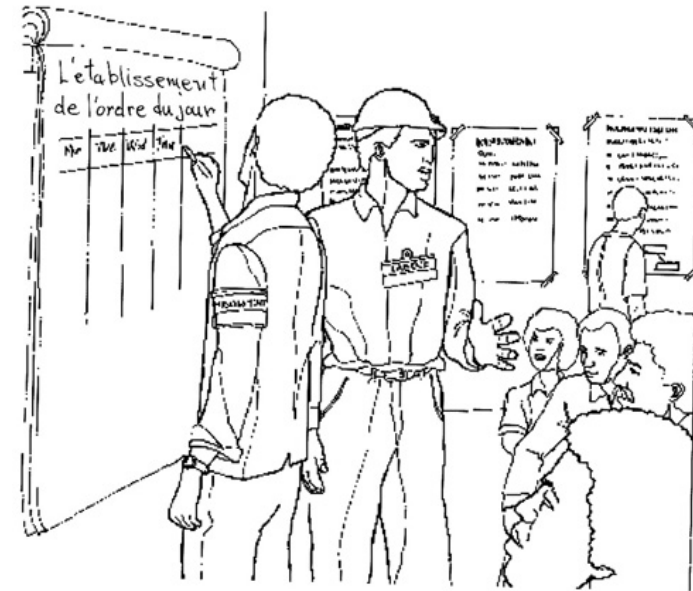


Estrategia de prevención de los riesgos ligados a los ambientes térmicos del trabajo

Professeur J. Malchaire
 Université catholique de Louvain

agosto 03

1



agosto 03

2

Nivel 1, Diagnóstico precoz



agosto 03

3

LOS AMBIENTES TÉRMICOS		NOTAS
<p>Situación deseada</p> <ul style="list-style-type: none"> Se trabaja cómodamente con vestido ordinario (camisa de jean; delantal de laboratorio; vestido de calle; etc.), sin corrientes de aire ni refrigeración o calefacción local (radiación de una máquina o del sol; piso frío, etc.). El ambiente no es ni muy seco ni muy húmedo. El trabajo no requiere esfuerzos bruscos, violentos ni frecuentes; desplazamientos rápidos ni fatigantes. <p>Para vigilar</p> <ul style="list-style-type: none"> Las fuentes de frío, calor y humedad en los lugares: agua, vapor, superficies calientes, máquinas, sol, etc. Los vestidos y su adaptación al trabajo realizado La presencia de hongos o moho en los locales debido a la humedad El esfuerzo que demanda cada trabajo y la fatiga resultante. 		<p>¿Qué hacer en <u>concreto</u> para mejorar la situación?</p>
<p>Aspectos para estudiar con más detalle:</p>		<p>☒</p> <p>☺</p> <p>☹</p>

agosto 03

4

Nivel 2, Observación



agosto 03

5

Objetivos

- **Recoger la información de la situación en general concerniente**
 - Las condiciones de trabajo
 - Las condiciones climáticas
 - Las fuentes de calor
- **Determinar las medidas inmediatas para prevenir/mejorar**
- **Determinar si un Análisis (nivel 3) es necesario**

agosto 03

6

Quién?

- **Las personas del terreno que conocen muy bien la situación del trabajo**
- **En colaboración con los trabajadores y las directivas**

agosto 03

7

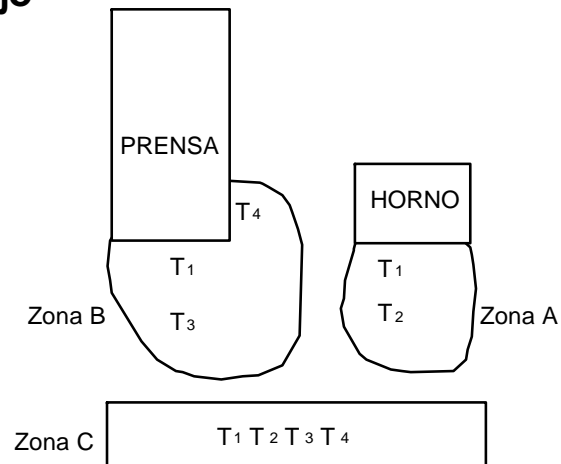
1. Descripción de la situación de trabajo

