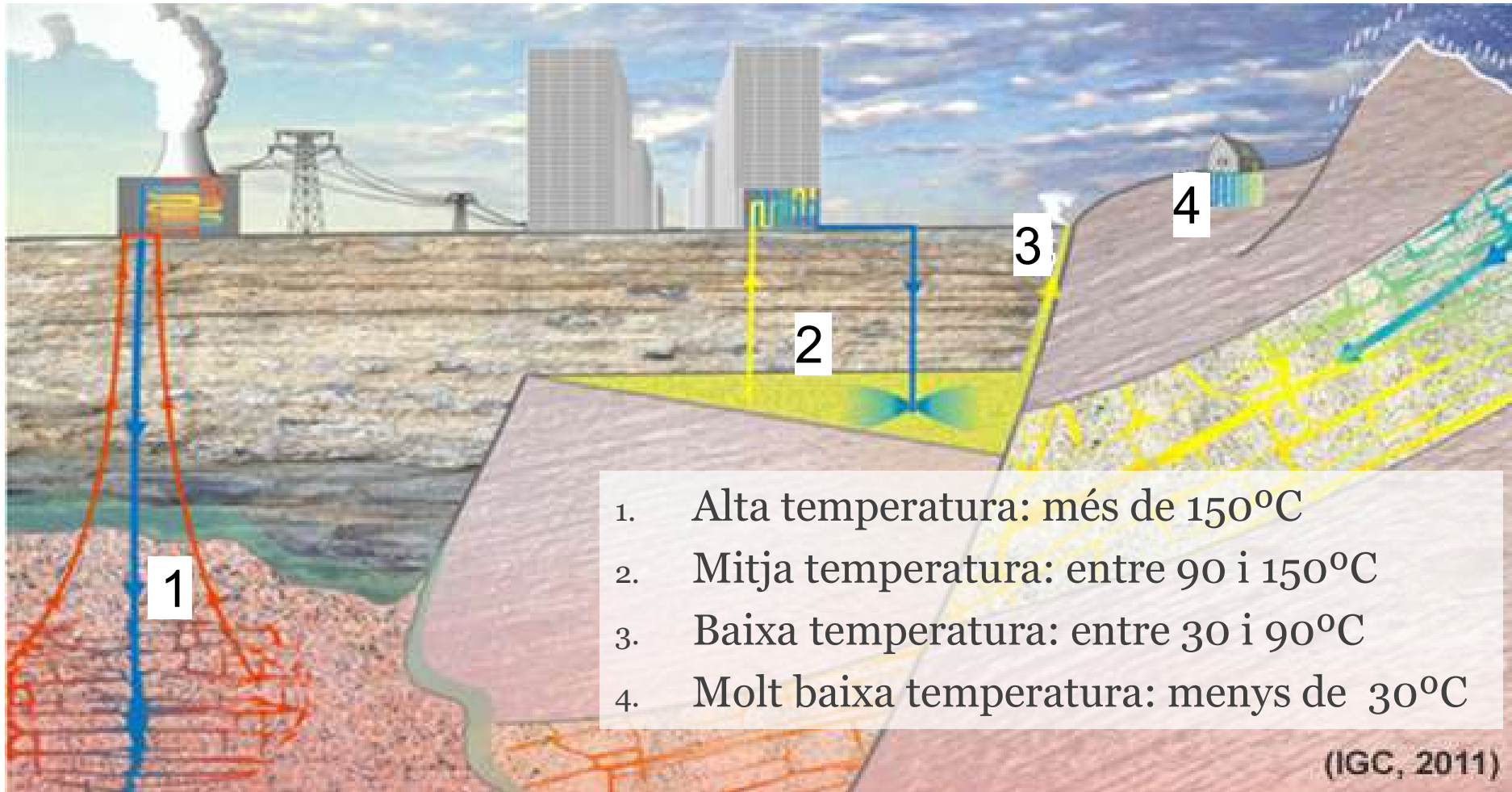
