



La eficiencia
energética

En el confort
Laboral

EFICIENCIA ENERGETICA



Gestión Integral de Recursos



**OPTIMIZACIÓN EFECTIVA Y REAL
DEL APROVECHAMIENTO
DE LOS RECURSOS**

OPTIMIZACIÓN EFECTIVA Y REAL DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

- ✓ **La reducción del consumo de la energía.**
- ✓ **La reducción de los costes asociados.**
- ✓ **La reducción del impacto ambiental asociada al desarrollo propio de la actividad.**
- ✓ **Desarrollo y potenciación de una cultura energética activa, de sostenibilidad y de innovación tecnológica.**
- ✓ **Cuidado de la integridad de la POBLACION.**
- ✓ **Aporte continuo al CONFORT.**

OPTIMIZACIÓN EFECTIVA Y REAL DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

- ✓ **La reducción del consumo de la energía.**
- ✓ **La reducción de los costes asociados.**

Eficiencia lumínica y Ley de Higiene y seguridad

Ley 19587/72 de Higiene y Seguridad

- Al reemplazar iluminación en Ambientes de trabajos verificar eficiencia.
- Para misma Potencia de Luminaria distinta eficiencia en LUMENES .
- En ambiente laborales se debe ajustar a niveles de LUX establecidos por Ley.

TABLA 1 Intensidad media de iluminacion para diversas Clases de tarea visual (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)		
Clases de tarea visual	Iluminacion sobre plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Vision ocasional solamente	100	Para permitir movimientos seguros por ej. En lugares de poco transito: Sala de calderas, deposito de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y faciles, con	100 a 300	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos inspeccion general y contado

contrastes fuertes.		de partes de stock, colocacion de maquinaria pesada.
Tarea moderadamente criticas y prolongadas, con detalles medianos.	300 a 750	Trabajos medianos, mecanicos y manuales, inspeccion y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura y archivo.
Tareas severas y prolongadas y de poco contraste.	750 a 1500	Trabajos finos, mecanicos y manuales, montajes e inspeccion; pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste.	1500 a 3000	Montaje e inspeccion de mecanismos delicados, fabricacion de herramientas y matrices; inspeccion con calibrador, trabajo de molienda fina.
	3000	Trabajo fino de relojeria y reparacion.
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	5000 a 10.000	Casos especiales, como por ejemplo: iluminacion del campo operatorio en una sala de cirugia.

OPTIMIZACIÓN EFECTIVA Y REAL DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

- ✓ **La reducción del impacto ambiental asociada al desarrollo propio de la actividad.**

Provincia de Misiones

- **Ley XVI N° 35 (antes Ley 3079) de Impacto Ambiental**

- Se considera impacto ambiental a cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente producidas por actividades humanas que en forma directa o indirecta afecten:
 - La salud, seguridad o bienestar de la población
 - Las actividades sociales y económicas
 - La biota
 - Las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente
 - La calidad de los recursos ambientales

Concepto de Seguridad
en

Instalación Eléctrica

INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN DE MANO DE LA PREVENCIÓN

Protección sobre la Personas (Contactos Directos e Indirectos).

Protección sobre la instalación (Tableros y Componentes).

Colores de conductores respetando las Normas (IRAM 2381 / EAE).

Dimensionamiento de instalación acorde a consumo.

Protección sobre la tecnología e instalación (Correcto Diseño en instalación de PAT y Pararrayo).









Leakage
Test

RCD
Test

230V



0.27 mA

mA
mS

0°

N
S

30mA

Digital RCD Tester

mA
mS
ON

180°
0°

N/S

RANGE

TEST

ANEXO VI

Correspondientes a los artículos 95 a 102
de la Reglamentación aprobada por
Decreto N° 351/79