- **Describir detalladamente la situación del trabajo**
 - Croquis
 - Áreas de trabajo
 - Actividades en cada área
 - Trabajadores involucrados
 - Jornada del trabajo

agosto 03

8

Ejemplo : plan del medio ambiente de trabajo



agosto 03

9

Ejemplo : descripción de las actividades

Areas	Actividad	Trabajadores	Descripción breve
a	A ₁	T ₁ y t ₂	En horneado de piezas
b	B ₁	T ₁ y t ₃	En colocación de las piezas dentro del horno
b	B ₂	T ₄	En retiro de las piezas moldeadas
c	C ₁	T ₁ à t ₄	En labores de mantenimiento ligero y vigilancia

agosto 03

10

A continuación

- **Recoger las informaciones separadamente y sucesivamente sobre: temperatura, humedad, radiación, velocidad, carga de trabajo, vestido**
 - En general y no solo el día de la observación
 - Dentro de cada área y/o para cada actividad
 - Con búsqueda de soluciones inmediatamente aplicables

agosto 03

11

2. Temperatura del aire

1. Estado actual

- Calificar la situación actual desde el punto de vista de la temperatura del aire
 - En el transcurso del año
 - Sin tener en cuenta la radiación, ni las corrientes de aire, ni la carga de trabajo

agosto 03

12

Score	Calificación	Ejemplos
-3	Muy baja	• Congelado
-2	Baja	• En general entre 0 y 10°C
-1	Fresco	• En general entre 12 y 18°C
0	Normal	• Área la más confortable, en general entre 18 y 25°C
1	Elevada	• Temperaturas estivales de 25 à 32°C
2	Muy elevada	• En general entre 32 y 40°C
3	Extrema	• Temperaturas soportables solamente algunos instantes (más de 40°C en general)

agosto 03

13

2. Fuentes

- Localizar sobre el plano las fuentes de calor o de frío
 - Ejemplo: calderas, hornos, exposición a los rayos del sol, salidas hacia el exterior, soldaduras, escapes de gas, refrigeradores
- Describir cualitativamente su importancia (superficie, temperaturas...)

agosto 03

14

3. Prevención/mejoras

- Evitar las fuentes de calor o de frío (insolación,)
- Captar localmente el aire caliente o frío
- Ventilar, sin corriente de aire frío o caliente
- Aberturas en tejado
- Localizar las fuentes de aire de la periferia
- Calentar el aire que entra

4. Estado futuro anticipado

agosto 03

15

3. Humedad relativa

1. Estado actual

Score	Calificación	Ejemplos
-1	Ligera	Garganta, nariz seca después de 2-3 h
0	Normal	Como al exterior
+1	Elevada	Piel húmeda, piel sudorosa
+2	Muy elevada	

agosto 03

16

2. Fuentes de humedad:

- Vapores, tuberías, escapes, baños, riegos, superficies enfriadas con agua

3. Medidas de prevención/mejoras:

- Eliminar las fugas de vapor de agua
- Cubrir las superficies enfriadas con agua y toda superficie de evaporación

4. Estado futuro anticipado

agosto 03

17

4. Radiación térmica

1. Estado actual:

Score	Juicio	Ejemplos
-1	Frío	Sensación de frío sobre la mano o sobre la cara después 2 o 3 minutos
0	Normal	Sin radiación térmica perceptible
+1	Caliente	Sensación de calor sobre la mano o la cara después 2 o 3 minutos
+2	Muy caliente	Imposible de tener la mano/cara expuesta durante 2 minutos
+3	Extrema	Sensación de quemadura inmediata

agosto 03

18

2. Fuentes de radiación: sol, maquinas...

3. Medidas de prevención/mejoras:

- **Prevención colectiva**
 - Limitación del área radiante
 - Filtro contra la radiación
 - Aislamiento
 - Tratamiento de la superficie
- **Protección individual**
 - Vestidos especiales contra la radiación térmica

4. Estado futuro anticipado

agosto 03

19

5. Corriente de aire

1. Estado actual:

Score	Calificación	Ejemplos
-2	Fuerte y fría	Corriente de aire por las puertas en invierno
-1	Ligera y fría	Corriente de aire por las ventanas
0	Nula	Sin corriente de aire
+1	Ligera y caliente	Corriente de aire en verano
+2	Fuerte y caliente	Corriente de convección de hornos

agosto 03

20

2. Fuentes :

- Ventiladores, huecos en las paredes, ventanas, corriente de aire debido a las fuentes de calor dentro del local

