

Carga térmica y salud

Resultados obtenidos en un edificio del INTI

Gelman, R. L.

Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones (CECON)

Dos son las fuentes de calor que constituyen la Carga Térmica, según la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

- a) El calor generado en los procesos metabólicos, como consecuencia de la actividad corporal y de la tarea desarrollada por el operario.
- b) El calor proveniente del ambiente o carga térmica ambiental determinado por el Índice de Carga Térmica ó Índice de Temperatura Globo - Bulbo Húmedo (TGBH).

El espíritu de la Ley es el de no afectar la salud de los trabajadores, por ello indica los tiempos máximos de exposición y los tiempos de descanso por hora del operario en función de su actividad y del ambiente donde la esté desarrollando.

OBJETIVO

La investigación desarrollada durante el verano del 2001, tuvo dos objetivos principales:

- Medir la influencia del aporte de aislación térmica al edificio 10 sobre el índice de carga térmica y, su relación con los tiempos de exposición y descanso de los trabajadores según lo indicado en la Ley.
- Evaluar el comportamiento de los operarios sometidos a altas temperaturas, controlando su presión y pulso durante el desarrollo de sus tareas cotidianas.

MÉTODO

En los primeros días del mes de enero de 2001, se iniciaron las mediciones en el edificio 10 del INTI, donde se realizan tareas varias y ensayos para hormigones y morteros.

Para las mediciones en el interior del edificio, se usó el siguiente equipamiento:

- psicrómetro de revoleo

- termómetros globo
- monitor de stress térmico
- pirómetro óptico
- termógrafo
- anemómetro

Para las mediciones externas:

- Solarímetro
- Termómetro de mercurio
- anemómetro

Para el control de los operarios:

- Termómetro timpánico
- Balanza
- Tensiómetro digital.



Uno de los termómetros globo y el monitor de stress térmico se pueden observar en la foto.

El índice de carga térmica se calcula como: $TGBH = 0.7TBH + 0.3TG$, donde TBH es la temperatura de bulbo húmedo y TG es la temperatura globo, ambas medidas en el ambiente.

Para evaluar la cantidad de calor generado por el operario durante la tarea desempeñada se analiza la posición del cuerpo, según si está sentado, de pie, caminando o subiendo escaleras y si el tipo de trabajo es manual, de brazos o corporal y dentro de estas categorías si es fácil, ligero, penoso o muy penoso.

A continuación se presentan los límites permisibles de trabajo continuo y descanso que deben cumplir los operarios en función del trabajo que estén realizando y del Índice de Carga térmica según lo regula la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 y su Decreto Reglamentario N°351/79:

REGIMEN DE TRABAJO Y DESCANSO	Limites posibles para la carga térmica TGBH (°C)		
	Tipo de Trabajo		
	Liviano Menos de 230W	Moderado 230 a 400W	Pesado Más de 400W
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% trabajo y 25% descanso cada	30.6	28.0	25.9
50% trabajo y 50% descanso cada	31.4	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso cada	32.2	31.1	30.0

El valor resaltado con color celeste corresponde al Índice de carga térmica para el edificio 10 con aislación térmica: 26.7°C, donde el operario puede realizar su trabajo en forma continua y sin interrupciones.

Siendo el valor del Índice de 29.4°C para el mismo edificio previo a la colocación del aislante térmico, donde el trabajador debe descansar treinta minutos por hora por las condiciones ambientales a las que se encuentra sometido.

En este análisis se tomaron días con temperaturas exteriores de 31.5±0.4°C y radiación solar de 950±50W, con un operario que realiza un trabajo moderado, está aclimatado al calor y es físicamente apto para la tarea.

Se transcriben a continuación y a modo de ejemplo las mediciones realizadas el día 05 de enero de 2001:

DIA DE LA MEDICIÓN: 05/01/01	Temp. Exterior: 35.5 °C	Temp. Exterior: 35.5 °C	OPERARIO:	Altura: 161.5 cm
	HR exterior: 50 %	HR exterior: 50 %	PEDRO	Edad: 48 años
	Radiación solar: I 970 W/m ²	Radiación solar: I 970 W/m ²		Peso: 73 kg

HORA		TAREAS en el Edificio 10 SIN AISLACION TERMICA	Metabolismo W	Presión Operario		TGBHp ±0.6 (°C)	pulso	Descanso min / hora
Desde	Hasta			Máxima	Mínima			
8:30	11:30	Encabezamiento de probetas	593	11.3	6.2	28.4	74	45'/h
11:30	13:30	Embalaje de probetas	454	10.6	6.8	29.8	84	45'/h
13:30	15	comida	134	--	--	30	--	--
15	16:00	Rotura de probetas.	477	11.5	8.1	22.3	71	--

CONCLUSIONES

- Siguiendo la propuesta de la Ley de generar ambientes adecuados a las características y duración de los trabajos, observamos que el aporte de aislación térmica genera una situación de mayor confort, productividad y motivación en los operarios que se ve reflejada en actividades extras que hacen a la mejora continua del edificio.
- Durante los días de mediciones se comprobó que la frecuencia cardíaca de los operarios controlados, está más influenciada por el ambiente, mientras que la presión lo está por la intensidad de los trabajos desarrollados.
- Si bien la Ley nos indica valores de exposición y recuperación del operario, se sugiere que cuando las tareas sean penosas o muy penosas, o el operario tenga antecedentes de problemas de salud, se recurra al asesoramiento de Médicos Laborales.

- Se debe comunicar a los trabajadores los síntomas de sobrecarga térmica: sed, agotamiento, piel irritada, sofocones, etc. a los fines de que puedan autorregular su exposición sin afectar su salud.

REFERENCIAS

- [1] Ing. Julio C. Durán. "Riesgos laborales debidos a la carga térmica". Pp 76-88, 1970.
- [2] Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19587 y Decreto Reglamentario N°911:96, Art. 137.
- [3] Evans-Schiller "Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar". Pp 29-34, 1991.
- [4] "ASHRAE" Cap.8: Thermal Comfort.

Para mayor información contactarse con:

Liliana Gelman – carela@inti.gov.ar

[Volver a página principal](#) ◀