

LA EVALUACIÓN DEL AMBIENTE TÉRMICO CALUROSO. ESCENARIO NORMATIVO.

ZARAGOZA ORP2014

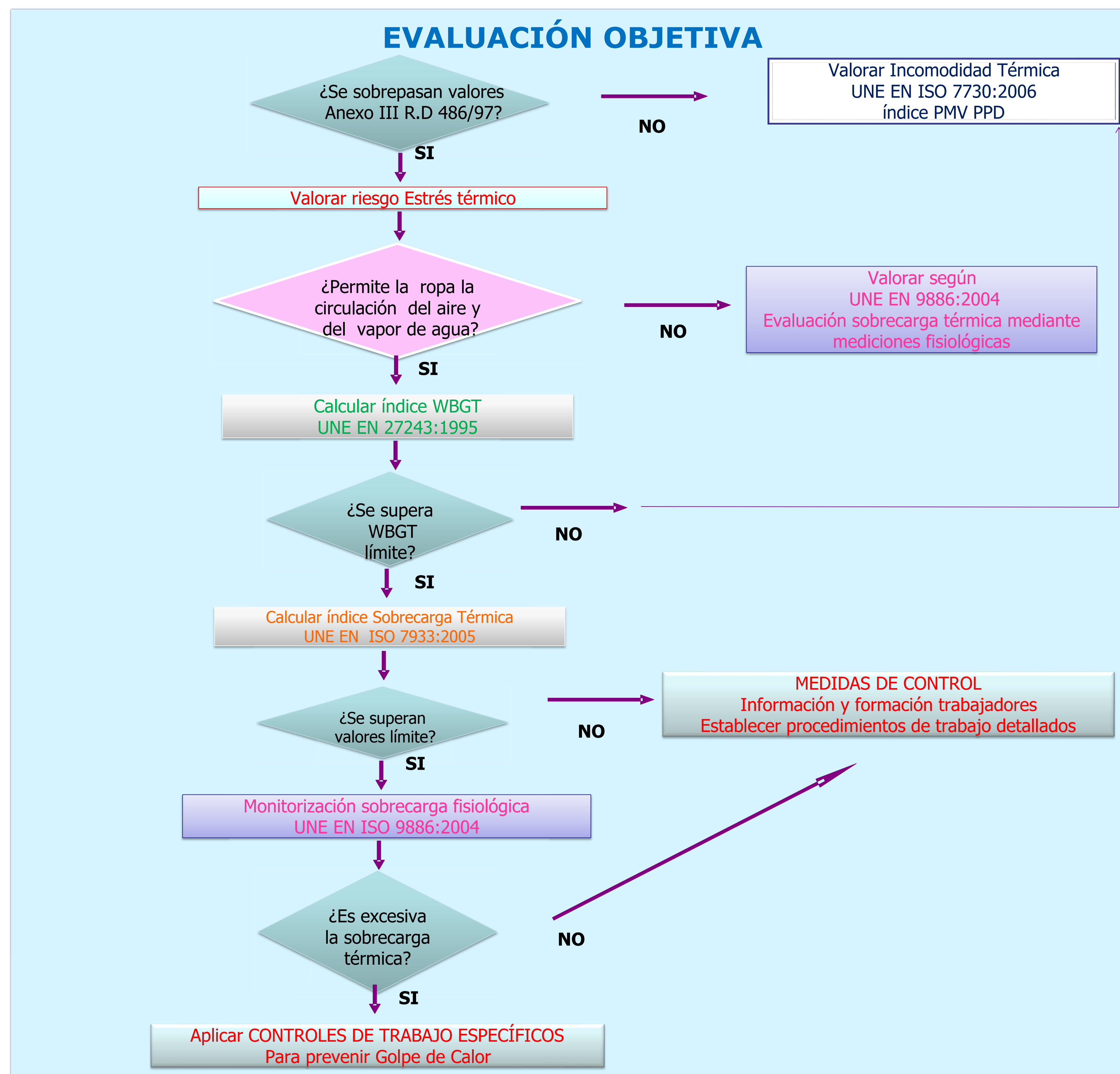
García Sanz, M^a Peñahora (CNNT. INSHT)

INTRODUCCIÓN

La normativa técnica relacionada con el ambiente térmico caluroso es muy extensa. Esto hace que en ocasiones, a la hora de evaluar, resulte difícil elegir la más apropiada para cada una de las diferentes situaciones que se dan en el ámbito laboral. El poster trata de orientar acerca de la aplicabilidad de las normas técnicas existentes.

