

Guía de simulación con Calener de edificios conectados a redes de calor y frío (DHC) con el software Post-Calener

1.- INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como objetivo elaborar un procedimiento de ayuda a usuarios de edificios conectados a redes de calor y frío.

Para la correcta calificación energética de los edificios conectados a redes de calor y frío será preciso seguir las instrucciones del presente documento e introducir los valores actualizados relativos a la eficiencia de cada red de DHC. Los datos de eficiencia de cada red DHC deberán ser aportados por la sociedad explotadora correspondiente y deberán ser actualizados anualmente.

2.- PROCEDIMIENTO DE SIMULACIÓN

El proceso de calificación de redes DHC consiste en realizar una simulación con Calener y posteriormente modificar ésta con el programa Post-Calener, donde se tendrán en cuenta los parámetros de eficiencia de la red de DHC.

2.1- Simulación con Calener

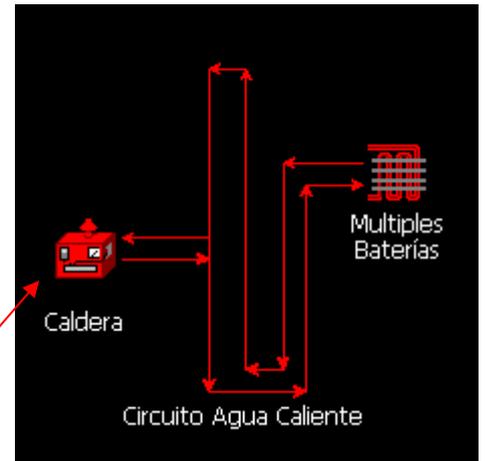
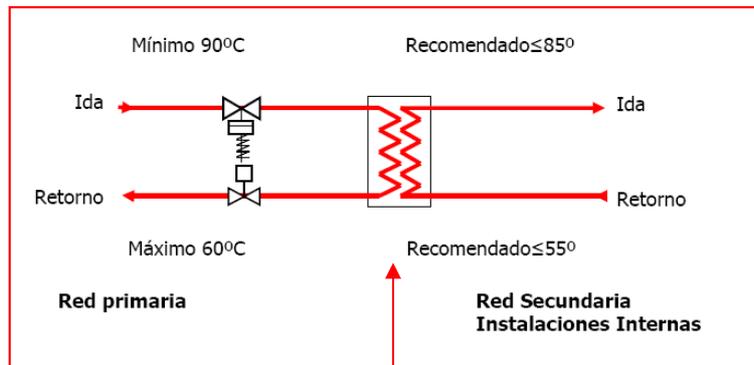
2.1.1.- Con Calener GT

La simulación con Calener GT se debe realizar con equipos convencionales.

La opción más sencilla para colocar como equipo a sustituir en Calener GT es una caldera para calefacción, un generador de ACS sin apoyo solar para ACS y una enfriadora eléctrica aire-agua para la producción de agua fría.

Estos equipos deberán tener asociada la potencia del intercambiador de placas de la solución real y las temperaturas de trabajo deberán ser las definidas para el circuito secundario del intercambiador de la solución real.

A continuación, se muestran a modo de ejemplo las figuras de los elementos de DHC a sustituir por equipos los equipos convencionales.



IMPORTANTE: EQUIPO DE MISMA POTENCIA QUE INTERCAMBIADOR Y MISMAS TEMPERATURAS DE IMPULSIÓN Y RETORNO QUE RED SECUNDARIA

En el anexo 1 se muestra la simulación obtenida con el edificio muestra incluido en la versión 3.1 de Calener GT.

2.1.2.- Con Calener VYP

La simulación con Calener VYP se debe realizar con el componente “equipo de rendimiento cte.” tanto para la producción de frío como de calor.

Estos componentes deberán tener asociada la potencia del intercambiador de placas de la solución real y las temperaturas de trabajo deberán ser las definidas para el circuito secundario del intercambiador de la solución real.