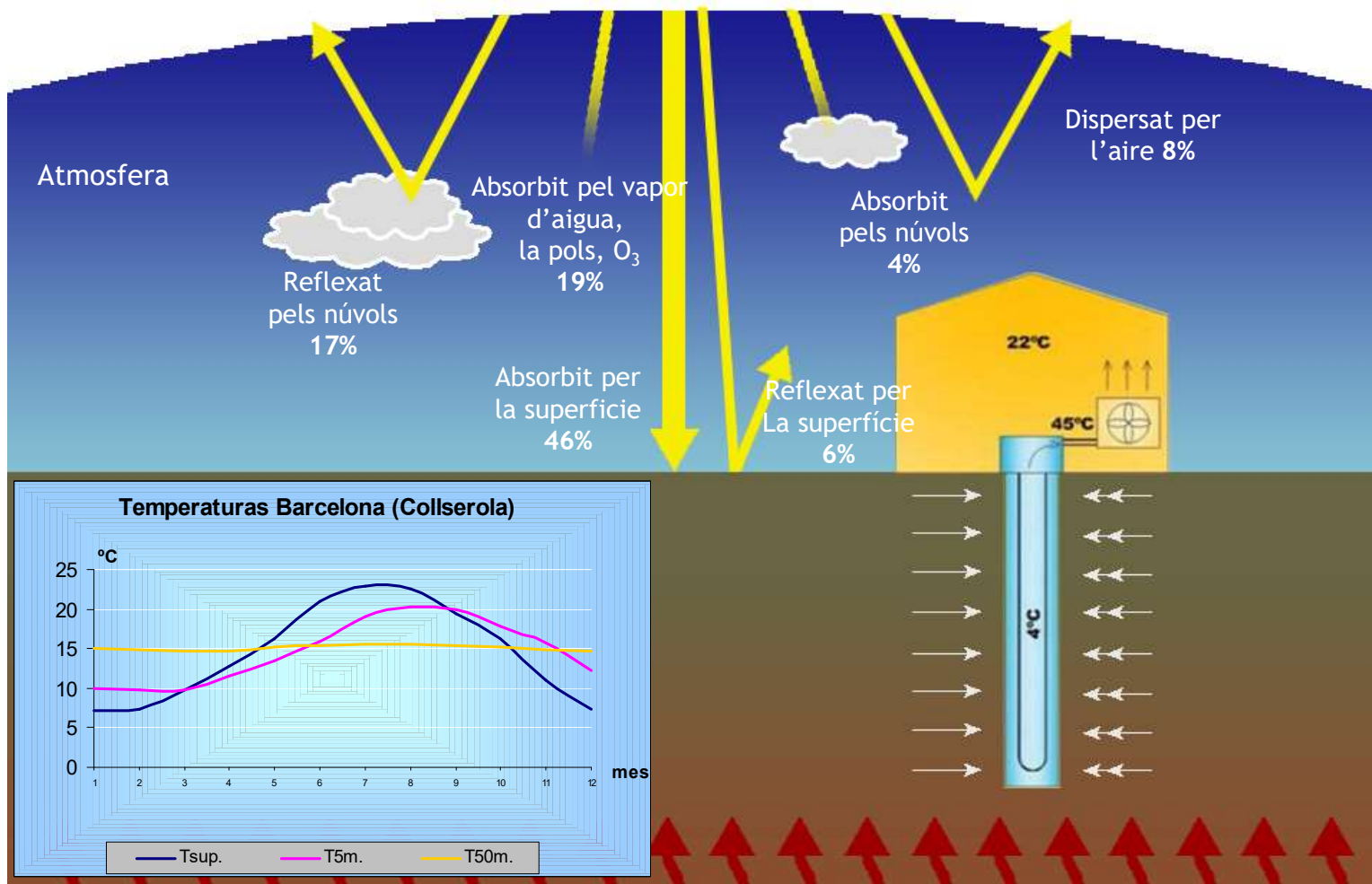


