

Ingeniería Energética General

Demanda Térmica. Cálculo Rápido

Ahorro Energético Integral

Aplicado a la Mediana y Pequeña Industria, a los Centros Comerciales, a los Edificios

La Hoja de Claculo se llena por cada local. Es un método rápido y aproximado.

Es útil para determinar la Demanda Térmica de locales pequeños, cumplimentando varios propósitos:

Un valor orientativo de la capacidad del equipamiento a instalar.

Valorar el comportamiento de los sistemas instalados y conocer donde actuar para mejorar la eficiencia.

Es imprescindible conocer la posición geográfica del local y la trayectoria solar en esa posición

La temperatura interior o de confort se selecciona en 25°C.

V: Ventas; P: Puertas; C: Cristal; N: Norte; S: Sur; E: Este; O: Oeste.

Aire de renovación por ocupante. Los valores de 8 se corresponden al valor mínimo de m³/h por ocupante pudiendo alcanzar hasta 40 en áreas de concentración de fumadores o fuertes olores. Seleccionamos 20

Los Coeficientes. En las filas donde aparecen las ganancias de calor en las ventanas y puertas de cristales hay que tener en cuenta si estas áreas están sometidas a los rayos solares o a la sombra durante las horas de la mañana o la tarde, es decir si hay sombra se tomará 50 y si hay incidencia de los rayos solares se tomará 360. Es obvio que las superficies de cristal Este y Oeste son opuestas de manera que cuando una tiene 50 la otra tendrá 360 ya que la posición del sol varía de la mañana a la tarde.

Cuando existen paredes contiguas que están climatizadas, se considera el 50% del coeficiente que le corresponda.

Si debajo del piso existe otro local o área con o sin climatización, o está a nivel de la tierra, se considera cero.

En todos los cálculos de ventanas y puertas de cristal, el valor del coeficiente se multiplicará por 0.7 si tiene cortinas o persianas interiores; 0.2 si tiene cortinas o persianas exteriores.

Siempre hemos considerado vidrio simple (ni doble, ni triple). Si existen estos casos los valores son mucho menores.

En oficinas y lugares similares puede estimarse como aire de renovación 8 m³/h por ocupante si no hay fumadores ni olores fuertes en el local.

Estudiar soluciones para reducir la potencia del equipamiento eléctrico interior, o reubicarlos fuera del local a climatizar. Proceder de igual forma analizando como colocar toldos o persianas en paredes acristaladas para reducir el impacto de la radiación solar en aquellas aberturas que están orientadas hacia zonas soleadas.

Estimar la potencia eléctrica a instalar para diferentes valores de SEER. Seleccionar el equipamiento que ofrezca una solución para SEER igual o superior a 15 y lo más cercano a 20.

Caloría: Una caloría es la cantidad de calor que hay que suministrarle a 1 kg de agua con una temperatura de 15 °C para elevar su temperatura en 1 °C. 1 Caloría=3,968 BTU

Frigoría (F): Una frigoría es la cantidad de calor que hay que sustraer a 1 kg de agua con una temperatura de 15 °C para disminuir su temperatura en 1 °C. 1 Frigoría=3,968 BTU

BTU: British Thermal Unit. Unidad térmica inglesa. Es la cantidad de calor necesario que hay que sustraer a 1 libra de agua para disminuir su temperatura 1 °F. Un BTU equivale a 0,252 kilocalorías.

Tonelada de Refrigeración: Es equivalente a 12000 BTU/h o 3024 F/h

Salto Térmico: Se emplea para definir la diferencia entre la temperatura de entrada del aire al equipo de AA y la salida del mismo o para definir la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior de los locales.

Zona de Confort: Son las condiciones de temperatura, humedad relativa y velocidad del aire bajo las que las mayorías de las personas se encuentran de manera confortable. Estas condiciones oscilan entre 22 °C y 27 °C de temperatura, entre el 40 y el 60 % de humedad relativa y cuando la velocidad del aire se encuentra en un régimen laminar.

Temperatura del Bulbo Húmedo (TBH): Es la temperatura indicada por un termómetro, cuyo depósito está envuelto con una gasa o algodón empapado en agua, expuesto a los efectos de una corriente intensa de aire. Parte del agua contenida en la gasa o algodón, pasa al aire en proporción a su humedad relativa, proceso que concluye con la saturación de agua en el aire

Temperatura del Bulbo Seco (TBS): Es la temperatura del aire ambiente medido por un termómetro.

Temperatura de Punto de Rocío: Es la temperatura de un volumen o masa de aire a la cual aparece por condensación la primera gota líquida de agua

Humedad (H): Es la cantidad de agua en forma de vapor de agua contenida en el aire.

Humedad Absoluta (HA): Es el peso de vapor de agua contenida en una unidad de volumen de aire, expresada en gramos por metro cúbico de aire.