2.2.- Simulación con Post-Calener

Puede descargar el software Post-Calener en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio:

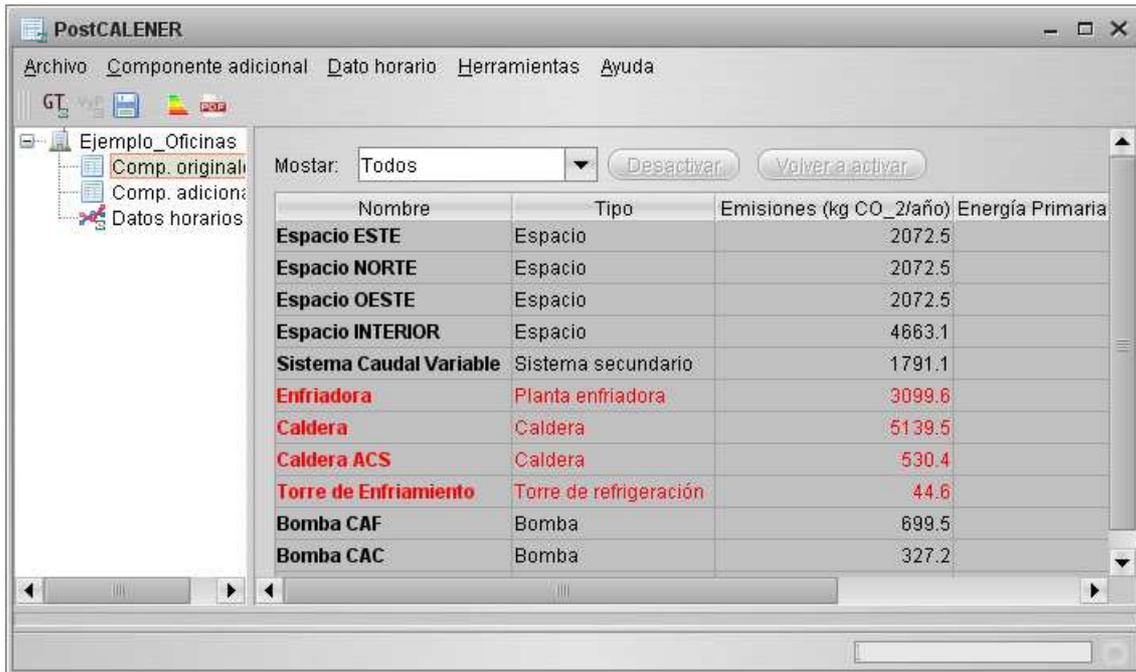
<http://www.mityc.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/ProgramaCalener/Paginas/DocumentosReconocidos.aspx>

La simulación con Post-Calener se inicia abriendo el archivo generado anteriormente con el programa Calener GT.

Una vez abierto el proyecto, se deberán desactivar los elementos que realmente no existen en la sección de componentes originales. Estos son, la caldera y la enfriadora.

Si el proyecto incluyera más elementos a sustituir por el sistema DHC como por ejemplo torres de refrigeración, bombas de condensación, calderas de ACS, etc. éstos también deberán ser desactivados.

En la siguiente figura, se muestra un ejemplo de los elementos desactivados del edificio de muestra incluido en la versión 3.1 de Calener GT y cuyo nombre de archivo es Ejemplo_oficinas.pd2.



The screenshot shows the PostCALENER software interface. The window title is "PostCALENER". The menu bar includes "Archivo", "Componente adicional", "Dato horario", "Herramientas", and "Ayuda". The left sidebar shows a tree view with "Ejemplo_Oficinas" expanded, containing "Comp. original", "Comp. adicional", and "Datos horarios". The main area displays a table with columns: "Nombre", "Tipo", "Emisiones (kg CO₂/año)", and "Energía Primaria". The table lists several components, with some highlighted in red to indicate they are deactivated. The "Desactivar" and "Volver a activar" buttons are visible above the table.

Nombre	Tipo	Emisiones (kg CO ₂ /año)	Energía Primaria
Espacio ESTE	Espacio	2072.5	
Espacio NORTE	Espacio	2072.5	
Espacio OESTE	Espacio	2072.5	
Espacio INTERIOR	Espacio	4663.1	
Sistema Caudal Variable	Sistema secundario	1791.1	
Enfriadora	Planta enfriadora	3099.6	
Caldera	Caldera	5139.5	
Caldera ACS	Caldera	530.4	
Torre de Enfriamiento	Torre de refrigeración	44.6	
Bomba CAF	Bomba	699.5	
Bomba CAC	Bomba	327.2	

Una vez desactivados estos componentes se deberán crear componentes adicionales. Para ello, se debe clicar en la sección de componentes adicionales.

Los componentes adicionales serán los que sustituirán a los equipos que hayamos desactivado anteriormente.

