



Termas Solares



usos y aplicaciones en el Perú



Pedro Sánchez Cortez



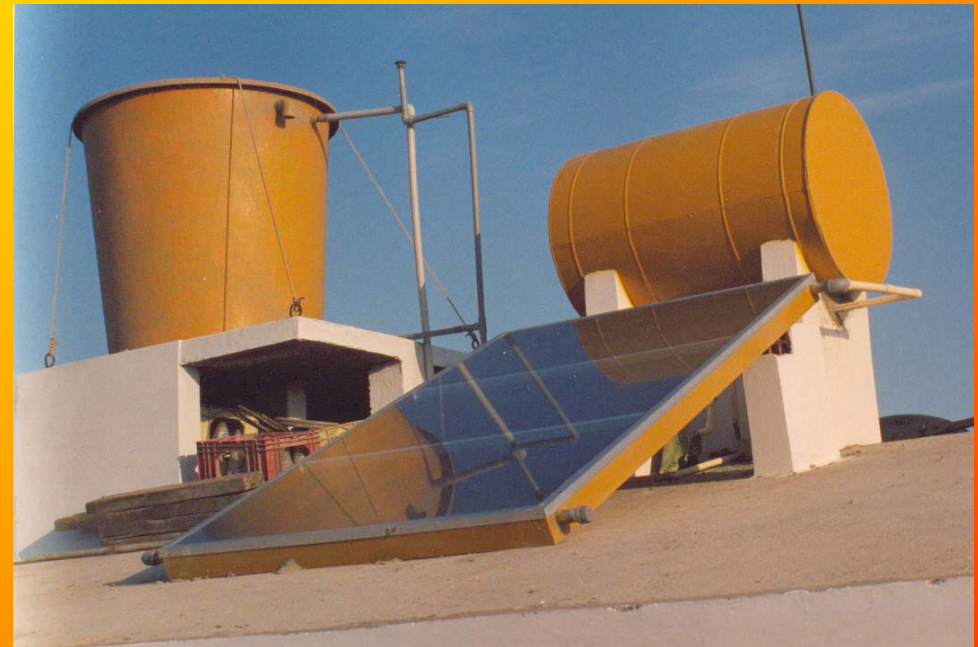
La experiencia de ***calentamiento solar de agua*** en el país viene desde inicios de siglo en la ciudad de Arequipa, en donde se instalaron termas solares para uso doméstico.

El ITINTEC y algunas universidades nacionales recogieron esta larga experiencia para desarrollar termas solares de agua domésticos.

Actualmente se estima una producción mayor a cien metros cuadrados de colectores solares por mes. Se venden principalmente en la ciudad de Arequipa. Sin embargo, una gran demanda de termas solares proviene también de otros lugares del país, tales como Tumbes, Piura, Cajamarca, Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica, Cusco, Tacna y Puno.



Si cada terma solar de uso doméstico transforma 3 kWh de energía solar al día, 5,000 termas transformarán 15 MWh, lo que corresponde (según el uso promedio diario de instalaciones termoeléctricas) a una planta de 3 MW.



Potencial de uso de termas solares en el Perú

Las termas solares se pueden utilizar con excelentes resultados en toda la costa y sierra, principalmente en Arequipa, Moquegua y Tacna; en las Regiones Grau, Nor Oriental del Marañón, Libertad y Chavín.



Su aprovechamiento
serve para uso doméstico
(higiene y cocina)

para locales sanitarios
(postas médicas)

en la pequeña industria
(lavanderías vecinales,
camales, avicultura, etc.)





- Su rango de operación esta entre los 20 – 100 °C.
- Las capacidades de las termas solares tanto las de fabricación local como las importadas varían entre 50 – 2000 litros.
- Para el Perú puede considerarse dependiendo de la región y de los materiales de construcción el valor de 60 – 70 litros / m² de superficie

Aplicaciones

En turismo se dedica típicamente un 25% a 35% de su energía en aplicaciones térmicas

- Lavandería
- Agua caliente para baño
- Piscina
- Restaurante y cocción
- de alimentos



Los Sistemas Grandes Proporcionan Grandes Ahorros

Los Tanques de almacenamiento están diseñados para conservar caliente el agua para un uso posterior



- La conservación del agua y la tecnología solar pueden ahorrar dinero a los hoteles.
- Las termas solares han mejorado en calidad y proporcionan ahorros a corto plazo



- Considere un estudio energetico y económico para determinar ahorros potenciales para oportunidades solares



