biològic.

- **Persones especialment sensibles:** Identificació a través de la vigilància de la salut d'aquells treballadors i treballadores amb patologies (cardiovasculars, respiratòries, síndrome de Raynaud, etc.) que puguin agreujar-se amb el fred, assignant-los a llocs protegits.
- **Protecció a la maternitat:** Aplicació immediata de mesures d'adaptació del lloc de treball o exempció de tasques en zones amb baixes

temperatures per a dones embarassades o en període de lactància, per evitar riscos tant per a la mare com per al fetus o el nadó.

7. Equipament vinculat a les condicions tèrmiques

Quan les mesures organitzatives i tècniques anteriors no són suficients per mantenir el confort legal, l'empresa ha d'aportar la protecció individual necessària. Aquest equipament no és un obsequi, sinó una eina de treball obligatòria per a la salut.

- **Dotació d'EPIs per temperatura:** Lliurament d'un equipament tècnic d'abric complet (com ara anoracs de càrrega i descàrrega certificats segons la norma EN 14058) a tot el personal que hagi de treballar en zones on la temperatura no es trobi en el rang de confort dels 14-25°C. Aquesta obligació inclou tant els llocs exteriors com els interiors amb climatització deficient.



Formació dels treballadors i treballadores.

Instruccions tècniques per les persones treballadores.

La formació i instrucció de les persones treballadores sobre com s'ha de procedir en el treball en condicions de fred intens, constitueixen un dels pilars de les mesures administratives. El coneixement i control de les pautes d'actuació ajudaran a mantenir la temperatura corporal a 37°C i prevenir l'estrès tèrmic mitjançant la gestió correcta de la vestimenta i l'activitat.

1. La Regla de les tres capes

Per a una protecció eficaç, no s'ha d'utilitzar una sola peça gruixuda, sinó un sistema de capes que permeti l'ajust dinàmic:

1. Capa interior (Absorció): Roba tèrmica sintètica que allunyi la suor de la pell. *Eviteu el cotó*, ja que absorbeix la humitat i refreda el cos.
2. Capa intermèdia (Aïllament): Peces de llana o polars que retenguin la calor corporal.
3. Capa exterior (Protecció): Jaqueta tallavent i impermeable per protegir de la pluja, la neu i el vent.

2. Ajust dinàmic durant l'activitat

El risc principal és la suor acumulada durant l'esforç, que es congela durant el repòs.

- **Abans de començar un esforç físic:** Si preveieu que suareu, obriu la jaqueta per la cintura i els punys per permetre la circulació de l'aire i l'evaporació de la humitat.
- **Durant el repòs:** Tanqueu immediatament totes les obertures i poseu-vos una capa addicional si cal. La roba humida drena la calor del cos ràpidament.
- **Vigilància:** Si sentiu calfreds o pèrdua de sensibilitat als dits (senyals d'hipotèrmia lleu), atureu l'activitat i dirigiu-vos a una zona calefactada.

3. Protecció de les extremitats

El cos prioritza la calor als òrgans vitals, deixant les extremitats vulnerables:

- **Cap:** Fins al 40% de la calor corporal es pot perdre pel cap. L'ús de gorra o casc amb folre és obligatori.
- **Mans:** Utilitzeu guants que permetin la mobilitat però que estiguin aïllats.
- **Peus:** Mitjons de llana o fibres tècniques. Assegureu-vos que el calçat no apreti massa, ja que la falta de circulació accelera el congelament.

4. Alimentació i hidratació

- **Begudes:** Consumiu líquids calents (brous, infusions) de forma regular. Eviteu el cafè en excés (és vasoconstrictor) i l'alcohol (genera una falsa sensació de calor però accelera la pèrdua tèrmica).
- **Energia:** Augmenteu la ingesta calòrica lleugerament durant els dies d'alerta per mantenir el "combustible" de la termoregulació.

5. Senyals d'alerta (quan avisar el grup de rescat)

Contacteu immediatament amb el responsable de seguretat si detecteu en vosaltres o en un company:

- Tremolors incontrolables.
- Parla confusa o dificultat per moure les mans.
- Pell extremadament pàl·lida o de color blau/gris en nas i orelles.