Humedad Específica (HE): Es el peso de vapor de agua por unidad de peso de aire seco, expresada en gramos por kilogramo de aire seco.

Humedad Relativa (HR): Es la relación entre la presión del vapor de agua contenido en el aire húmedo y la presión del vapor saturado a la misma temperatura. Se mide en tanto por ciento.

Calor sensible (Cs): Es el calor empleado por una sustancia para variar su temperatura sin que esté presente un cambio de estado. Se mide en unidades de energía por unidades de masa o de volumen.

Calor latente (CL): Es la cantidad de calor empleado por una sustancia para un cambio de fase a temperatura constante. De la fase sólida a la líquida, o de la líquida a la gaseosa viceversa. El Calor Latente de fusión del hielo es de 79,92 kcal/kg.

Calor Total. Entalpía (H): Es la suma del calor sensible y latente, expresado en kilocalorías por kilogramos de una sustancia durante el cambio de fase, entre dos temperaturas dadas.

Normas UNE, ARI y ASHRAE relacionadas con la capacidad de refrigeración. Establecen regulaciones para medir uniformemente la capacidad de un Aire Acondicionado (AA). Fija que la temperatura del aire seco exterior esté en 35 °C y del aire húmedo en 23,8 °C, considerando que el aire de retorno de la habitación al AA se encuentra a 26,6 °C de TBS y 19,4 °C de TBH.

COP Coeficiente de Comportamiento (COP): Es el cociente entre la potencia calorífica total disipada y la potencia eléctrica total consumida, expresada en unidades de energía consistentes. Tiene un valor mayor a la unidad puesto que el calor disipado al exterior es equivalente a la suma del calor extraído más el calor generado por el trabajo realizado en el sistema o consumo de energía. Teóricamente se define el Ciclo de Carnot como el proceso que puede alcanzar la mayor eficiencia

Relación Estacional de la Eficiencia Energética - Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER):

Definido por el Air Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute en su standar ARI 210/240 del 2008 para el Coeficiente de Comportamiento Estacional de un Aire Acondicionado o una Bomba de Calor. El SEER es la cantidad de unidades de BTU de enfriamiento que se generan durante un periodo o estación del año, dividido por el consumo total de energía eléctrica expresado en Watt-horas que se ha empleado en igual periodo. SEER > 1. Actualmente las normativas establecen valores SEER cercanos a 20.

Energy Efficiency Ratio (EER): Es la relación entre las unidades de energía de enfriamiento en BTU/h y la potencia instalada en el sistema en Watt para un punto instantáneo de operación. Este coeficiente también es mayor que la unidad y mide la eficiencia energética del sistema. Existe una relación entre EER y SEER para los sistemas centrales residenciales que se muestra a continuación: $EER = 0,85 \times SEER$.

Características del Local Ejemplo

Ingeniería Energética General

www.energianow.net

	LOCAL DESTINADO A TEATRO Y SALÓN DE REUNIONES	CAPACIDAD	66 butacas	DIRECCIÓN:			
		CLIENTE		FECHA:			
		Localización		Latitud°	41°	Altitud°	

AREAS DEL LOCAL

No.	Descripción	Area (m2)					
1	Ventanal Cristal interior S	40					
2	Pared colinda Cocina E	60					
3	Puerta metálica NO	2.7					
4	Ventanal acristalada al SO	65					
5	ventanal Cristal no transp SE	25					
6	Area de techo(climat.)	150					
7	Area de piso (sótano)	150					
8	TOTAL VENTANAL CRISTALES	130					
9	TOTAL PAREDES	60					
10	Numero de ocupantes	66(100)	50 (75)	35(50)	20(25)		
11	Altura del Local, m	3					
12	Volumen del local, m3	450					
13	Temperatura Aire Ext. °C	34					
14	Humedad Exterior	70					
15	Temperatura BH Ext. °C	28					
16	Temp. Aire interior, °C	25					
17	Humedad Relativa Aire Int, %	50					
18	Temperatura BH Int. °C	19					
19	Dif Temp (ext-int), °C	9					
20	Aire renovación X ocupante (20m3N)	1320	1100	700	400		
21	Humedad Absoluta ext Kg/kg aire	0.028					
22	Humedad absoluta int. Kg/kg aire	0.0126					
23	Diferencia Humedad Ext-Int, ΔW en Kg/kg aire	0.0154					

EQUIPOS ENERGÉTICOS DENTRO DEL LOCAL

No.	Descripción	Cantidad	Kw x Eq.	Kw (equipos)	Kw (cop)	Kw (total)	Kcal(Total)
1	Lámparas fluorescen.	28	0.04	1.12	1	1.12	963.2
2	Lámparas incand.	10	0.1	1	1	1	860
3	Audio + DataShow + PC	1	0.1	0.1	1	0.1	86
4	Monitor	1	0.2	0.2	1	0.2	172
5	Frizer	2	0.2	0.4	2	0.8	688
6	Vitrinas	4	0.2	0.8	2	1.6	1376
7	Neveras	2	0.2	0.4	2	0.8	688
8	Motor climatizadora	2	0.5	1	1	1	860
						6.62	5693.2

Los equipos de refrigeración colocados en el interior de los locales disipan una carga térmica superior a la potencia eléctrica que demandan. En este ejemplo se asume un COP de 2 que duplica el valor de los kWelect. Se incluye los motores de las Unidades climatizadoras que suponemos instalar dentro del local.