Consumos típicos de agua caliente

- Alojamiento : 50 litros por habitación día
- Lavandería : 60 litros por 10 kg. De lavado
- Restaurante : 10 litros por mesa

- Agua caliente a 45° C

Requerimiento energético

C_p -calor específico (J/kg/°C)

I -radiación solar (kWh/m²)

M -cantidad de agua caliente requerida (litros)

T_1 -temperatura del agua caliente requerida (°C)

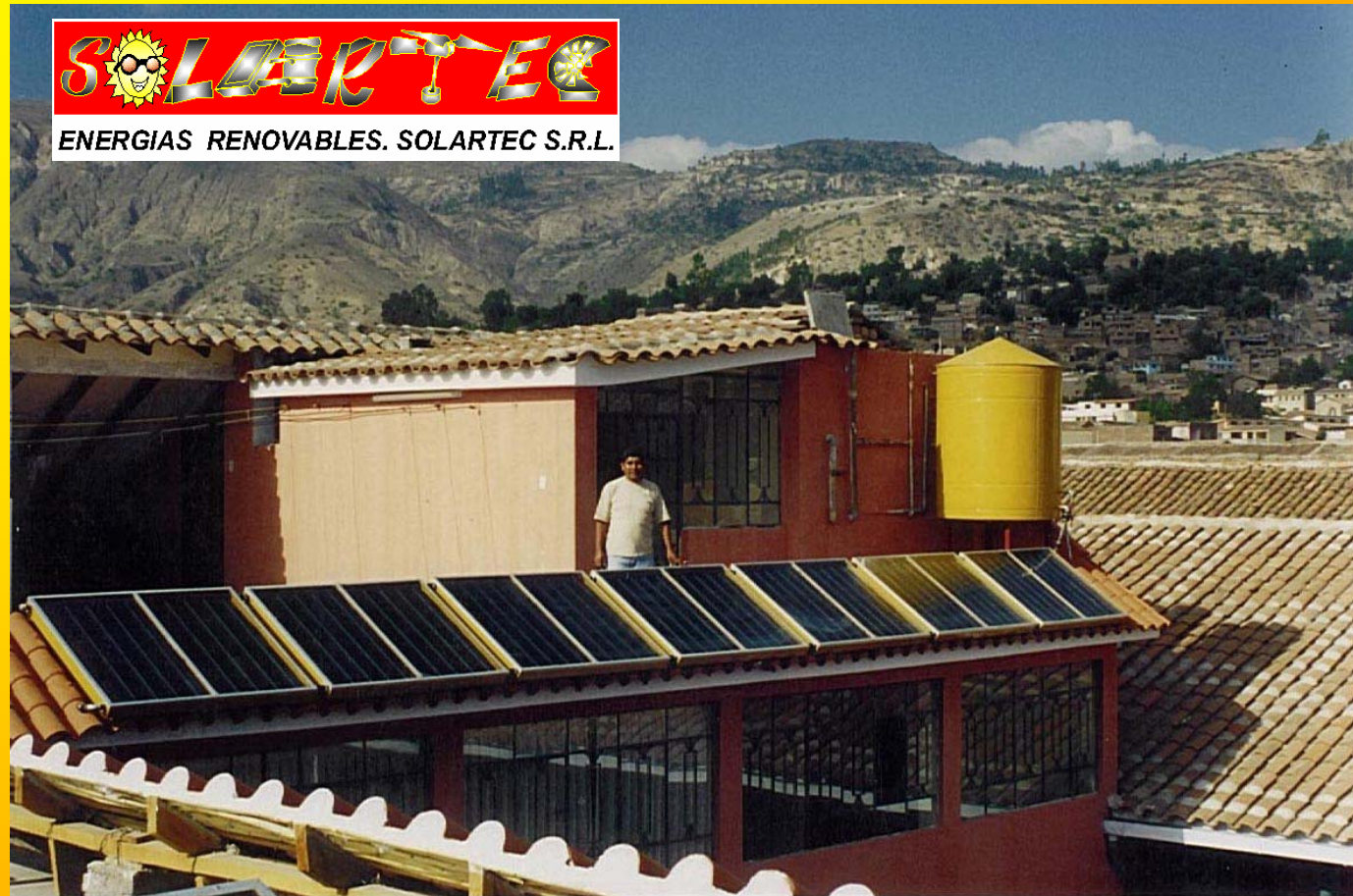
T_2 -temperatura del agua fría (°C)

