

**Ejemplo. –**

Sobre la cubierta de una nave industrial, que tiene una inclinación de 15° y que está orientada con 30° de desviación respecto del Sur, se han montado hileras de captadores dispuestas paralelamente a la arista longitudinal de la cubierta, es decir, siguiendo un trazado perpendicular a la línea de máxima pendiente (disposición bastante habitual por razones estéticas y de mayor facilidad de montaje). Los captadores forman un ángulo de 40° con el plano de la cubierta. ¿Es correcta esta disposición?

R. En este caso la orientación de los captadores respecto del Sur es la misma que la de la cubierta (30° de desviación), lo que supone unas pérdidas de captación energética no muy grandes, pero sí apreciables.

Para suprimir dichas pérdidas habría que haber montado los captadores mirando al Sur exactamente (0° de desviación). Esto se conseguiría si las filas formasen un ángulo de 37° con respecto a la arista horizontal de la cubierta, como puede comprobarse en la tabla 4, para  $\beta = 30^\circ$ , en la intersección de la fila correspondiente a  $\alpha = 55^\circ$  ( $40^\circ + 15^\circ$ ) y la columna correspondiente a  $\gamma = 15^\circ$ .

En la figura 15, aunque puede parecer que los captadores dispuestos en la fila correctamente orientada no están mirando exactamente al Sur, realmente sí lo están, como podría comprobarse fácilmente en la instalación real con los instrumentos adecuados.

En el caso de captadores térmicos, la pequeña cantidad de energía que se deja de captar anualmente si se usa la disposición horizontal de las filas no tiene mucha importancia. Sin embargo, en el supuesto de paneles fotovoltaicos para vender energía eléctrica inyectándola a la red, una variación del orden del 5 % es importante a efectos económicos.

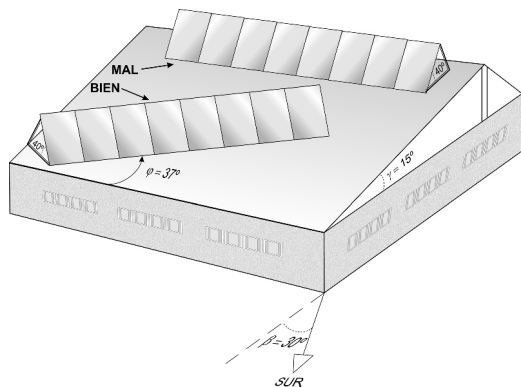


Fig. 15. Para maximizar la energía anual captada, las filas de captadores deben dispverse formando un cierto ángulo con la arista horizontal de la cubierta, de forma que se logre que los captadores queden orientados exactamente hacia el ecuador.

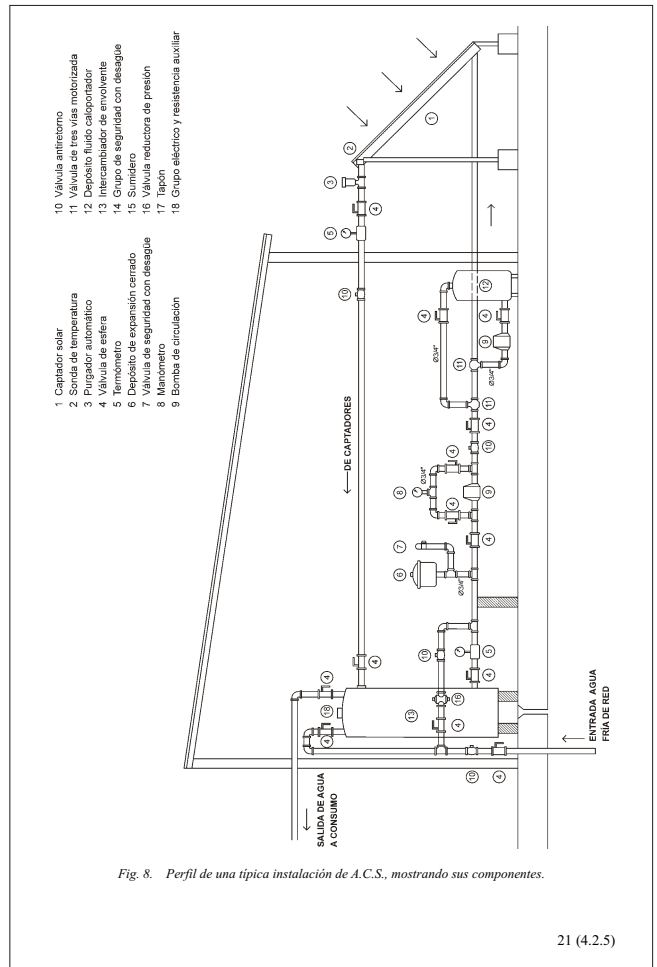


Fig. 8. Perfil de una típica instalación de ACS, mostrando sus componentes.