Formació en primers auxilis i procediments d'emergència

L'èxit en la gestió d'una emergència per fred depèn d'una exitosa formació e informació que es posa de manifest en la capacitat de les persones treballadores per reconèixer els símptomes de forma precoç, tant en ells mateixos com en els seus companys (sistema de parelles o *buddy system*).

1. Detecció de símptomes d'alerta

Dins del pla de prevenció, tot el personal ha d'estar format per identificar les següents senyals:

- Hipotèrmia (Baixada de la temperatura interna):
 - **Símptomes lleus:** Calfreds intensos, pell freda i pàl·lida, cansament i falta de coordinació.
 - **Símptomes greus:** Deixen de produir-se calfreds (senyal molt perillós), confusió mental, parla difícil, pols feble i pèrdua de consciència.
- Congelació (Lesions localitzades):
 - Entumiment o formigueig a les extremitats (mans, peus, nas, orelles).
 - La pell es torna rígida, té un aspecte cerós o presenta taques blanques/grises.
 - Pèrdua total de sensibilitat a la zona afectada.

2. Protocol d'actuació immediata

En cas de detectar una treballadora o treballador amb signes d'estrès tèrmic, cal seguir aquests passos segons la guia de l'OSHA:

1. **Trasllat:** Portar la víctima immediatament a una zona càlida i protegida del vent.
2. **Sol·licitud d'ajuda:** Trucar al 112 i informar al centre de control de l'empresa.
3. **Aïllament:** Treure la roba mullada i substituir-la per roba seca o mantes tèrmiques. No col·locar la víctima directament sobre el terra fred; utilitzar aïllants.
4. **Reescalfament gradual:**
 - Centrar-se primer en el tronc (pit, coll i abdomen).
 - Si la persona està conscient, oferir begudes calentes i ensucrades (mai alcohol ni cafeïna).
 - Important: No fregar mai les zones congelades, ja que es podrien danyar els teixits interns. No aplicar calor directa intensa (com aigua bullint o foc); utilitzar el contacte pell amb pell o compreses tèbies.

3. El sistema de parelles (*Buddy System*)

L'empresa ha d'establir que cap persona treballadora realitzi tasques exteriors en solitari durant les alertes de fred extrem. Les parelles tenen l'obligació de:

- Monitorar el color de la pell de la cara i les orelles del company.
- Vigilar canvis en el caràcter o en la capacitat de parlar de l'altre.
- Recordar-se mútuament la necessitat de fer pauses i hidratar-se.

4. Contingut especial de la farmaciola de fred

A més del material estàndard, les farmacioles de camp han d'incloure:

- Mantes tèrmiques d'alumini (mínim 2 per equip).
- Paquets tèrmics químics per a activació instantània.
- Termòmetre digital (per monitorar la recuperació).



Vestuari (roba de treball) i/o EPIs pel risc del fred

L'elecció de la indumentària és un factor crític per prevenir l'estrès tèrmic. L'empresa té la responsabilitat de proporcionar roba de protecció adequada que aïlli del fred, el vent i la humitat, sense restringir excessivament el moviment de la persona treballadora. Aquestes qüestions es tracten en els punts següents.

Per a una guia de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) completa, és important no només dir *què* s'ha de portar, sinó *per què* i *com* gestionar-ho tècnicament.

L'elecció de la indumentària no és una qüestió de confort, sinó una mesura de seguretat vital. L'empresa ha de proporcionar roba de protecció específica que actuï com una barrera tèrmica activa, certificada segons la normativa vigent

Normativa i certificació de la roba de treball contra el fred

En l'àmbit laboral, no és admissible l'ús de qualsevol peça de roba pel sol fet que “sigui gruixuda” o “calenta”. Segons la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i el RD 773/1997, quan el fred és un risc detectat que no s'ha pogut eliminar, l'empresari ha de subministrar equips que compleixin estrictament amb la normativa de comercialització d'EPI (RD 1407/1992).

1. El marcatge CE i la conformitat

Tota peça de roba destinada a protegir contra el fred en el treball ha de portar obligatòriament el marcatge CE. Aquest segell garanteix que el fabricant ha seguit les normes europees harmonitzades i que la peça ha estat assajada en laboratoris per determinar la seva capacitat real de protecció.