Se han seleccionado cinco normas técnicas por considerar que cubren la posible casuística en lo relacionado con la evaluación por exposición a calor. Algunas de ellas se basan en la medida de parámetros ambientales, otras en mediciones fisiológicas, tales como temperatura central del cuerpo y frecuencia cardíaca, otras combinan parámetros ambientales y fisiológicos simultáneamente para determinar la sobrecarga térmica estimada y, por último, otras se basan en la propia experiencia de los trabajadores acerca del ambiente térmico empleando escalas de juicio subjetivo.

VALORACIÓN EXPOSICIÓN POR CALOR



UNE EN ISO 7730:2006 Índice PMV PPD

Evaluación ambientes térmicos moderados

- **Índice PMV**: valor medio de los votos sobre la sensación térmica general que emitiría grupo numeroso de personas estando expuestas a las mismas condiciones ambientales, realizasen la misma actividad física y llevarsen ropa similar.

Cálculo índice PMV

- Medición 4 parámetros ambientales: T^a aire (t_a), T^a radiante media (TRM), Humedad relativa (HR), Velocidad del aire (v_a)
- Estimación aislamiento vestimenta: I_{co}
- Estimación tasa metabólica actividad realizada: M

- **Índice PPD**: estima el número de individuos térmicamente insatisfechos de entre un numeroso grupo de personas.

UNE EN 27243:1995 Índice WBGT

- Método sencillo
- Diagnóstico rápido
- Valores referencia válidos para individuos con vestimenta veraniega (I_{cl}=0,6 clo)
- No válido con ropa que impida la evaporación del sudor

Cálculo:

Interiores o exteriores sin sol $WBGT = 0,7t_{nw} + 0,3 t_g$

Exteriores con sol $WBGT = 0,7t_{nw} + 0,2 t_g + 0,1 t_a$

t_{nw} = temperatura húmeda natural
t_g = temperatura de globo
t_a = temperatura del aire

Interpretación:

- Si WBGT calculado > WBGT referencia :
 - Realización análisis más detallado
 - Aplicar medidas control

UNE EN ISO 7933:2005 Índice Sobrecarga Térmica

- ❖ **Cálculo balance térmico cuerpo:**
 - Temperatura aire (t_a)
 - Temperatura radiante media (t_r)
 - Presión parcial de vapor (p_a)
 - Velocidad del aire (v_a)
 - Estimación tasa metabólica (M) (ISO 8996:2005)
 - Características térmicas ropa (ISO 9920:2009)
- ❖ **Criterios estrés: Tasa sudoración máxima y Mojadura piel máxima**

Tasa sudoración requerida (S_{wreq}) < Tasa sudoración máxima (S_{wmax})
Mojadura requerida piel (w_{req}) < Mojadura máxima piel (w_{max})

w_{max} = 0,85 (no aclimatados)
w_{max} = 1 (aclimatados)
S_{wmax} = (M-32) × A_{du} en Wm⁻²
A_{du} = Área superficie cuerpo Dubois
- ❖ **Permite calcular tiempo máximo exposición (D_{lim})**

Pérdida agua máxima del individuo: 7,5% de su masa corporal (suministro libre agua)
Pérdida agua máxima del individuo: 3% de su masa corporal (sin suministro agua)

UNE EN 9886:2004 Evaluación sobrecarga térmica mediante mediciones fisiológicas

Describe **métodos** para la **medida** de :

- Temperatura central cuerpo
- Temperaturas cutáneas

Describe **métodos** de **evaluación sobrecarga térmica** :

- Frecuencia cardíaca

Describe **métodos** de **evaluación sobrecarga fisiológica** :

- Pérdida masa corporal debida sudoración

Establece **valores límite** parámetros fisiológicos

- Temperatura central cuerpo (incremento 1°C ó 38,5°C)
- Temperatura piel: T^a cutánea local máxima: 43°C
- Frecuencia cardíaca: 33 pulsaciones/min por °C de ↑ T^a central
- Pérdida masa corporal: Tasa sudoración máx. 1 l/h (no aclimatados) 1,25 l/h (aclimatados)

Se propone un diagrama de actuación para evaluar los riesgos por exposición a calor. Se indican los pasos que se han de seguir teniendo en cuenta la valoración del estrés térmico y la sobrecarga térmica, en función de las diferentes situaciones que se pueden presentar en el entorno laboral.