3. Medidas de prevención/mejoras:

- Crear una ventilación ligera

4. Estado futuro anticipado

agosto 03

21

6. Carga del trabajo

1. Estado actual:

Score	Calificación	Ejemplos
0	Ligera	Trabajo de oficina, trabajo sentado con molestias musculares y desplazamientos ocasionales a velocidad normal
+1	Mediana	Trabajo más fatigante con una parte del cuerpo (brazos o piernas), guiando máquinas pesadas (martillo neumático, soldaduras), a marcha continua tirando o empujando los objetos livianos
+2	Pesada	Trabajo intenso de brazos o del tronco, carga de objetos pesados
+3	Muy pesada	Trabajo muy intenso a gran velocidad, el trabajador se fatiga rápido; escaleras...

agosto 03

22

2. Medidas de prevención/mejoras:

- Reducción de los desplazamientos y/o de las velocidades de desplazamiento
- Reducción de los esfuerzos
- Mejoras de las posturas

3. Estado futuro anticipado

agosto 03

23

7. Vestidos

1. Estado actual:

Score	Calificación	Ejemplos
0	Confortable	Vestido ligero, suelto, sin impedimento para el trabajo: vestidos ordinarios
+1	Molesto	Vestidos largos, más pesados, dificultando el trabajo
+2	Muy molesto	Vestidos especiales, muy amplios, pesados, con tratamiento especial contra la radiación o la humedad
+3	Extremo	Vestuarios especiales con guantes, capuchon, zapatos especiales.

agosto 03

24

2. Sí son vestidos especiales:

- Aíslan poco, normalmente o fuertemente del calor?
- Son ellos impermeables? Al agua? A la transpiración?
- Reflejan la radiación?
- Traje hermético

agosto 03

25

3. Medidas de prevención/mejoras:

- Vestidos más calientes o menos calientes: mangas, pantalón, chaqueta, cuello
- Vestidos impermeables al agua, pero permeables a la transpiración
- Vestidos reflectores de la radiación
- Vestidos muy especiales

4. Estado futuro anticipado

agosto 03

26

8. Opiniones de los trabajadores

Identificación, por los trabajadores, de las circunstancias climáticas de trabajo que causan problema

- Cuál trabajo y cuando?
- Independientemente de las observaciones realizadas arriba
- Opiniones de cada trabajador referente a cada una de las situaciones

agosto 03

27

Score	Calificación	Ejemplos
-3	Demasiado frío	Escalofríos, molestia muy importante sobre todo el cuerpo
-2	Mucho frío	Molestia importante local: manos, pies, piernas. ; sensación general de frío
-1	Ligeramente frío	Ligera molestia de frío
0	Confortable	Ninguna molestia y adaptación individual posible
+1	Ligeramente caliente	Ligera transpiración, ligera molestia, búsqueda de una corriente de aire y de bebidas frescas
+2	Muy caliente	Transpiración importante, sed importante, lentitud en el trabajo
+3	Demasiado caliente	Transpiración excesiva, trabajo muy penoso: frecuencia cardiaca elevada; en ciertos casos, síncope, calambres, quemaduras,...

agosto 03

28

9. Síntesis del estado actual

- Síntesis de los scores
 - Para cada área/actividad
 - Y cada periodo considerado después de las observaciones
 - Reportando en la tabla siguiente los juicios realizados en cada sección «estado actual»

agosto 03

29

Periodo: verano circunstancia: ci área: a, horno actividad: a1, desplazamiento							
Score	Temper.	Humedad	Radiación	Corriente de aire	Carga de trabajo	Vestido	Opiniones trabajadores
-3	Muy baja						+ frío
-2	Baja			Fuerte-frío			Frío
-1	Ligera	Ligera	Frío	Ligero-frío			Inconf. Frío
0	Normal	Normal	<u>Normal</u>	Normal	Ligera	Normal	Inconfortable
1	Elevada	<u>Elevada</u>	Caliente	<u>Ligero-cali</u>	Mediana	<u>Molesto</u>	Caliente
2	<u>+ elevada</u>	+ elevada	+ caliente	Fuerte-cali	<u>Pesada</u>	+molesto	<u>+ caliente</u>
3	Extrema		Extrema		+ pesada	Extrema	++ caliente

agosto 03

30

10. Estado futuro anticipado

Calificaciones anticipadas sí las medidas de prevención son realizadas

Periodo: verano circunstancia: ci área: a, horno actividad: a1, desplazamiento							
Score	Temper.	Humedad	Radiación	Corriente de aire	Carga de trabajo	Vestido	Opiniones trabajadores
-3	Muy baja						+ frío
-2	Baja			Fuerte-frío			Frío
-1	Ligera	Ligera	Frío	Ligero-frío			Inconf. Frío
0	Normal	<u>Normal</u>	<u>Normal</u>	<u>Normal</u>	Ligera	<u>Normal</u>	Inconfortable
1	<u>Elevada</u>	<u>Elevada</u>	Caliente	<u>Ligero-cali</u>	<u>Mediana</u>	<u>Molesto</u>	<u>Caliente</u>
2	<u>+ elevada</u>	+ elevada	+ caliente	Fuerte-cali	<u>Pesada</u>	+molesto	<u>+ caliente</u>
3	Extrema		Extrema		+ pesada	Extrema	++ caliente