2. Normes internacionals de referència

Segons recullen les NTP 462 i NTP 940, la roba s'ha de classificar en funció de la temperatura i el risc d'exposició sota dos estàndards principals:

- **UNE-EN 14058 (Ambients moderadament freds):** Per a temperatures de fins a -5 °C. S'utilitza sovint en interiors (indústria alimentària) o treballs a l'exterior sense condicions extremes. Mesura la resistència tèrmica i, opcionalment, la permeabilitat a l'aire i l'estanquitat a l'aigua.
- **UNE-EN 342 (Protecció contra el fred extrem):** Per a temperatures inferiors a -5 °C. Aquesta norma és molt més exigent i avalua el conjunt complet de roba (jaqueta i pantalons). El pictograma va acompanyat de valors sobre:
 - Aïllament tèrmic efectiu: Capacitat de mantenir la calor.
 - Permeabilitat a l'aire: Resistència al pas del vent.
 - Resistència a la penetració d'aigua: Si el treball és a la intempèrie (opcional).

3. L'Índex IREQ (aïllament requerit)

Tal com indica la norma ISO TR 11079, l'elecció de la roba no es fa a l'atzar. S'utilitza l'índex IREQ (*Required Clothing Insulation*), un càlcul analític que determina l'aïllament tèrmic necessari en funció de:

1. La temperatura de l'aire i el vent.
2. La càrrega metabòlica (l'esforç físic que fa el treballador o treballadora).
3. La humitat relativa.

L'error de l'excés d'aïllament: Si una persona treballadora porta una peça amb un IREQ massa alt per a l'activitat que realitza, suarà en excés. Com indica la NTP 940, la roba també ha de tenir una resistència al vapor d'aigua (transpirabilitat) adequada per evitar que la suor es quedi atrapada i acabi refredant el cos.

4. Responsabilitat de l'usuari i l'empresa

- Inspecció: L'EPI s'ha de revisar periòdicament. Una jaqueta tèrmica trencada, bruta de greix o amb les capes aïllants comprimides perd la seva certificació i capacitat de protecció.

- Instruccions d'ús: Cada peça ha d'anar acompanyada d'un fullet de l'estat del fabricant amb els nivells de prestació i les instruccions de rentat, ja que un manteniment inadequat pot anul·lar les propietats ignífugues o impermeables si les tingués.

Vestuari

Quant al vestuari, tanmateix, no es tracta només d'abrigar-se, sinó de gestionar activament el **microclima** que es crea entre la pell i el teixit.

1. El principi de multicapa: gestió de l'aire i la humitat

L'aïllament no el proporciona el teixit en si, sinó l'aire que queda atrapat entre les fibres i les diferents capes. Per això, portar diverses peces fines és infinitament més protector que una sola peça gruixuda.

- **La capa interior (Transportadora):** És la base del sistema. Ha de ser capaç de "succionar" la humitat (suor) de la pell i traslladar-la cap a la següent capa. Es recomanen materials com el polièster, el polipropilè o la llana merina. Atenció: El cotó s'ha de prohibir en aquesta capa, ja que un cop humit perd tota la seva capacitat aïllant i triga hores a assecar-se, convertint-se en un refrigerant per al cos.
- **Les capes intermèdies (Aïllants):** Poden ser una o diverses segons la temperatura. La seva funció és retenir la calor. Han de ser fàcils d'obrir o treure abans que el treballador o treballadora comenci a suar per un esforç físic intens.
- **La capa exterior (Protectora):** Ha de protegir contra el vent i l'aigua. Un punt clau del disseny de les jaquetes és que tinguin sistemes de tancament i obertura regulables a la cintura, el coll i els punys per controlar la ventilació. Alguns models avançats inclouen reixetes i cremalleres sota les aixelles per expulsar l'excés de calor sense haver de treure's la jaqueta.

2. El perill de la compressió i el tall per EPIs

Un error comú és triar roba o botes massa estretes. El text del NIOSH adverteix que alguns EPIs poden augmentar la susceptibilitat a les lesions per fred si estan massa ajustats:

- **Calçat:** Si les botes apreten, es comprimeixen les capes d'aire dels mitjons i, el que és pitjor, es redueix la circulació sanguínia als dits dels peus. Això és la via directa cap a la congelació.
- **Manteniment de les mides:** Cada capa exterior ha de ser lleugerament més gran que la interior. Si la jaqueta exterior és d'una talla massa petita, aixafarà les capes de sota i destruirà l'aïllament que hem intentat crear.