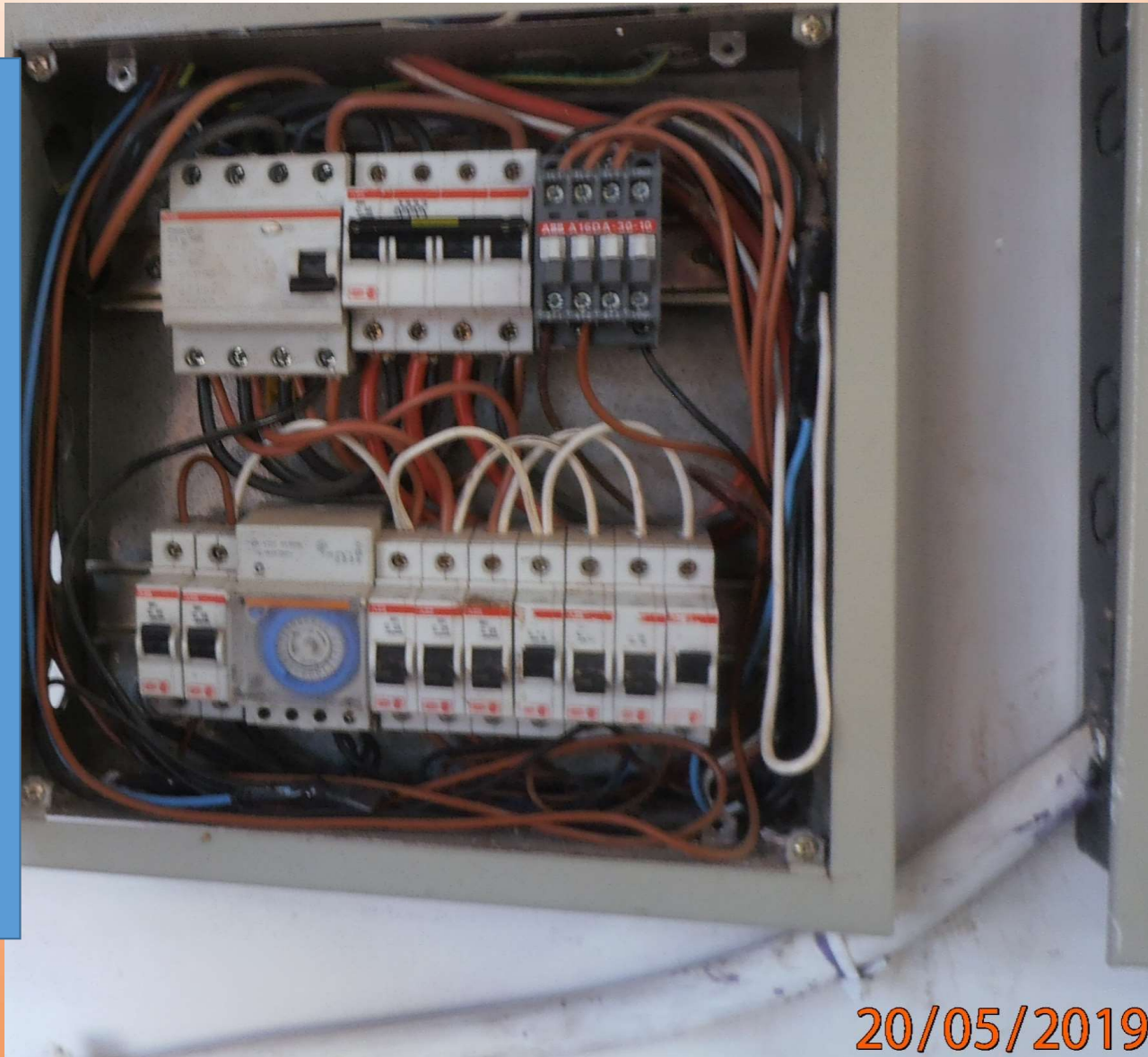
CAPITULO 14

Instalaciones Eléctricas

3.2.2.1. Dispositivos de protección activa. Punto c)

Los disyuntores diferenciales deberán actuar cuando la corriente de fuga a tierra tome el valor de calibración (300 mA o 30 mA según su sensibilidad) cualquiera sea su naturaleza u origen y en un tiempo no mayor de 0,03 segundos.

Tablero Diseñado fuera de estándar;
Termomagnética Anula Disyuntor y conecta directo la alimentación;
Color de Conductores;
Circuitos Unipolares sin seccionamientos según Norma AEA