agosto 03

31

11. Conclusiones

- Balance de las medidas de prevención/mejoras realizadas
- Necesidad de un Análisis (nivel 3) con más profundidad
 - Urgencia y objetivos
- Medidas a corto tiempo:
 - Bebidas, organización del trabajo, vestidos

agosto 03

32

Nivel 3, Análisis



agosto 03

33

Objetivos

- Cuantificar el disconfort térmico o el riesgo en las condiciones encontradas después del nivel 2, Observación
- Establecer una organización de trabajo más adecuada
- Estimar si es necesario, la posibilidad de un estudio con más profundidad (Experto, nivel 4)

agosto 03

34

Quien?

- Las personas del terreno con la asistencia de prevencionistas que tengan
 - Las competencias metodológicas
 - Los aparatos de mediciones

agosto 03

35

1. Información complementaria

- Periodo en estudio por la situación de riesgo
- Profundizar en
 - Las características de la situación de trabajo
 - La secuencia de las actividades
 - Las duraciones medias y máximas
 - Los trabajadores involucrados y características generales: edad, estado físico...
- Factores del clima a medir con precisión

agosto 03

36

2. Mediciones o estimaciones

- Día de las mediciones
 - Representatividad
 - Fecha y hora de las mediciones
 - Condiciones exteriores: t_a , hr, tipo de tiempo
- Representatividad del trabajo en relación al trabajo normal

agosto 03

37

2. Mediciones o estimaciones

- Estimación y mediciones de los factores en las condiciones
 - Las más incómodas
 - Y las medias durante la jornada representativa
- Cálculo de los índices
 - PMV/PPD
 - WBGT
 - Predicted Heat Strain

agosto 03

38

	Actividad:		Actividad:	
	Media	Max.	Media	Max.
T_a				
Hr				
T_g				
V_a				
M				
Clo				
PMV				
PPD				
WBGT				
PHS				

agosto 03

39

3. Riesgo actual

- Clasificación del riesgo:
 - Malestar por frío $PMV < -2$
 - Discomfort por frío $-2 < PMV < -0,5$
 - Confort $-0,5 < PMV < 0,5$
 - Discomfort por calor $0,5 < PMV < 2$
 - Molestia a largo tiempo $d_{max} < 480 \text{ min}$
 - Molestia a corto tiempo $d_{max} < 120 \text{ min}$
 - Molestia inmediata $d_{max} < 30 \text{ min}$

agosto 03

40

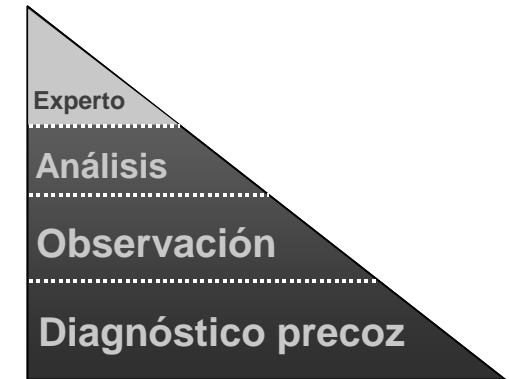
4. Conclusiones

- Aceptabilidad de cada actividad separadamente y de la situación global
- Medidas de prevención/mejoras posibles
- Riesgo residual después de las medidas de prevención / mejoras
- Necesidad y urgencia de un Experto (nivel 4)
 - Urgencia y objetivos
- Medidas a corto tiempo
- Seguimiento médico

agosto 03

41

Nivel 4, Experto



agosto 03

42

Objetivos

- Para mediciones especiales, mejor caracterizar
 - Ciertas fuentes de calor
 - Y/o ciertos fenómenos térmicos
- Caracterizar la exposición global de los trabajadores
- Buscar las últimas modificaciones a realizar

agosto 03

43

Quién?

- Personas del terreno con la ayuda suplementaria de los expertos que posean
 - Los aparatos de mediciones y de interpretación necesarias
 - La concurrencia técnica para la búsqueda de soluciones particulares

agosto 03

44

www.deparisnet.be

Jacques.Malchaire@uclouvain.be

Muchisimas gracias!

agosto 03

45