**Tabla 9.** Valores recomendados de la longitud equivalente de los elementos más usuales presentes en una instalación. Al igual que en la tabla anterior, siempre se preferirán los valores para cada caso específico, suministrados por el fabricante o extraídos de los correspondientes catálogos. La tabla produce resultados aceptables para unos diámetros medios de 20 mm a 40 mm, es decir, es válida para las pequeñas instalaciones.

Denominación del accesorio o singularidad	$L_E$
Codos de 45°	0.7
Codos de 90°, radio pequeño	1.5
Codos de 90°, radio grande	0.8
Contador a turbina	5
Contracciones brucas de 4:1	0.9
Contracciones brucas de 2:1	0.7
Contracciones brucas de 4:3	0.5
Curva de 90°	0.4
Ensanchamiento brusco de 1:4	1.6
Ensanchamiento brusco de 1:2	1.1
Ensanchamiento brusco de 3:4	0.5
Entrada a depósito	1.5
Derivación en T	2.2
Reducción cónica suave	0.5
Válvula de compuerta abierta	1
Válvula de bola abierta	1
Válvula de mariposa abierta	1
Válvula de asiento abierta	5
Válvula de retención de clapeta oscilante	10
Válvula de retención de muelle y obús o bola	50
Uniones lisas	0.1
Uniones diversas	0.8

**Tabla 10.** Factores de corrección de la pérdida de carga para temperaturas distintas de 45 °C.

Temperatura (°C)	5	10	20	40	45	50	60	80	90	95
Factor	1.24	1.18	1.09	1.02	1.00	0.99	0.96	0.92	0.91	0.91

Si la temperatura media del fluido es distinta de 45 °C, es preciso aplicar el factor de corrección dado en la tabla 10.

Por último, en el caso de que el líquido caloportador no sea agua sino una disolución de etilenglicol o propilenglicol, se deberá aplicar otro factor corrector para calcular las pérdidas de carga que, en una primera aproximación, supondremos igual a la raíz cuarta del cociente entre la viscosidad de la disolución y la del agua a la temperatura considerada (estos valores pueden ser leídos de los gráficos de las figuras 1 ó 6 del apartado 3.2.2).

**Ejemplo de aplicación de las tablas**

Datos: Tramo de tubería de cobre de 5 metros de longitud total (fig. 7) y diámetro interior de 26 mm, con dos uniones en T y una válvula de asiento. Caudal de agua: 1000 l/h. Temperatura media del agua: 80 °C.

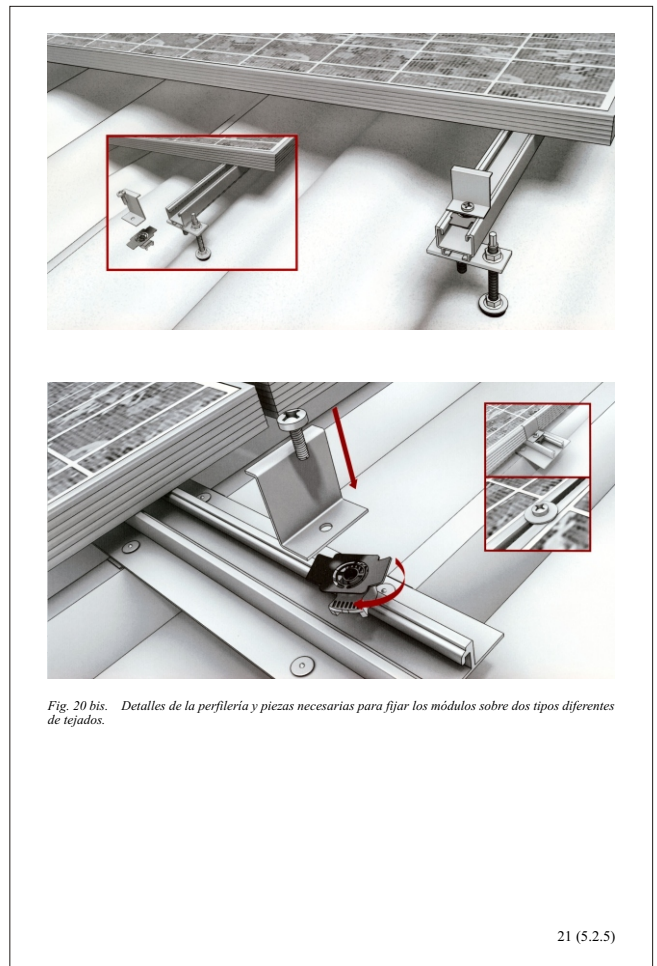


Fig. 20 bis. Detalles de la perfilera y piezas necesarias para fijar los módulos sobre dos tipos diferentes de tejados.