20/05/2019

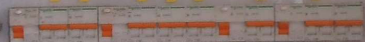


FINI

Modelo: 1000
Fabricado en España
Código de barras



L1-24-230V L2-24-230V L3-24-230V L4-24-230V L5-24-230V L6-24-230V



L1-24-230V L2-24-230V L3-24-230V L4-24-230V L5-24-230V L6-24-230V



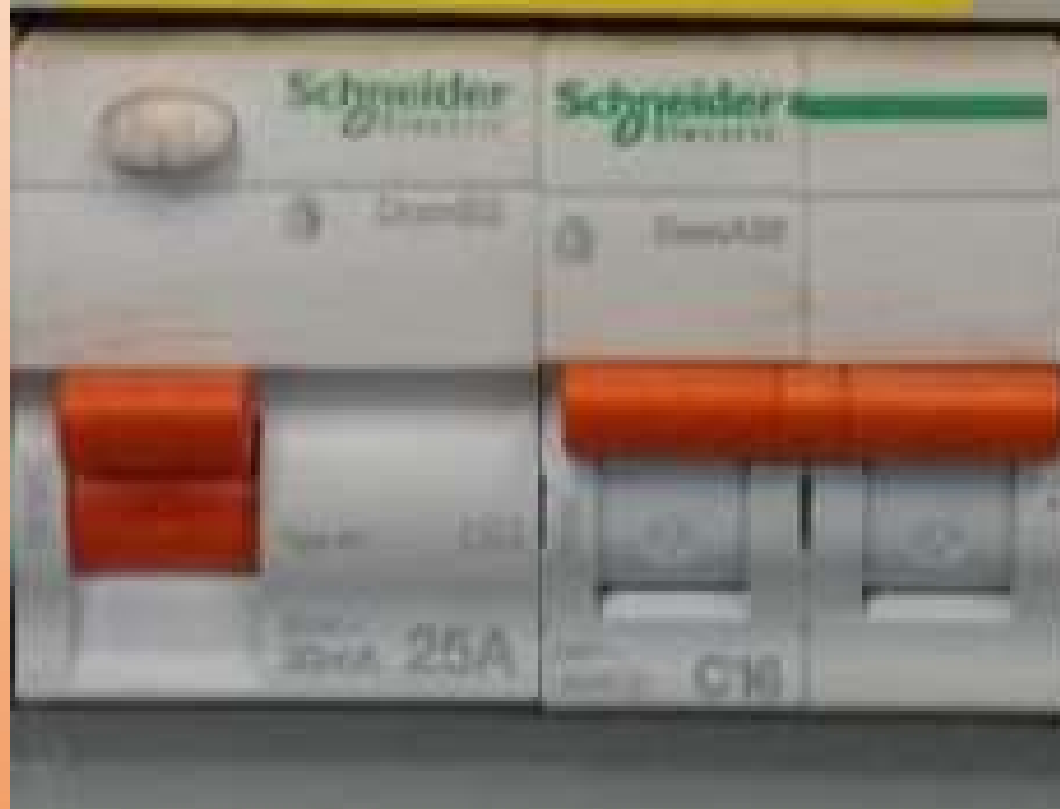
L1-24-230V L2-24-230V L3-24-230V L4-24-230V L5-24-230V L6-24-230V

L1-24-230V L2-24-230V L3-24-230V L4-24-230V L5-24-230V L6-24-230V

18/10/2018

TOMAS

220 V





OPTIMIZACIÓN EFECTIVA Y REAL DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

- ✓ **Desarrollo y potenciación de una cultura energética activa, de sostenibilidad y de innovación tecnológica.**
- ✓ **Cuidado de la integridad de la POBLACION.**
- ✓ **Aporte continuo al CONFORT (Domótica/ tecnología/ industria).**



CEM DT-8896 Infrared Psychrometer

28.9 °C
28.2 °C

PROBE %RH / TEMP
MAX MIN WB DP HOLD
IRT

SPER SCIENTIFIC

25.3 °C

WBGT HEAT STRESS METER

SET NEXT MODE

SAFARI
Date 414306
07/11/2019
Cert AL-1000
Cal 6019 Proc Cal 102

DT8896

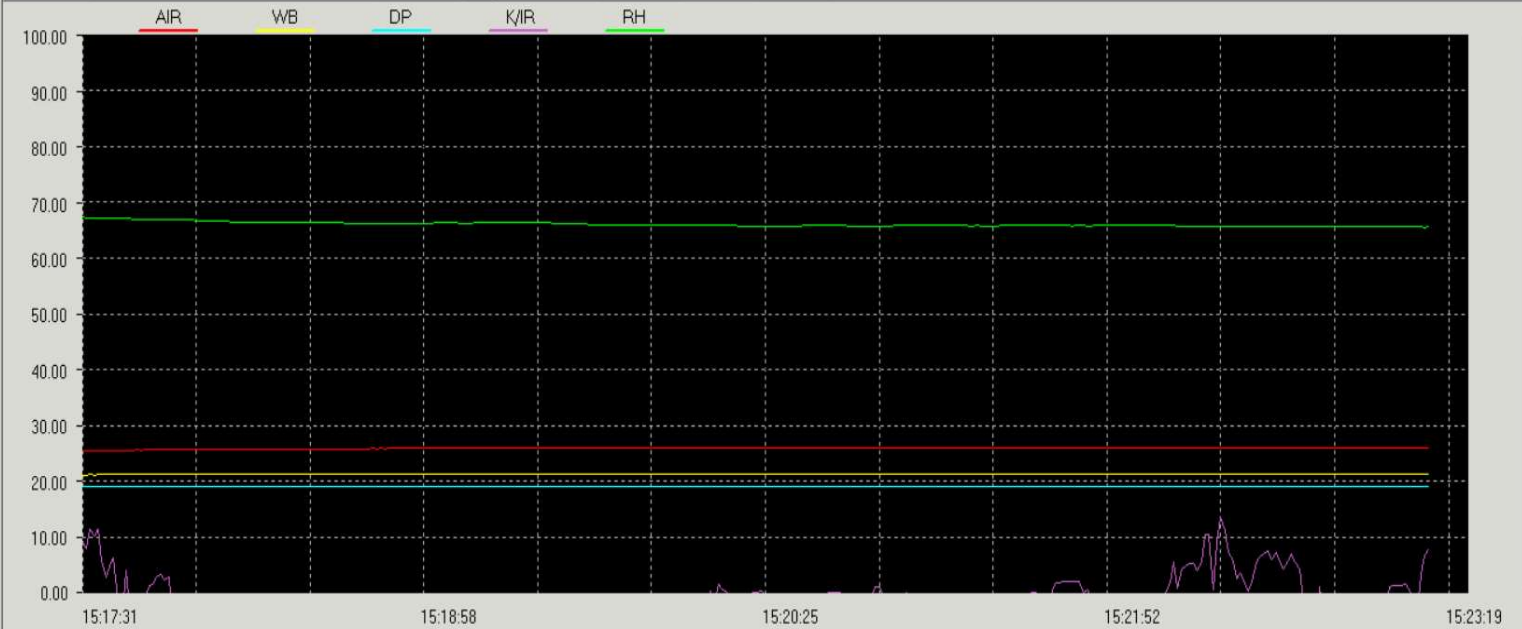
File(f) RealTime(R) COM Port Help(H)