aprofitem ?

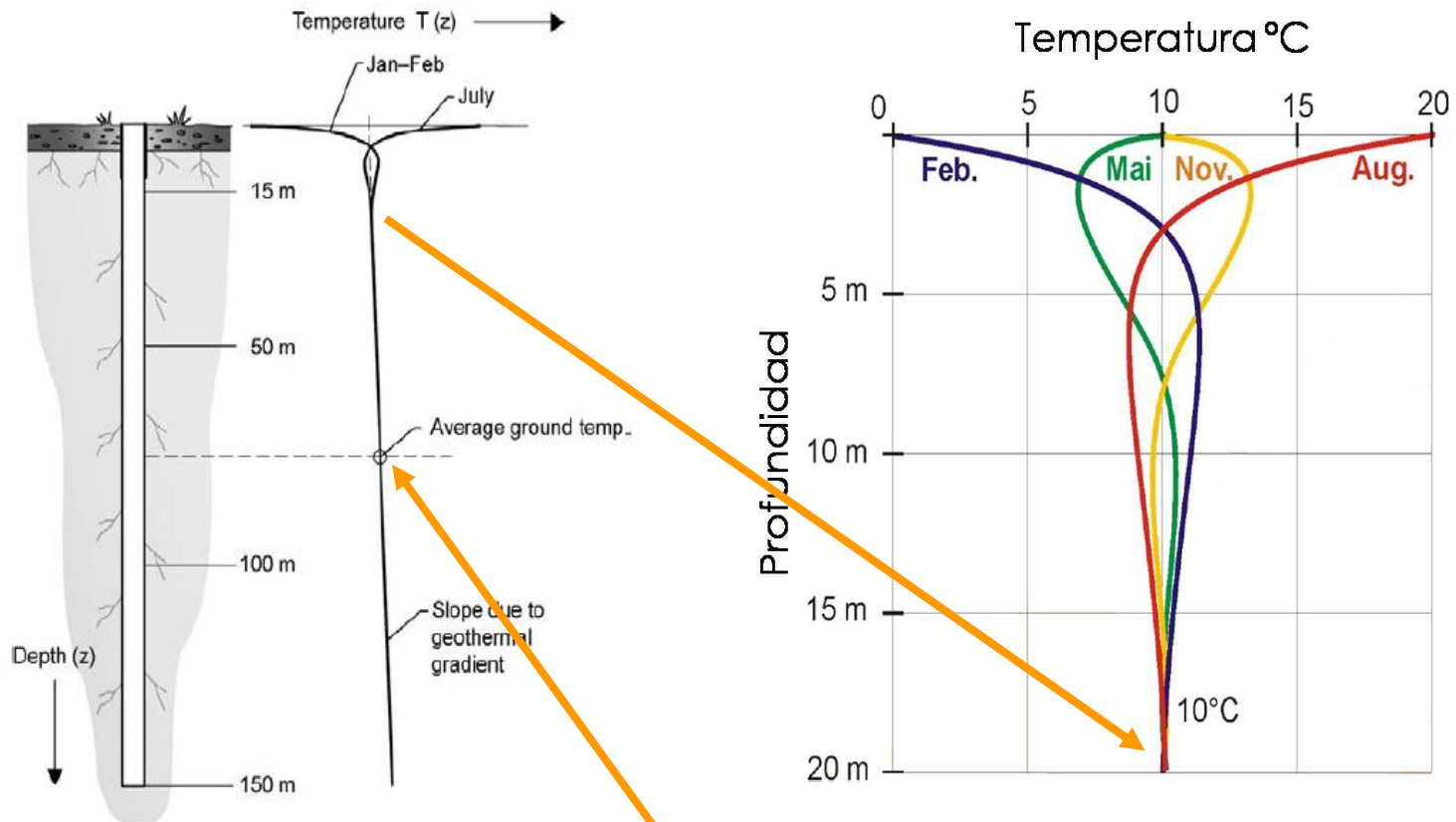
Tipus d'Energia Geotèrmica



Com recarreguem piles?