Los datos anteriores son tomados como ejemplo. Corresponden a una pequeña Sala de Reuniones, con capacidad de 66 butacas. Dentro de la Sala hay una pequeña Cafetería Bar, ventanas y puertas acristaladas. que colindan con el exterior. Las paredes acristaladas están orientadas al Sur y al Este.

Los coeficientes empleados para el cálculo están en función de la localización geográfica, del día del año y de la hora del día. A la vez toman en cuenta el material de las superficies transmisoras de calor.

Los coeficientes aquí reportados se corresponden a una Latitud de 41 °, verano y a las 16,00 h, de mayor rigor. Un cálculo riguroso requiere de Procedimientos de Cálculo de mayor alcance.

Con esta Hoja de Cálculo Rápido se obtiene un valor orientativo de la carga pico, exclusivamente.

Carga de Calor Sensible

Calor por dispersión ganado por:	Unidades	Factores o Coeficientes				Frig/h
		Área	K	Δt		
Paredes						
Transf. Calor		Área	K	Δt		Frig/h
Pared ext. al Norte	m2	0	2.15	9		0
Pared ext. al Sur	m2	0	2.3	9		0
Pared ext. al Este	m2	60	2.3	9		1242.0
Pared ext. Oeste	m2	0	2.3	9		0
Pared interior	m2	40	2.3	9		828.0
Puertas y aberturas						
Transf. Calor		Área	K	Δt		
Puerta Metálicas Cristal NO	m2	2.7	3	9		72.9
Puertas S	m2		5.6	9		0
Puertas E	m2		5.1	9		0
Puertas O	m2		5.6	9		0
Puertas Interiores	m2		2	9		0
Ventanas Acristaladas						
Transf. Calor		Área	K	Δt		
Orientación al N			3	9		0
Orientación al S		130	5.6	9		6552
Orientación al E			5.1	9		0
Orientación al O			5.6	9		0
Techos						
		Área	K	Δt		
Techos sin aislar	m2	150	2.3	9		3105
Techos con 5 mm de aislante térmico	m2		1.6	9		0
Techos con cámara superior	m2		1.3	9		0
Suelos o pisos						
		Área	K	Δt		
Sobre cuartos ocupados	m2		2.3	9		0
Sobre sótanos	m2		2.1	9		0
Sobre tierra	m2	150	0	9		0
Sub Total S1						11799.9
Ventanas y Puertas						
Acristaladas Calor radiante		Soleada	Sombra	Toldo	Área	Frig/h
Orientación al NE	m2	166	69	55	2.7	448.2
Orientación al E	m2	122	111	69		0
Orientación al SE	m2	208	83	55		0
Orientación al S	m2	360	97	55	130	7150
Orientación al SO	m2	305	125	83		0
Orientación al O	m2	416	180	125		0
Orientación al NO	m2	333	139	97		0
Orientación al N	m2	0	0	0		0
Para vidrios dobles, multiplicar el factor por 0,8						
Para bloques de cristal, multiplicar el factor por 0,5						

Sub Total S2						7598.2
Calor Interno	Unidades	Cantidad	Factor			Frig/h
Luminarias	Watt	2120	0.86			1823.2
Motores y Ventiladores	kWatt	4.5	860			3870.0
Ocupantes	Unidades	66	65			4290.0
Sub Total S3						9983.2
Ganancia Calor X Conductos		S1	S2	S3		Frig/h
4 % (S1+S2+S3)						
Calor Sensible Aire Ext.	Udad	Cantidad	Ce	At		
Aire renovación	m3/h	1320	0.29	9		3445.2
Total Calor Sensible, S						Frig/h
S1+S2+S3+S4+S5						32826.5
Carga de Calor Latente						
Calor Latente	Udad	Cantidad	Factor	ΔW		Frig/h
Ocupantes	u	66	65			4290.0
Equipos	kWatt	0	860			0
Aire renovación	m3/h	1320	720	0.0154		14636.2
Total Calor Latente, L						18926.2
Calor Total: S+L	Frig/h					51752.66
Calor Total: S+L	TR					17.1
Calor Total: S+L	kWatt térm					60.2
Indicadores del Proyecto						
Factor de Calor Sensible	0.63					
Frigorías por m2	345.0					
Frigorías por ocupante	784.1					
Aire total renovación	1320.0					
Flujo aire Calor Sensible	12577.2					
Flujo aire Calor Latente	1706.9					
Aire renovacion X pérdidas en	0					
Aire renovacion X otras pérdidas	0					
Total de Aire renovacion	1320.0					
% de Aire renovación	10.50					
M3 aire por TR	734.9					
cfm aire por TR	432.6					
Calor A Disipar, Btu/h	205367.7	SEER	15	<i>Indicadores para elección del equipo</i>		
Pot. Instalar, kWatt elect.	16.11	EER =0,85	12.75	Valor eficiencia preferido o mayor		
kWatt/TR	0.94			Pot elect. de referencia		