Real-Time Graph

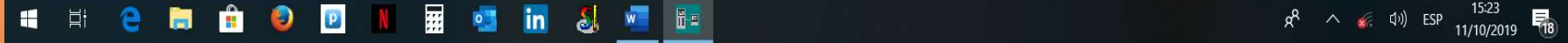
AIR WB DP IR/K RH Combine Y Axis voltage stage Normal 11/10/19 15:23:17

Start Time 11/10/19 15:17:31 Sample Rate 1 Sec Sample Data 1000 DataNo. 344



AIR	Max	26.1C	Min	25.5C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	140.0	Low Limit	0.0
WB	Max	21.4C	Min	21.1C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	140.0	Low Limit	0.0
DP	Max	19.2C	Min	19.0C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	140.0	Low Limit	0.0
K/IR	Max	13.7C	Min	-11.1C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	2501.0	Low Limit	0.0
RH	Max	67.6 %RH	Min	65.5 %RH	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	100.0	Low Limit	0.0

Ready time: AIR: WB: DP: K/IR: RH:



Parámetros:

Metabolismo (M)	100	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	25	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.8	clo
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s
Mean radiant temperature (tr):	20	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)	16	°C
Carga solar	NO	
Postura	Sentado	
Humedad relativa (%)	65	%

IVM

WBGT

WCI

SWreq

ISC

IREQ

MODIFICAR
VALORES

RESULTADOS

INFLUENCIA DE LA
VELOCIDAD DEL
AIRE

↕ Va →

PARAMETROS



INDICE DE VALORACION MEDIO DE FANGER (IVM)

IVM = 0,63

Valor recomendado:
 $-0.5 < \text{IVM} < 0.5$



PORCENTAJE DE INSATISFECHOS:

PPI = 13,36 %

Porcentaje de población insatisfecha a 25 °C



DT8896

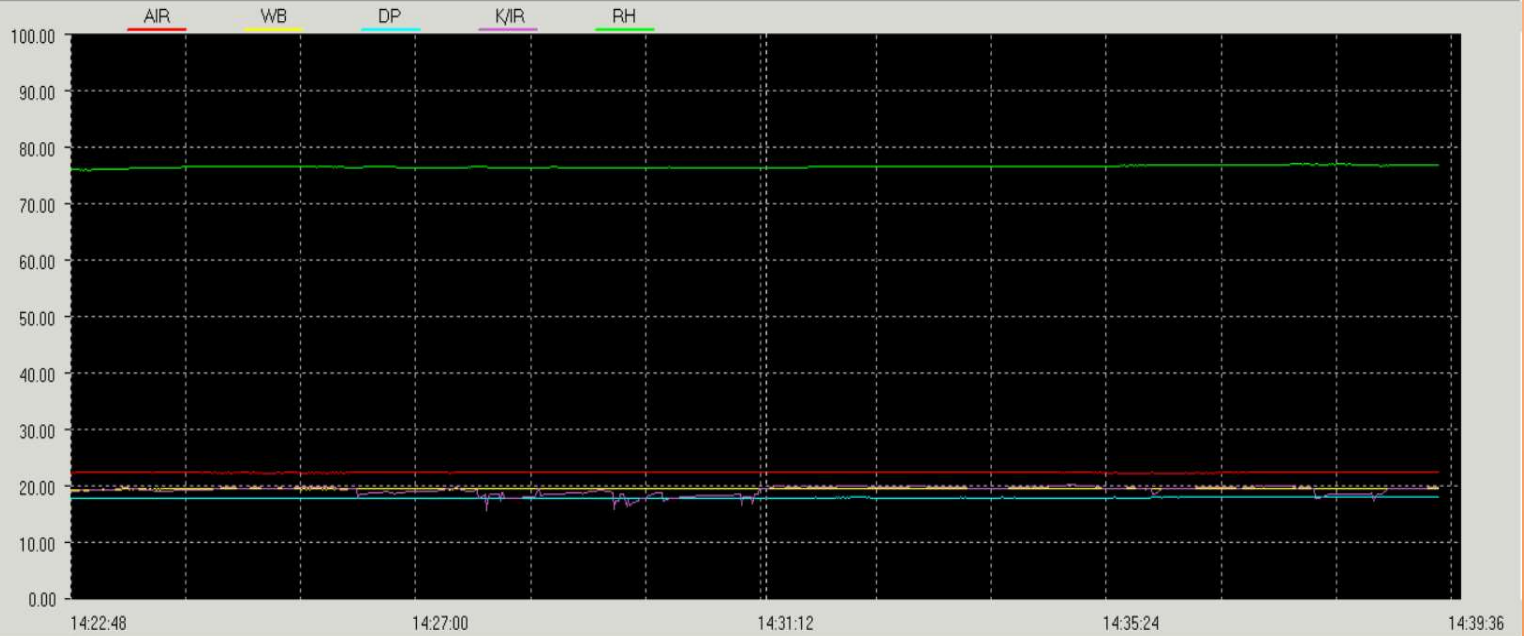
File(f) RealTime(R) COM Port Help(H)



