

Santiago, 5 de abril 2010

Señora
Adelaida Michelín
Administradora
Carmen Silva 2485
Providencia
Santiago

Señora Michelín:

El presente informe auditoria comprende 4 partes que muestran: el estado de los componentes del sistema de calefacción, la incidencia de aquel en el comportamiento y la eficiencia energética, la nueva configuración de aquellos y una estimación de los costos de su implementación.

Estado de los componentes del sistema de calefacción

- a. Caldera Assler de capacidad desconocida de muy buen aspecto exterior. El sistema de control comprende:



1. Panel de mando con presostato y termostato (manejado a ± 40 °C)
2. Interruptor de encendido/apagado
3. Llenado automático aparentemente inutilizado

- b. Quemador Riello RS50 de potencia entre 116 / 581 Kw. (100.000 / 500.000 en términos de Kilo calorías). En mi opinión el quemador a gas natural estaría sobre dimensionado.

c. Alimentación y equipamiento de gas natural en buenas condiciones. No se pudo poner en marcha el quemador por algún problema relacionado con el suministro de gas post terremoto. A verificar.

d. Termostato externo cuya función se desconoce. Es posible que sirva para pilotear la bomba de circulación cuando la temperatura de la caldera se encuentra por encima de un cierto valor.



e. Vaso de expansión abierto situado en el ático del edificio.

f. Bomba de circulación marca Wilo modelo 565/13

g. Matriz constituida de 2 tubos de hierro negro de 3" recubiertos de caños de aislapol con tocuyo, constituyendo el aislamiento térmico.

h. En ciertos sectores este aislamiento térmico esta roto o simplemente desaparecido.

i. Algunos sectores presentan tubos de hierro oxidados, particularmente uno en la sala de máquinas.



j. Derivaciones hacia cada departamento constituidas por:



1. Llaves de paso de compuerta. Algunas agripadas y/u oxidadas



2. Remarcadores. Defectuosos o agripados por golpes de ariete, importante caudal, alta temperatura y/o incrustaciones
3. Válvula de paso motorizada de 2 vías. No constituye una válvula fiable para esta aplicación debido a importante caudal, alta temperatura y/o incrustaciones. Muchas unidades están en desuso, fuera de su soporte y presentan circuitos eléctricos defectuosos
4. Serpentin de calefacción por losa radiante. La losa radiante es el sistema menos eficiente y el que más se aleja de la curva ideal de distribución de la temperatura.

El principio de diseño de una calefacción por “piso radiante” implica una temperatura no superior a los 28 °C en el piso y entre 18 °C y 20 °C a 1,8 metros. El calor de la losa radiante puede beneficiar al piso inmediatamente superior o difundirse a través de la losa hacia las paredes exteriores de la vivienda



5. Distribuidores (manifolds) situados en el cielo de closets o muebles de la vivienda. La posición de las llaves de paso de los distribuidores y su poco o casi nulo uso hacen de estas elementos frágiles tanto por las incrustaciones como por la dificultad de acceso. La gran mayoría están agripadas.

6. Termostato situado a una altura no reglamentaria y en sectores donde no es posible que este cumpla con su función

Incidencia del estado de los componentes en el comportamiento y la eficiencia energética

- a. Si bien la caldera Assler como el quemador Rielo son equipos confiables, las condiciones de funcionamiento actuales hacen que el consumo energético pudiere ser superior a la normal.

Esto tiene una doble explicación que tiene relación con la temperatura programada del termostato de la caldera (± 40 °C). Por un lado la frecuencia del ciclo de encendido requiere una alta inercia inicial consumiendo más gas y por otro la frecuencia correspondiente al ciclo del barrido requiere una mayor contribución de energía eléctrica.

Debo además insistir que ni la caldera ni el quemador están diseñados para funcionar a bajas temperaturas. El resultado de este manejo puede ser catastrófico para la cámara de combustión debido al fenómeno de la condensación ácida (producción de ácido sulfúrico) que generaría un proceso de corrosión rápido.

- b. En algunos sectores es necesario reconstruir y/o reemplazar el aislamiento térmico de la red luego de aplicar un anticorrosivo. En la sala de la caldera se debe reemplazar una pieza con un estado avanzado de corrosión.
- c. El vaso de expansión cuya función es absorber la presión del circuito de calefacción debido al aumento de la temperatura de trabajo no debe ser abierto. Al ser abierto, el agua del circuito se oxigena y este es el principal responsable de la oxidación del hierro. A través de este circuito abierto se produce además fuga de calorías.
- d. **Los remarcadores** por causas arriba indicadas o por falta de mantenimiento, estarían descalibrados y por consiguiente inutilizables. Es posible conseguir en el mercado ejemplares que se adapten a condiciones de funcionamiento casi extremas como alto caudal, temperaturas de hasta 80 grados, etc. Estos pueden tener costos elevados.

Según el reglamento de copropiedad los copropietarios tienen ventajas y obligaciones que les recuerda y aplica el Administrador del conjunto habitacional.