3. Protecció integral de cap i coll

Les zones distals del cos són les primeres a patir vasoconstricció per preservar els òrgans vitals. La protecció específica d'aquestes àrees és obligatòria:

Cap i coll: Es pot perdre fins al 40-50% de la calor corporal a través del cap si no es protegeix. L'ús de gorres de llana o folre polar és imprescindible. Si el treball requereix casc de seguretat, s'han d'utilitzar sotacascos certificats que no comprometin l'estabilitat del casc. L'ús de tapaboques o passamuntanyes protegeix els pulmons de l'entrada directa d'aire gèlid

4. Protecció d'extremitats: mans i peus

- **Les mans:** L'ús de guants ha de ser dual si el fred és extrem: un guant interior fi per a la precisió i un guant exterior aïllant i resistent a l'abrasió. Per sota dels 4°C s'han d'usar guants per a feines de precisió. Per sota dels -17°C, és altament recomanable passar a les manyoples (on els dits estan junts), ja que són molt més càlides. En ambients sota zero, s'ha d'evitar tocar superfícies metàl·liques amb la pell nua; els guants han de ser una barrera absoluta.
- **Els peus:** La millor opció per a feines dures són les botes amb sola de cautxú o materials amb alt coeficient de fricció, per evitar caigudes sobre gel, de base de goma i part superior de cuir. El cuir és porós i permet que el peu "respiri". Si el treball implica estar sobre aigua o fang, s'han d'usar botes d'aigua impermeables, però cal tenir en compte que aquestes no deixen sortir la suor; per tant, els mitjons s'humitejaran ràpidament i caldrà canviar-los sovint. S'han de portar sempre mitjons de recanvi a la motxilla o al vehicle per canviar-los immediatament si s'humitegen.
- **Truc de seguretat amb els mitjons:** Si s'usen dos parells de mitjons, el parell exterior ha de ser d'una talla més gran per no comprimir el peu.

5. Protecció facial i ocular en condicions extremes

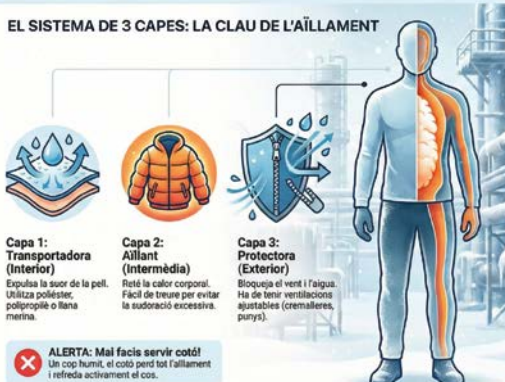
- **Quan el vent és fort o la temperatura és extrema, cal protegir la cara.**
- **Ulleres i visors:** Han d'estar separats de la zona del nas i la boca. Si l'aire exhalat entra en contacte amb les ulleres, aquestes s'entelaran o es glaçaran en pocs segons, eliminant la visibilitat.
- **Radiació:** No oblideu que la neu reflecteix fins al **80% de la radiació UV**; per tant, la protecció ocular ha de tenir filtres solars adequats.

6. Higiene i estat de la roba

La roba bruta no aïlla. La pols i el greix omplen els espais d'aire entre les fibres del teixit, destruint la seva propietat tèrmica.

COM TREBALLAR AMB SEGURETAT A BAIXES TEMPERATURES
Guia per al sistema correcte de vestimenta i pràctiques clau per protegir-se del fred i la humitat en entorns laborals.

EL SISTEMA DE 3 CAPES: LA CLAU DE L'AÏLLAMENT



Capa 1: Transportadora (Interior)
Expulsa la suor de la pell. Utilitza polièster, polipropilè o llana merina.

Capa 2: Aïllant (Intermèdia)
Reté la calor corporal. Fàcil de treure per evitar la sudoració excessiva.

Capa 3: Protectora (Exterior)
Bloqueja el vent i l'aigua. Ha de tenir ventilacions ajustables (cremalleres, punys).

ALERTA: Mai facis servir cotó! Un cop humit, el cotó perd tot l'aïllament i refreda activament el cos.