Real-Time Graph

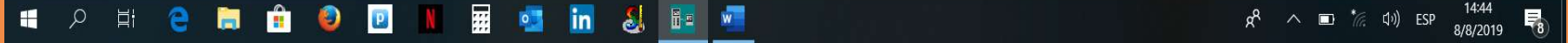
AIR WB DP IR/K RH Combine Y Axis voltage stage Normal 08/08/19 14:44:02

Start Time 08/08/19 14:22:48 Sample Rate 1 Sec Sample Data 1000 DataNo. 1000



AIR :	Max	22.4C	Min	22.3C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	140.0	Low Limit	0.0
WB :	Max	19.6C	Min	19.4C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	140.0	Low Limit	0.0
DP :	Max	18.2C	Min	17.9C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	140.0	Low Limit	0.0
K/IR :	Max	20.5C	Min	15.7C	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	2501.0	Low Limit	0.0
RH :	Max	77.0 %RH	Min	75.9 %RH	Alarm Hi	<input type="checkbox"/>	Alarm Low	<input type="checkbox"/>	Hi Limit	100.0	Low Limit	0.0

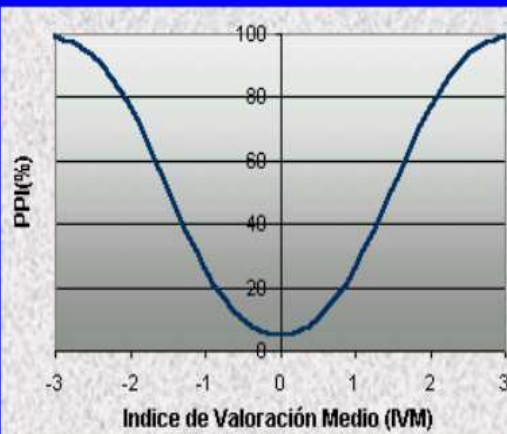
Ready time:14:31:16 AIR:22.4 C WB:19.5 C DP:18.0 C K/IR:19.7 C RH:76.3 %RH



INDICE DE VALORACION MEDIO DE FANGER (IVM)

IVM = -0,16

Valor recomendado:
 $-0.5 < \text{IVM} < 0.5$



PORCENTAJE DE INSATISFECHOS:

PPI = 5,56 %

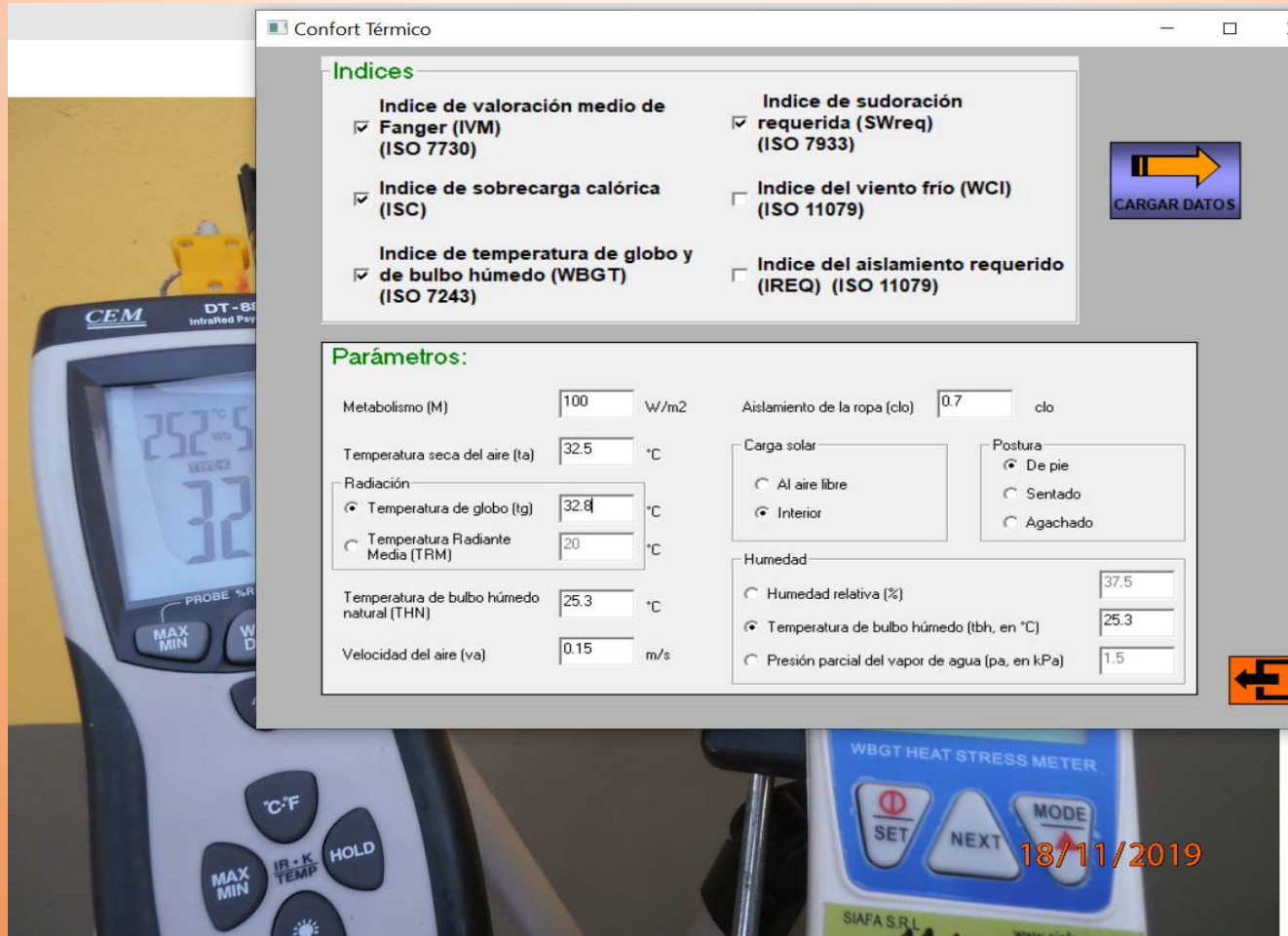
Grado de Población insatisfecha a la temperatura del Ambiente 22,4°C



Muestreo de carga térmica



Valores de análisis



Confort Térmico

Indices

- Índice de valoración medio de Fanger (IVM) (ISO 7730)
- Índice de sobrecarga calórica (ISC)
- Índice de temperatura de globo y de bulbo húmedo (WBGT) (ISO 7243)
- Índice de sudoración requerida (SWreq) (ISO 7933)
- Índice del viento frío (WCI) (ISO 11079)
- Índice del aislamiento requerido (IREQ) (ISO 11079)

Parámetros:

Metabolismo (M)	100	W/m ²	Aislamiento de la ropa (clo)	0.7	clo
Temperatura seca del aire (ta)	32.5	°C	Carga solar	<input type="radio"/> Al aire libre <input checked="" type="radio"/> Interior	
Radiación	<input checked="" type="radio"/> Temperatura de globo (tg) 32.8 °C <input type="radio"/> Temperatura Radiante Media (TRM) 20 °C				
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)	25.3	°C	Postura	<input checked="" type="radio"/> De pie <input type="radio"/> Sentado <input type="radio"/> Agachado	
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s	Humedad	<input type="radio"/> Humedad relativa (%) 37.5 <input checked="" type="radio"/> Temperatura de bulbo húmedo (tbh, en °C) 25.3 <input type="radio"/> Presión parcial del vapor de agua (pa, en kPa) 1.5	

CARGAR DATOS

18/11/2019

CEM DT-850 InfraRed Pyrometer

WBGT HEAT STRESS METER

SIAFA S.R.L.

Temperatura de confort fuera de RANGO

El confort térmico se determina por el índice de valoración Media de Fanger (Normas ISO 7730); cuya temperatura debe encontrarse entre 22°C y 25°C pudiendo llegar a 25°C en Invierno; temperaturas fuera de este rango presentan estado de disconformidad de la población muy elevado; para el caso puntual no se puede determinar el IVM

The screenshot shows a software application titled "Confort Térmico". The interface is divided into several sections:

- Indices:** A list of indices with checkboxes. "Indice de valoración medio de Fanger (IVM) (ISO 7730)" is unchecked. "Indice de sobrecarga (ISC)" is checked. "Indice de temperatura de bulbo húmedo (WB) (ISO 7243)" is checked. "Indice de sudoración requerida (SWreq) (ISO 7730)" is checked.
- Parámetros:** A section for input parameters with the following values:
 - Metabolismo (M): 100 W/m²
 - Aislamiento de la ropa (clo): 0.7 clo
 - Temperatura seca del aire (ta): 32.5 °C
 - Radiación:
 - Temperatura de globo (tg): 32.8 °C (selected)
 - Temperatura Radiante Media (TRM): 20 °C
 - Temperatura de bulbo húmedo natural (THN): 25.3 °C
 - Velocidad del aire (va): 0.15 m/s
 - Carga solar: Interior (selected)
 - Postura: De pie (selected)
 - Humedad:
 - Humedad relativa (%): 37.5
 - Temperatura de bulbo húmedo (tbh, en °C): 25.3 (selected)
 - Presión parcial del vapor de agua (pa, en kPa): 1.5

A warning dialog box titled "Parámetros fuera del rango del IVM" is overlaid on the interface. It contains a yellow warning icon and the following text: "Alguno de los parámetros introducidos está fuera del rango de aplicación del Método de Fanger (IVM). Para evitar errores de divergencia al calcular el valor del índice IVM, el método de Fanger se desactiva automáticamente". An "Aceptar" button is located at the bottom right of the dialog box.