E_{ef} -eficiencia de la terma solar

En primer lugar, se debe calcular la energía necesaria basándose en la diferencia de temperatura requerida entre el agua fría y caliente. La fórmula está dada en la siguiente ecuación.

$$Q = M \times C_p \times (T_1 - T_2)$$

Terma de 1100 litros (Huamanga)

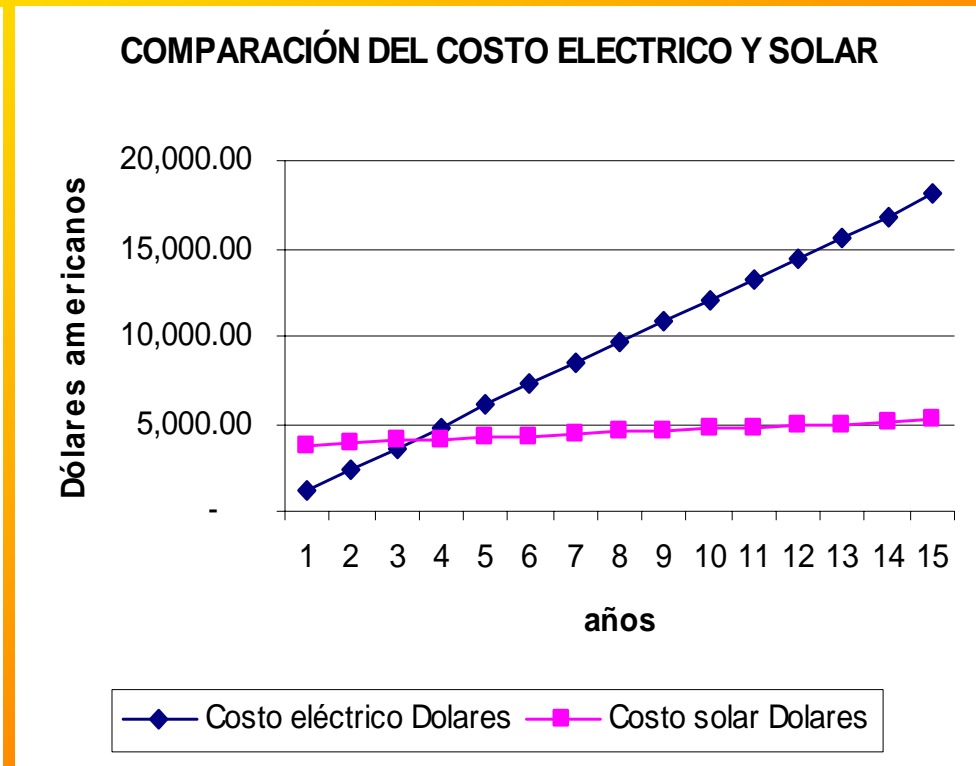


Características Técnicas:

Ciudad	: Huamanga
Departamento	: Ayacucho
Latitud	: 13° 10 Sur
Longitud	: 74° 14' Oeste
Capacidad	: 1,100 litros por día
Temperatura inicial	: 15 °C
Temperatura final	: 45 °C
Módulos	: 14
Energía captada por día	: 30.80 Kw-h por día
Costo	: 3,800 Dólares Americanos (no se incluye el IGV)
Costo de mantenimiento	: 100 Dólares Americanos por año
Kw-h en Huamanga	: S/.0.38 equivalente a \$ 0.11 de Dólar Americano
Tiempo de vida útil	: 15 años

Comparación económica

Año	Costo eléctrico Dólares	Costo solar Dólares
1	1,203.84	3800
2	2,407.68	3900
3	3,611.52	4000
4	4,815.36	4100
5	6,019.20	4200
6	7,223.04	4300
7	8,426.88	4400
8	9,630.72	4500
9	10,834.56	4600
10	12,038.40	4700
11	13,242.24	4800
12	14,446.08	4900
13	15,649.92	5000
14	16,853.76	5100
15	18,057.60	5200



Se puede observar que el tiempo de recuperación de capital es de 3.1 años, siendo el tiempo de vida útil de 15 años y un gasto de mantenimiento de la terma solar de 100 dólares por año se tiene que el gasto es de 5,100.00 dólares americanos, mientras el consumo de energía eléctrica, sin incluir el costo del equipo, mantenimiento y renovación en 15 años se tiene un gasto de 18,057.60 dólares americanos

Algunas aplicaciones



Termas de 200 litros Huachipa



Termas de 600 litros Colonia N° 1 niñas



Los Horcones



Mina Huanzala





Terma didactica en curso SENATI