CONSELLS ESSENCIALS DE SEGURETAT

Pots perdre fins a un **50% de la calor corporal pel cap**. Protegeix sempre el cap i el coll amb gotes, sotacascos o passamuntanyes.

Evita la Compressió: La roba i les botes ajustades són perilloses. Redueixen la circulació sanguínia i eliminen les capes d'aire que aïllen del fred.

La Humitat és el teu Enemic Principal
Porta sempre mitjons i guants de recanvi per canviar-los immediatament si s'humitegen.

Resum de les temperatures crítiques per a la protecció de les mans.

CONDICIÓ	ACCIÓ REQUERIDA
Per sota de 4°C	Utilitzar guants per a treball de precisió.
Per sota de -17°C	Recomanable utilitzar mangueres, són molt més càlids.
	Mai tocar superfícies metàl·liques amb la pell nua.

- **Mantenir-se sec:** És vital sacsejar la neu de la jaqueta abans d'entrar a la cabina del vehicle o a una zona de descans per evitar que la neu es desfaci i penetri a les capes interiors.
- **Evaporació activa:** Durant els períodes de descans en zones calentes, la persona treballadora ha de poder treure's la capa exterior o obrir-se la roba al coll i canells per permetre que la humitat de la suor s'evapori totalment abans de tornar a sortir al fred.

7. Coordinació i logística de recanvis

El major enemic de les persones no és només el fred, sinó la **humitat**. Per tant, el protocol de l'empresa ha d'incloure una logística de recanvi d'EPIs durant la jornada:

1. **Estoc de seguretat:** L'empresa ha de preveure que cada treballador o treballadora exterior disposi d'almenys **dos parells de guants i tres parells de mitjons** de recanvi per torn.
2. **Cicles de secat:** En les zones de descans o cabines de vehicles, s'ha de facilitar un espai per estendre la roba humida (sense que toqui directament fonts de calor extremes que puguin danyar les membranes impermeables).
3. **Canvi preventiu:** No s'ha d'esperar a tenir els peus “congelats”. Si un persona treballadora nota que els seus mitjons estan humits per la suor o perquè ha entrat aigua a la bota, ha de tenir autorització per aturar-se en una zona segura i procedir al canvi immediat de calçat/mitjons.
4. **Higiene del calçat:** Després de la jornada, les botes han de quedar en un lloc ventilat amb les plantilles de feltre extretes per garantir que l'endemà estiguin totalment seques.

Finalment, per evitar el sobreescalfament i la posterior congelació de la suor, el treballador o treballadora ha de “modular” la seva indumentària segons el nivell d'esforç:

- En iniciar una tasca intensa: Abans de començar a suar, cal obrir les ventilacions. L'ordre tècnic recomanat per NIOSH és:
 1. Treure's els guants (si la seguretat mecànica ho permet).
 2. Treure's la gorra i el tapaboques.
 3. Obrir la jaqueta per la cintura i els punys per crear un “efecte xemeneia” que expulsi l'aire calent i humit.
- En aturar l'activitat: Cal fer el procés invers immediatament, abans de sentir fred, per atrapar la calor que el cos encara està generant.

Equipament Complementari de Seguretat

L'empresa ha de considerar, com a part de l'equipament de protecció col·lectiva i individual:

- **Paquets de calor químics:** Per a mans i peus, especialment en treballs de baixa activitat física (vigilància, control).
- **Termos individuals:** Per garantir l'accés a begudes calentes i ensucrades (no cafeïnades ni alcohòliques) que ajudin a mantenir la temperatura interna.
- **Mantes tèrmiques d'emergència (alutèrmiques):** Obligatòries en vehicles i farmacioles de camp per a casos d'immobilització accidental.



Actuació de les delegades i delegats de prevenció

Els delegats i delegades de prevenció són els representants de les persones treballadores amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos laborals.

Les facultats d'intervenció i consulta que la llei reconeix als treballadors i treballadores s'exerceixen, en general, a través d'aquests delegats i delegades, als quals s'atribueix, a més, una funció de vigilància i control sobre el compliment de la normativa de prevenció.

Els delegats i delegades de prevenció constitueixen una representació autònoma en matèria de salut laboral. Són una instància independent, ja que la normativa els confereix unes competències i prerrogatives que no depenen del beneplàcit empresarial. És a dir, poden exercir les seves funcions per ells mateixos.