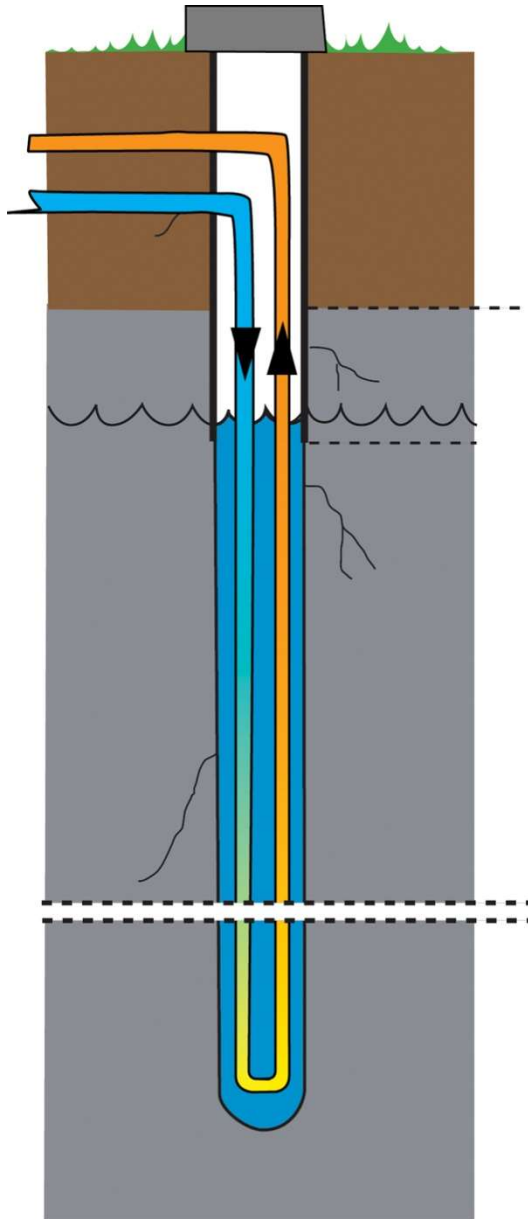
Gradient geotèrmic



Gradient geotèrmic



Potencia d'un bescanviador tèrmic



$$P: 1,1627 \text{ Kwh} / \text{m}^3 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot Q (\text{ m}^3/\text{h}) \cdot \Delta t (^\circ\text{C})$$

$$Q : 1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta t : 5^\circ\text{C}$$

$$P: 1,1627 \cdot 1 \cdot 5 : 5,81 \text{ kW}$$

Qualsevol subsòl serveix com a bescanviador tèrmic?