Para definir los consumos de estos nuevos componentes adicionales será necesario disponer de la información actualizada relativa a la eficiencia de la red de DHC a la que se conecta el edificio.

La empresa explotadora deberá aportar los consumos específicos para la producción de calor y frío.

Veamos un ejemplo de datos que nos podría facilitar una empresa explotadora en referencia a su eficiencia de producción de calor:

Concepto	Consumos específicos por MWh
vapor (=biomasa)	1,23
Gas Natural	0,07
Electricidad	0,01

Esto significa que para cada MWh de energía calorífica entregado a los usuarios de esta red de DHC, el explotador ha consumido 1,23 MWh de biomasa, 0,07 MWh de gas natural y 0,01 MWh eléctricos.

A partir de estos consumos específicos y conociendo el consumo de calor de nuestro edificio, podemos determinar el consumo de energía que deberemos introducir en Post-Calener.

Veamos cual es el consumo de las calderas seleccionando el elemento "caldera" y el elemento "caldera ACS" en Post-Calener:

Caldera (Caldera)

Variable	Ene	Feb	Mar	May	Abr	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q _c	5324.5	3727.6	2319.9	1515.0	415.3	41.9	0.0	0.0	95.6	1175.1	3273.8	4687.0	22575.8
Q _a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C _c	5867.4	4104.0	2546.2	1660.1	452.4	45.4	0.0	0.0	103.7	1288.0	3601.8	5165.4	24834.5
C _e	18.7	16.1	15.4	11.3	5.3	0.6	0.0	0.0	1.4	11.5	16.3	16.2	112.9

Q_c: Energía suministrada para calefacción (kWh), Q_a: Energía suministrada para ACS (kWh), C_c: Consumo de combustible (kWh), C_e: Consumo eléctrico (kWh)

Caldera ACS (Caldera)

Variable	Ene	Feb	Mar	May	Abr	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q _c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q _a	77.8	70.8	77.8	70.8	77.8	74.3	77.8	0.0	70.8	77.8	74.3	67.2	817.3
C _c	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C _e	77.8	70.8	77.8	70.8	77.8	74.3	77.8	0.0	70.8	77.8	74.3	67.2	817.3

Q_c: Energía suministrada para calefacción (kWh), Q_a: Energía suministrada para ACS (kWh), C_c: Consumo de combustible (kWh), C_e: Consumo eléctrico (kWh)

Vemos que la aportación de calor de éstas es 22.575,8 kWh/año para la calefacción y 817,3 kWh/año para el ACS.

Por tanto, los consumos específicos de cada energía para el explotador de la red de DHC serán los siguientes:

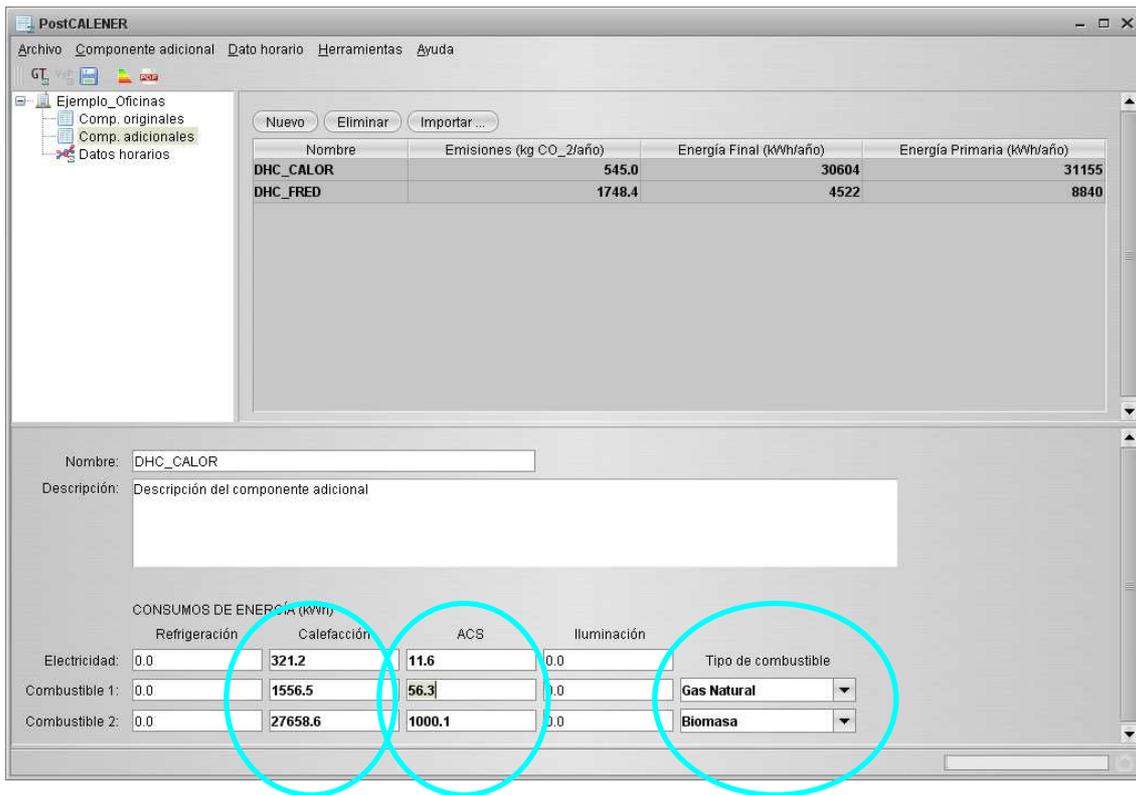
Para la calefacción:

		Consumos especificicos	
Input/Output	Concepto	por MWh	Pronóstico
Output	Calor Entregado		22.575,00
Input	Vapor	1,23	27.658,69
Input	Gas Natural	0,07	1.556,49
Input	Bombeo	0,01	321,19

Para el ACS:

Consumos especificicos		
Concepto	por MWh	Pronóstico
Calor Entregado		817,00
Vapor	1,23	1.000,98
Gas Natural	0,07	56,33
Bombeo	0,01	11,62

Estos consumos de energías serán los que se deberán introducir en Post-Calener tal y como muestra la siguiente figura:



La lógica de simulación del sistema de refrigeración es exactamente la misma.

Tomemos como ejemplo los siguientes valores aportados por la empresa explotadora de la red de frío:

Concepto	Consumos específicos por MWh
Frío entregado	
Biomasa	0,54
Bombeo	0,08
Compresores	0,11
Total Electricidad	0,19

Tal y como hemos visto anteriormente, mediante los consumos específicos aportados por la empresa explotadora y conociendo el consumo de frío del edificio, se determinarán los consumos de energías primarias tal y como se muestra en la siguiente figura:

Concepto	Consumos específicos por MWh	Energía edificio (kWh)
Frío entregado		13.280,00
Biomasa	0,54	7.116,51
Bombeo	0,08	1.107,54
Compresores	0,11	1.442,44
Total Electricidad	0,19	2.549,98

Estos consumos de energías serán los que se deberán introducir en Post-Calener tal y como muestra la siguiente figura:

The screenshot shows the PostCALENER software interface. At the top, there is a menu bar with 'Archivo', 'Componente adicional', 'Dato horario', 'Herramientas', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with icons for 'GT', 'Nuevo', 'Eliminar', and 'Importar...'. On the left, a tree view shows a project named 'Ejemplo_Oficinas' with sub-items: 'Comp. originales', 'Comp. adicionales', and 'Datos horarios'. The main area displays a table with the following data:

Nombre	Emisiones (kg CO ₂ /año)	Energía Final (kWh/año)	Energía Primaria (kWh/año)
AC_DHC	758.0	30980	32254
AF_DHC	1654.9	9666	13754

Below the table, the 'AF_DHC' component is selected, and its details are shown in a form:

Nombre: AF_DHC
Descripción: Circuito de Agua Fría proveniente de red DHC

CONSUMOS DE ENERGÍA (kWh)

	Refrigeración	Calefacción	ACS	Iluminación	Tipo de combustible
Electricidad	2550.0	0.0	0.0	0.0	
Combustible 1	7116.0	0.0	0.0	0.0	Biomasa
Combustible 2	0.0	0.0	0.0	0.0	Ninguno

Una vez introducidos estos valores ya es posible realizar la simulación con Post-Calener. En el Anexo 2 del presente documento se muestra la simulación obtenida con los valores del ejemplo.

El usuario deberá aportar tanto la simulación de Calener como la de Post-Calener para el proceso de Calificación.

Nota para Cogeneraciones

Para simular una cogeneración, tan sólo hay que tener en cuenta que la electricidad generada debe restarse a la electricidad consumida. Puesto que generalmente la electricidad generada será mayor que la consumida, la introducción de la electricidad generada en el postcalener deberá ser con símbolo negativo.