En relació amb el fred, els delegats i delegades han de:

- 1 Comprovar que l'empresa ha avaluat adequadament el risc d'estrès per fred, incloent-hi l'impacte de les temperatures baixes, el vent, la humitat o l'exposició prolongada sobre totes les tasques i llocs de treball, i revisar quines mesures preventives s'han establert per eliminar o reduir el risc, garantint que siguin realistes, eficaces i actualitzades.
- 2 Verificar que l'empresa disposa d'un protocol d'emergència específic per fer front a situacions de fred extrem o exposició accidental a baixes temperatures, que inclogui identificació de símptomes (com tremolors, confusió mental o pèrdua de sensibilitat), procediments d'actuació immediata, activació de serveis sanitaris i mesures per protegir i evacuar persones afectades.

3

Consultar les prediccions meteorològiques diàries per anticipar situacions de risc, especialment durant els mesos més freds o en zones on es puguin produir gelades, nevades, vent intens o baixes sensacions tèrmiques, i traslladar aquesta informació a l'empresa i a la plantilla per permetre la planificació de mesures preventives addicionals quan convingui.

4

Promoure la instal·lació o millora d'elements tèrmics de control ambiental següents: sistemes de calefacció adequats, proteccions contra el vent, tancaments que evitin corrents d'aire, zones d'escalfament i recobriments aïllants en superfícies fredes. Verificar també que les persones treballadores disposen de begudes calentes o punts per escalfar-se quan la tasca ho requereixi.

5

Comprovar que l'organització del treball s'ajusta a les condicions ambientals i a les temperatures previstes, adaptant ritmes, distribució de tasques i sistemes de descans per reduir l'exposició al fred. Per exemple, reprogramar activitats quan les temperatures siguin extremadament baixes, distribuir les tasques més exigents a moments de millor confort tèrmic o incrementar les pauses en espais caldejats quan el fred sigui especialment intens.

6

Garantir que els períodes de descans són suficients i es realitzen en espais adequats i degudament calefactats, assegurant que no només existeixen sobre el paper sinó que realment es compleixen i que totes les persones treballadores poden recuperar temperatura corporal de manera segura.

7

Proposar a l'empresa mesures organitzatives per reduir l'exposició al fred: ajustos de jornada, canvis de torn, reorganització de tasques, alternança de treball en ambients freds i temperats o qualsevol altra adaptació necessària.

8

Revisar periòdicament l'eficàcia de les mesures preventives implantades, especialment durant períodes de fred intens, per assegurar que funcionen en la pràctica i no només sobre el paper. Això inclou comprovar temperatures reals als llocs de treball, valorar si els sistemes de calefacció són suficients o si les persones treballadores perceben millores.

9

Participar en la revisió de materials, EPI i uniformitat per assegurar que són adequats per treballar en entorns freds. Per exemple, roba tèrmica d'aïllament adequat, guants i botes aïllants, proteccions facials contra el vent, recobriments impermeables o sistemes de calefacció portàtil per a mans o calçat quan sigui necessari.

10

Supervisar que, en cas d'alerta meteorològica per fred intens, gel, vent fort o nevades, i sempre que les mesures preventives habituals no siguin suficients per garantir la seguretat de les persones treballadores, l'empresa adapta les condicions de treball, incloent-hi reducció de jornada, modificació de torns, limitació temporal de tasques en exterior o fins i tot suspensió d'activitats quan sigui imprescindible.

11

Comprovar que totes les persones treballadores han rebut formació i informació clara, pràctica i comprensible sobre els riscos associats al fred, els danys potencials per a la salut (com hipotèrmia o congelacions), la simptomatologia inicial i avançada, les mesures preventives obligatòries i les actuacions a seguir en situacions d'emergència.

12

Comprovar que l'avaluació de riscos té en compte la presència de treballadors i treballadores especialment sensibles davant l'exposició al fred (persones amb patologies cardiovasculars, trastorns circulatoris, diabetis, entre altres), i verificar que el personal de medicina del treball del servei de prevenció elabora informes actualitzats amb propostes de mesures addicionals, adaptacions del lloc de treball i proteccions específiques per garantir la seva seguretat.