At the bottom of the screenshot, there is a photograph of a "WIND HEAT STRESS METER" device with a digital display showing "16/11/2019".

Parámetros que pueden ser analizados

Se hace constar que el consumo metabólico de 100 w/m² es para una persona caminando sin mayores exigencias; las demás variables que intervienen y se relacionan se puede observar en imagen adjunta

The screenshot shows a software interface for thermal analysis. It features a central table of parameters, a vertical menu of analysis options, and a right-hand panel for detailed settings and results.

Parámetros:		
Metabolismo (M)	100	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	32.5	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.7	clo
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s
Temperatura de globo (Tg):	32.8	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)	25.3	°C
Carga solar	NO	
Postura	De pie	
Temperatura de bulbo húmedo (tbh, en °C)	25.3	°C

Vertical menu options: IVM, WBGT, WCI, SWreq, ISC, IREQ.

Right-hand panel settings:

- Indice de sudoración requerida (SWreq) (ISO 7933)
- Indice del viento frio (WCI) (ISO 11079)
- Indice del aislamiento requerido (IREQ) (ISO 11079)
- Aislamiento de la ropa (clo):
- Carga solar: Al aire libre, Interior
- Postura: De pie, Sentado, Agachado
- Humedad: Humedad relativa (%):
 Temperatura de bulbo húmedo (tbh, en °C):
 Presión parcial del vapor de agua (pa, en kPa):

Buttons: MODIFICAR VALORES, RESULTADOS, INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE, PARAMETROS.

Indice de Sudoración requerida


Análisis de variables según ISO 7933; si bien para el caso puntual la duración límite de exposición no presenta inconveniente; si se cambia el nivel de consumo metabólico a trabajo pesado, comienza la limitación en tiempo para la ejecución de actividad ejemplo; trabajo en Construcción de 300 w/ m2 de consumo metabólico.

SWreq (ISO 7933)

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA

PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,56	0,56
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	77,36	77,36
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	91,84	91,84
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	238,80	238,80
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado

PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,56	0,56
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	77,36	77,36
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	91,84	91,84
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	238,80	238,80
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	Ilimitado	Ilimitado



Parámetro para análisis de índice de sudoración requerida

Continuando con los mismos datos del análisis anterior pero modificando la valoración del consumo Metabólico, según detalle a 300 W/ m²; se obtiene:

Parámetros:		
Metabolismo (M)	300	W/m ²
Temperatura seca del aire (ta)	32.5	°C
Aislamiento de la ropa (clo)	0.7	clo
Velocidad del aire (va)	0.15	m/s
Temperatura de globo (Tg):	32.8	°C
Temperatura de bulbo húmedo natural (THN)		°C
Carga solar		
Postura	De pie	
Humedad relativa (%)	32.7	%

IVM

WBGT

WCI

SWreq

ISC

IREQ

Resultado del análisis

INDICE DE SUDORACION REQUERIDA

Según el criterio de análisis establecido según Normas ISO 7933, para lo mismos valores de temperatura pero cambiando el consumo metabólico de la persona en el ambiente al equivalente de 300 w/ m²; se obtiene una limitación inmediata en tiempo de 29,54 minutos; luego de dicho lapso la persona debe descansar, caso contrario puede sufrir serias descompensaciones.

Para el caso anterior del consumo Metabólico de 100 w/ m², también se cuenta con índice de sobre carga que se procede a adjuntar.