Puede descargar esta Hoja de Cálculo programada en Excel desde nuestra página principal, (Home) haciendo clic en el botón Demanda Térmica, HC.

Para mayor información sobre este tipo de Cálculo, Proyecto, Selección de Equipos y diagnóstico de las instalaciones en funcionamiento, no tenga duda en consultarnos, De inmediato le estaremos respondiendo. E-Mail: info@energianow.net



Ingeniería Energética General - General Energetic Engineering

Visite nuestro sitio Web www.energianow.com donde podrá consultar otras publicaciones
Diferentes modalidades de la Asistencia Técnica

Artículos

- +CO2_Crédito_Mercado
- +Crédito_de_CO2(1)
- +Crédito_de_CO2(2)
- +Componentes Sist. PV
- +Demanda Térmica. CR
- +Demanda Térmica. (HC)
- +Efic_Celdas_Solares
- +Energía, su Calidad y Emisiones
- +Energía y Emisiones—Estadísticas 2009-2010
- +Sistema_ref_diagnostico.pdf
- +Sist_refrig_eficiencia.pdf
- +Capacidad_calori_gases.pdf
- +Sist. Calor. Bases.Vap. Agua. Portadores.
- +Sist. Calor. Proceso de combustión.
- +Sistema Eléctrico. Su eficiencia
- +Trayectoria Solar

Instructivos

- +biodiesel_instructivo_resumen.pdf
- +Demanda_vapor_instructivo_resumen.pdf
- +Edificios_factores_comunes.pdf
- +Inconsistencia_del_Precio_Energetico_Resumen.pdf
- +Sistema_Fotovoltaico_Actualidad_Integracion.pdf
- +Sistema_Fotovoltaico_Proyecto.pdf
- +SistemaSolarFotovoltaico_vs_Sist.SolarTermico.pdf
- +TrayectoriaSolar-Instructivo.pdf
- +Sistema Eléctrico Eficiencia
- +Mecanismos de Tránsito de Calor
- +Transmisión de Calor. Aislamiento

Buenas prácticas

- +Quemadores
- +Generadores de Vapor
- +Paneles solares

Calculadores_Energéticos

- Subsidios—Inversiones Energéticas 2010
- Cálculo de emisiones de CO2
- Calidad de la Energía, Emisiones, Costos
- Convertidor Temperatura °C a °F
- Convertidor de Temp. y Presión - Múltiple
- Convertidor Fracc. Vol a Fracc. Peso .Mezclas gaseosas
- Solución ecuac. 2do grado
- Selector. Energía Mundial
- Tarifa eléctrica. 2a versión
- Trayectoria Solar
- Financiamiento mundial 2009
- Refrigerantes. Tablas PT
- Amoniaco líq. Tablas PT
- Amoniaco saturado. Tablas PT
- Amoniaco recalentado. Tablas PT
- Capacidad calórica de gases.
- Combustión. Aire Combustión
- Combustión. Humos Combustión
- Combustión. Poder Calórico
- Combustión. Temperatura llama
- Vapor Saturado. Tablas PT
- Vapor Recalentado. Tablas PT
- Generadores de Vapor
- Eficiencia Energética Calderas
- Eficiencia Energética Equipos
- Eficiencia Sistema Refrigeración
- Pérdidas en humos
- Pérdidas por purgas
- Pérdidas por superficies
- Eficiencia Motor. Compresor Gases más utilizados
- Eficiencia Compresor gases
- Eficiencia Compresor Redes 3
- Sistema eficiencia Vapor de Agua

Podrá encontrar el dato directo, oportuno y procesado de aquellos sistemas de mayor intensidad e importancia energética. La documentación digitalizada se publica en tres formatos



Kit Fotovoltaico
Sustitución de combustibles

Artículos—Documentos digitalizados listos para su consulta y puede descargarlos. Todos en LIBRE ACCESO

Instructivos—Documentos digitalizados que explican paso a paso como realizar una aplicación práctica energética

Calculadores_Energéticos—Procesadores online, interactivos que facilitan los procedimientos complejos y los hacen accesibles y manejables.