13

Detectar i comunicar immediatament qualsevol incidència relacionada amb el fred, com pèrdua de sensibilitat, tremolors persistents, dolor a les extremitats, rigidesa muscular, fatiga, humitat excessiva a la roba o condicions ambientals inadequades, i fer seguiment del cas fins a assegurar que es corregeix i no es repeteix.

Bibliografia

- Instrucción Técnica 3.8 del Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (de ahora en adelante RITE) (RD 1027/2007)
- RD 486/1997, del 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo
- Encyclopaedia of occupational health and safety (ILO), 21 de marzo 2011 22: 24 "Ambiente frío y trabajo en frío".
- <https://www.iloencyclopaedia.org/part-vi-16255/heat-and-cold/item/717-cold-environment-and-cold-work>
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Directrices de la OMS sobre vivienda y salud Washington (DC): [Organización Panamericana de la Salud](#); 2022. ISBN-13: 978-92-75-12567-0 ISBN-13: 978-92-75-32567-4
- NTP 1036: Estrés por frío (I)- 2015. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- NTP 1037: Estrés por frío (II) - Año 2015. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Norma UNE-ENV ISO 11079:98
- Norma ISO 7730:2025
- Guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a la utilització dels llocs de treball del INSHT
- «Evaluation of the Impact of Ambient Temperatures on Occupational Injuries in Spain» Volume 126, Number 6 of the journal Environmental Health Perspectives in June 2018.
- Problems with cold work Proceedings from an international symposium held in Stockholm, Sweden, Grand Hôtel Saltsjöbaden, November 16-20, 1997. National Institute for Working Life Sverige. Arbete och hälsa vetenskaplig skriftserie ISBN 91-7045-483-3 ISSN 0346-7821 <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1001873/FULLTEXT01.pdf>
- Atlanta/Peachtree City, GA Weather Forecast Office. The New Improved Wind Chill Index. <https://www.weather.gov/ffc/wci>

- “Garantizar la seguridad y salud en el trabajo en un clima cambiante”. Informe OIT 2024. ISBN: 9789220407011
- “Evaluación del Bienestar térmico en locales de trabajo cerrados mediante los índices térmicos PMV y PPD”. Pilar Armendáriz Pérez de Ciriza
Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2018.
- <https://www.weather.gov/ffc/wci>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2025, 19 de enero). *Cold Environments – Health Effects and First Aid*. https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/cold/cold_health.html
- Jacklitsch, B. (2012, 20 de enero). *Cold Stress*. NIOSH Science Blog; Centers for Disease Control and Prevention. . <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2012/01/20/cold-stress/>
- Centers for Disease Control and Prevention. (s. f.). *Working in the Cold*. National Institute for Occupational Safety and Health. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/coldstress/default.html>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2023, 4 de mayo). *Climate Change: Extreme Weather – Cold*. https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/cold/extreme_cold.html
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2019). *Cómo prevenir las enfermedades, lesiones y muertes relacionadas con el frío entre los trabajadores (Publicación DHHS [NIOSH] N.º 2019-113)*. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/wp-solutions/2019-113_sp/default.html
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2012). *Protéjase del estrés por frío (Publicación del DHHS [NIOSH] N.º 2010-115 [Sp2012])*. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/airelibre.html>
- Williams, W. J. y Krah Cichowicz, J. (2021, 24 de febrero). *The Physiological Response of Working in Cold Environments and how your PPE can Help*. NIOSH Science Blog; Centers for Disease Control and Prevention. https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2021/02/24/cold_ppe/
- NTP 940: **Ropa y guantes de protección contra el frío- Año 2012**. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Annex: metodologia fanger

El paràmetre principal és la temperatura de l'aire (T_a), però també hi ha d'altres paràmetres que considera la norma com són:

Temperatura radiant mitjana (T_{rm}): és la mitjana de les temperatures de les superfícies interiors del local, i és igual d'important com la T_a a causa de la magnitud de l'intercanvi de la radiació infraroja. En general és similar a la T_a però cal tenir en compte que quan hi ha temperatures exteriors extremes els sostres (estiu) o finestres (hivern) obliguen a tenir en compte la T_{rm} ponderada (en funció de la superfície d'aquestes estructures).