Es legítimo que no todos los propietarios estén de acuerdo con el principio que yo recomendaría de eliminar los remarcadores. Su punto de vista está correcto cuando consideran que se debe pagar lo que se consume (como en el pay per view). Ahora bien, el sistema de calefacción debe funcionar a **pleno régimen para una vivienda o para todas**, sin considerar que dada la arquitectura de la instalación algunos miembros de la comunidad pudiesen beneficiarse de aquellos que si requieren calefacción y tienen que pagar.

Funcionando la calefacción a pleno régimen, al final del ejercicio se constatará un déficit de los ingresos por concepto de uso del gas del

sistema. Este déficit será de todos modos prorrateado entre todos los comuneros usen o no la calefacción. Mejor Usarla!!!

- e. En sintonía con lo arriba señalado, mi experiencia me permite afirmar que las válvulas de paso de compuerta con el paso de los años, miles de litros de agua caliente, falta de mantenimiento y partículas generadoras de incrustaciones terminan por cerrarse y/o abrirse cada vez con mayor dificultad debido a que la bobina del motor es incapaz de producir el **torque** necesario para estas funciones. Buscamos con la nueva configuración conseguir un flujo de agua cliente más regular disminuyendo las pérdidas de carga por singularidades generadas por estos equipamientos.
- f. En cuanto a la distribución de la calefacción en los departamentos a través de los serpentines debo señalar que las llaves de paso de estos están muy agripadas. Intervenirlas puede significar generar daños mayores. Sin embargo una limpieza del circuito, mejoraría la eficiencia del sistema de calefacción. Recomiendo dos alternativas:
 7. Lavado y limpieza de los circuitos por circulación de producto desincrustante (presupuesto específico)
 8. Ver la solución de los problemas (si los hay) caso a caso para una intervención mayor
- g. Los circuitos eléctricos entre el termostato y las válvulas motorizadas deben ser revisados y aquellos, entre estas y la caldera implementados. Los termostatos deben ser reemplazados y la posición de estos reconsiderada como medida de eficiencia.

Una nueva configuración del sistema de calefacción

- a. La caldera deberá funcionar a su temperatura de diseño (80 °C)
- b. El circuito hidráulico será “cerrado” con:
 1. Estanque de expansión instalado en el ático
 2. Acuastato de inercia
 3. Válvula de seguridad, Válvula de purga
 4. Aislamiento térmico
 5. Valvulería
- c. Se repararán las tuberías defectuosas y se cambiarán flanges, filtro, válvulas
- d. Para cada departamento se consideran sistemas de control y cableado:
 1. Termostatos digitales programables
 2. Válvula motorizada de 3 vías
 3. cableado eléctrico
- e. No se consideran remarcadores por el razonamiento arriba señalado. Si los usuarios de todas maneras requieren su instalación, esta es **opcional**
- f. Para los departamentos del 2do piso se aconseja aislar térmicamente por la parte inferior aquel o aquellos que se encuentran directamente sobre el jardín exterior.
Opcional
- g. Para estos mismos departamentos que son los más afectados por la fuga de calorías, por estar sobre un 1er piso no calefaccionado, se recomienda instalar radiadores. **Opcional**

Opcional: implica costos adicionales no considerados en la estimación de costos de implementación.

**Estimación de los costos de implementación del sistema de calefacción
Versión # 1**

MATRICES	Unid	Cant	P. Unit.	Valor
Codo acero 90mm	c/u	3		
Flange acero 90mm	c/u	5		
Flange acero 50mm	c/u	4		
Válvula elastomérica 3"	c/u	3		
Válvula retención 3"	c/u	1		
Filtro en línea acero 3"	c/u	1		
válvula globo 2"	c/u	1		
Válvulas corte 2 "	c/u	3		
Válvulas corte 1 "	c/u	79		
Válvula retención 2"	c/u	1		
Cañería acero SCH 40 3"	m	3		
Cañería acero SCH 40 2"	m	6		
Estanque expansión 50lt	un	4		
acuastato inercia	un	1		
válvula venteo automática 1/2"	un	4		
Pintura anticorrosivo	gl	1		
Soportes y anclajes	gl	1		
Aislante térmico de diversas secciones	m	80		
Insumos soldaduras	gl	1		
Mano de obra, supervisión y traslados	día	10		

SUBTOTAL NETO

Gastos Generales 8%

Utilidad 25%

IVA

TOTAL

SISTEMAS DE CONTROL	Unid	Cant	P. Unit.	Valor
Termostatos digitales programables	c/u	26		
Válvula bola motorizada, tres vías	c/u	26		
cable	m	2100		
puntas hilo fe 1"	c/u	50		
fitting acople	c/u	50		
cañería ppr 32 para by-pass	m	26		
Insumos soldaduras	gl	1		
Insumos eléctricos	gl	1		
Mano de obra, supervisión y traslados, incluye puesta en marcha , regulación y balance.	día	14		

SUBTOTAL NETO

Gastos Generales 8%

Utilidad 25%

IVA

TOTAL