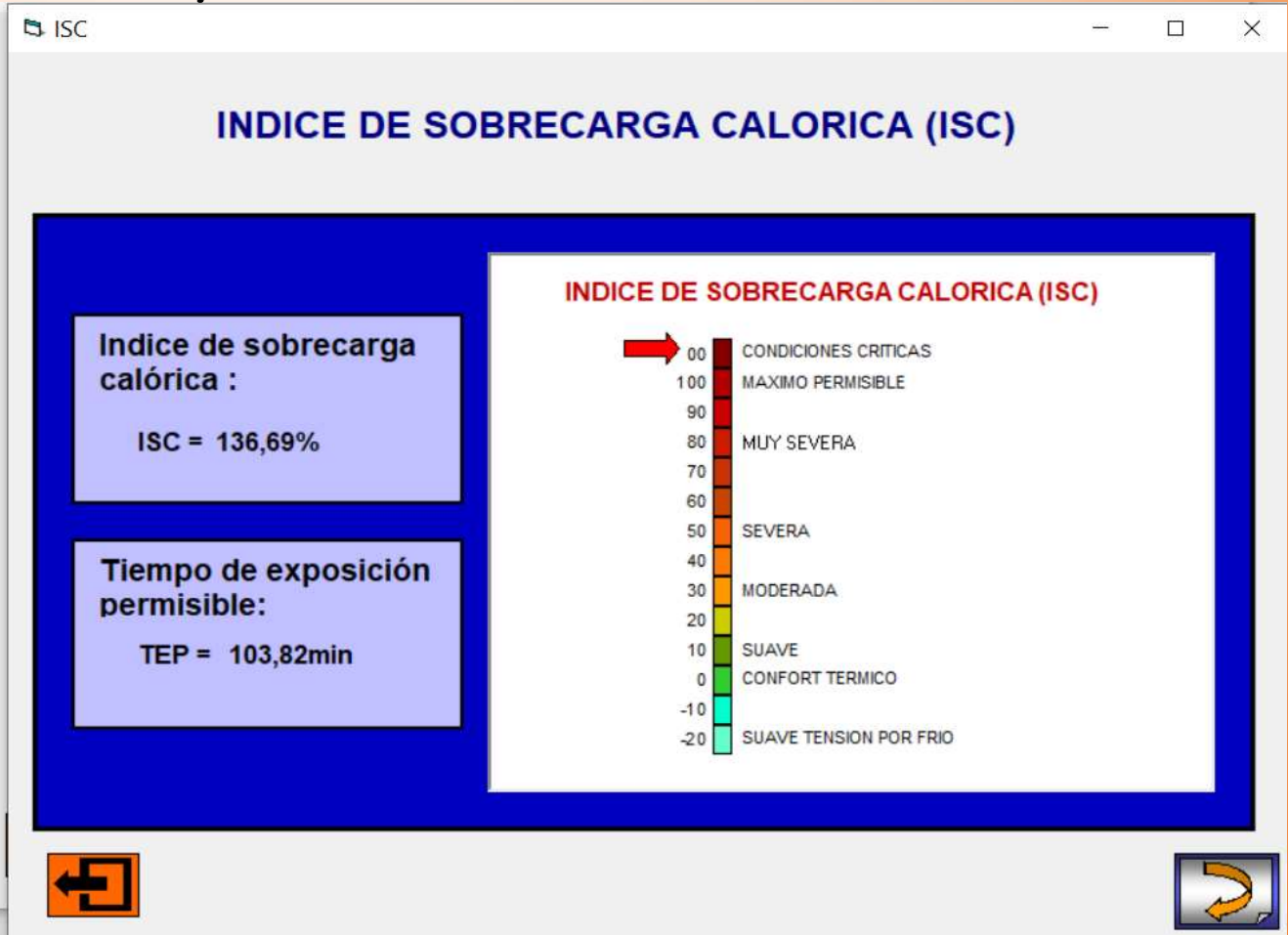
PERSONAS NO ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,66	0,76
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	155,80	177,93
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	200,00	250,00
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	520,00	650,00
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	29,54	45,33

PERSONAS ACLIMATADAS:	CRITERIO DE ALARMA:	CRITERIO DE PELIGRO:
Humedad prevista de la piel (wp):	0,83	0,94
Tasa de evaporación (Ep, en W/m ²):	195,55	221,43
Tasa de sudoración (SWp, en W/m ²):	300,00	400,00
Cantidad de sudoración prevista (D, en g/h):	780,00	1.040,00
Duración límite de la exposición (DLE, en min):	48,54	100,20

Índice de sobrecarga calórica para 100 W/ m2 de Consumo metabólico

Analizando el índice de sobrecarga calórica a 100 W/m² de consumo metabólico se tiene como limitación 103,82 min de exposición luego de dicho tiempo se debe ingerir agua para hidratación.

CONCLUSIÓN: La temperatura del Ambiente según lo expuesto juega un rol de vital importancia para el correcto desempeño de cualquier labor y el tiempo de exposición dependerá de la temperatura del ambiente y tipo de trabajo que se realiza; para tareas administrativas las temperaturas de confort del Ambiente debe encontrarse entre 22 y 25 °C, el límite inferior presenta alto grado de disconfort igual que el superior. Temperatura indicada entre 23°C y 24 °C con mayor porcentaje de personas en rango de confort térmico.



Lic Cecilio Alberto Forés

Especialista en Gestión de Producción y Ambiente
(780 hs con Acreditación CONEAU Categoría "B"
Res. 582/ 2012

An illustration featuring several stylized figures in business suits running across a large gear. The gear is part of a larger mechanism of interlocking gears, all set against a light blue globe. The background is a gradient of green and orange.

GRACIAS

E:\Mis documentos de
ACER\Alberto\Facu INGENIERIA-
CATEDRA\FIOBERA- Ergo- Film
prácticos\Paradigma de los monos.flv