I, finalment, la T_o (temperatura operativa), que és una combinació entre la T_a i la T_{rm}

Per a aconseguir-ho s'utilitzen dos paràmetres estadístics:

- El Vot Mitjà Estimat: PMV (Predicted mean vote-Vot mig previst)
- El Percentatge Estimat d'Insatisfets: PPD (Percent predicted of dissatisfied-Percentatge previst d'insatisfacció)

Els valors de PMV i PPD de referència recomanats, assegurarien aquest nivell de benestar al 90% dels treballadors i treballadores (d'un grup nombrós de treballadors), que potencialment treballessin en idèntiques condicions ambientals, vestissin de manera similar i realitzessin la mateixa activitat física.

El PMV permet predir el fred en mitjana, de la sensació tèrmica que produiria un determinat ambient en un grup nombrós de persones.

El PPD permet predir de manera quantitativa el percentatge de persones insatisfetes amb l'ambient tèrmic.

S'utilitza una escala tèrmica de 7 nivells (escala numèrica de Fanger):

Puntuació	Sensació tèrmica
+3	Molta calor
+2	Bastanta calor
+1	Una mica de calor
0	Neutre
-1	Una mica de fred
-2	Bastant de fred
-3	Molt de fred

L'ambient tèrmic desitjat se selecciona entre 3 categories (A, B i C)

Estat tèrmic del conjunt del cos				Inconfort local		
Categoria	PPD %	PMV	DR %	PD % provocada per		
				Diferència de temperatura vertical de l'aire	sòl calent o fred	Asimetria radial
A	< 6	$-0,2 < PMV < + 0,2$	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	$-0,5 < PMV < + 0,5$	< 20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	$-0,7 < PMV < + 0,7$	< 30	< 10	< 15	< 10

DR: Draft Rate (taxa de gran importància), posa en relació el moviment de l'aire.

En principi, els valors de referència per al benestar tèrmic global serien PMV entre -0'5 i + 0'5, o PPD < 10%.

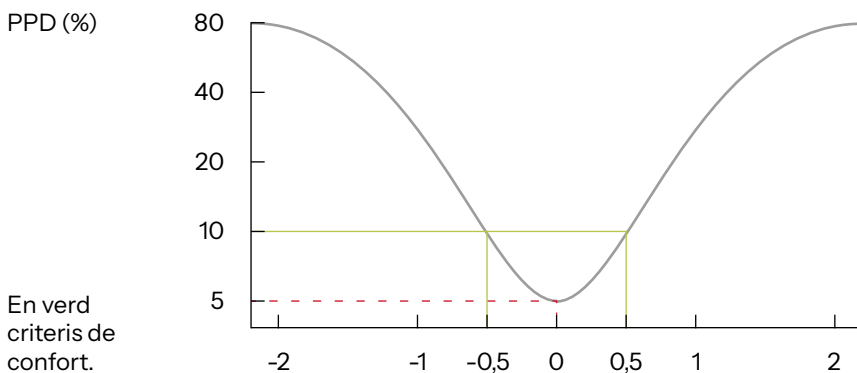
És a dir, es consideren acceptables per al benestar tèrmic global de les persones treballadores, unes condicions en locals tancats, que per a l'activitat física realitzada i la roba que portin donin lloc a:

- Sensació tèrmica neutra ($PMV=0$)
- Sensació tèrmica de “una mica de fred” (PMV entre 0 i -0'5)
- Sensació tèrmica de “una mica de calor” (PMV entre 0 i + 0'5)

Per a poder dur a terme una valoració, es duu a terme una estimació a partir d'unes taules ja establertes.

Es tria la taula corresponent al PMV pel nivell d'activitat del lloc de treball, després s'entra en la taula per la columna de velocitat relativa de l'aire i se selecciona la fila corresponent a la roba del treballador o treballadora (Icl), i, finalment, s'avança per la fila de la temperatura operativa i en el punt de confluència d'aquesta amb la columna de velocitat relativa de l'aire es troba el valor PMV . Ja amb el PMV s'obté el PPD .

El següent gràfic expressa la relació entre tots dos paràmetres



S'accepta que, si en cada avaluació realitzada en la pràctica, el resultat no excedeix els valors de referència, la persona treballadora, el lloc de treball del qual s'ha avaluat, treballa en condicions acceptables per al benestar tèrmic global.