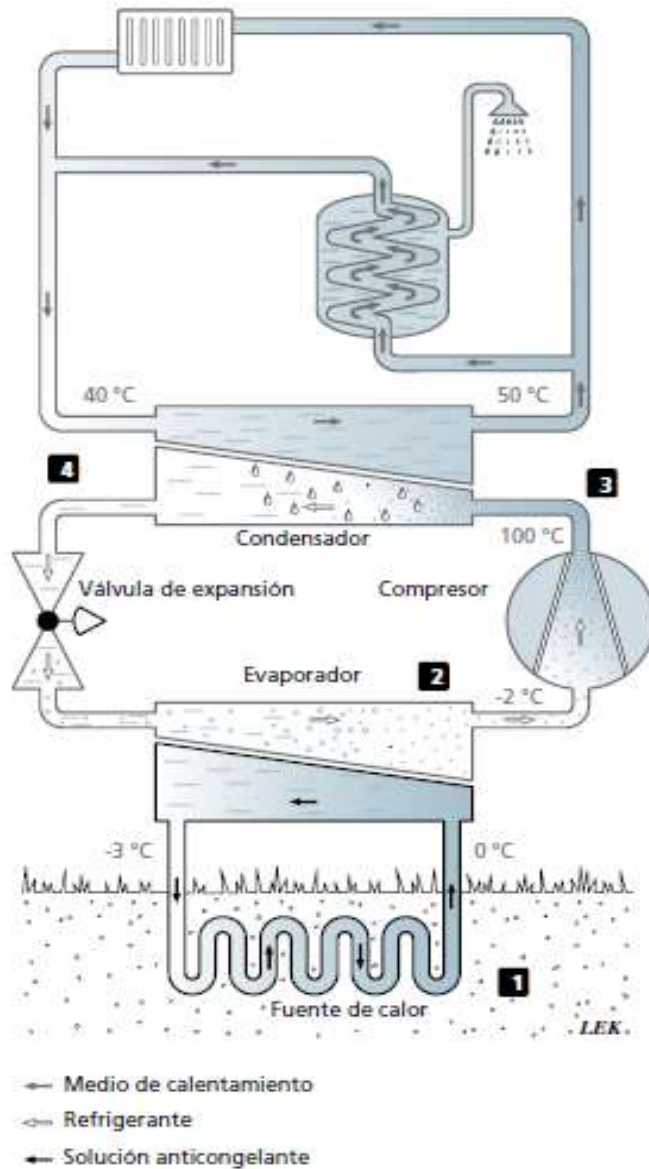
TIPO DE ROCA	Conductivitat tèrmica (W/mK)			Capacitat tèrmica volumètrica
	min.	valor típic	max.	(MJ/m³K)
Rocas magmàtiques				
Basalto	1,3	1,7	2,3	2,3 - 2,6
Diorita	2,0	2,6	2,9	2,9
Gabro	1,7	1,9	2,5	2,6
Granito	2,1	3,4	4,1	2,1 - 3,0
Peridotita	3,8	4,0	5,3	2,7
Riolita	3,1	3,3	3,4	2,1
Rocas metamòrficas				
Gneis	1,9	2,9	4,0	1,8 - 2,4
Màrmol	1,3	2,1	3,1	2,0
Metacuarcita		aprox. 5,8		2,1
Micasquistos	1,5	2,0	3,1	2,2
Esquistos arcillosos	1,5	2,1	2,1	2,2 - 2,5
Rocas sedimentàries				
Caliza	2,5	2,8	4,0	2,1 - 2,4
Marga	1,5	2,1	3,5	2,2 - 2,3
Cuarcita	3,6	6,0	6,6	2,1 - 2,2
Sal	5,3	5,4	6,4	1,2
Arenisca	1,3	2,3	5,1	1,6 - 2,8
Rocas arcillosas, limosas	1,1	2,2	3,5	2,1 - 2,4

TIPO DE ROCA	Conductivitat tèrmica (W/mK)			Capacitat tèrmica volumètrica
	min.	valor típic	max.	(MJ/m³K)
Rocas no consolidades				
Grava, seca	0,4	0,4	0,5	1,4 - 1,6
Grava, saturada de agua		aprox. 1,8		aprox. 2,4
Morrena	1,0	2,0	2,5	1,5 - 2,5
Arena, seca	0,3	0,4	0,8	1,3 - 1,6
Arena, saturada de agua	1,7	2,4	5,0	2,2 - 2,9
Arcilla / limo, seca	0,4	0,5	1,0	1,5 - 1,6
Arcilla / limo, saturado de agua	0,9	1,7	2,3	1,6 - 3,4
Turba	0,2	0,4	0,7	0,5 - 3,8
Otros materiales				
Bentonita	0,5	0,6	0,8	aprox. 3,9
Hormigón	0,9	1,6	2,0	aprox. 1,8
Hielo (-10 °C)		2,32		1,87
Plástico (PE)		0,39		-
Aire (0 - 20 °C, seco)		0,02		0,0012
Acero		60,0		3,12
Agua (+10 °C)		0,58		4,19

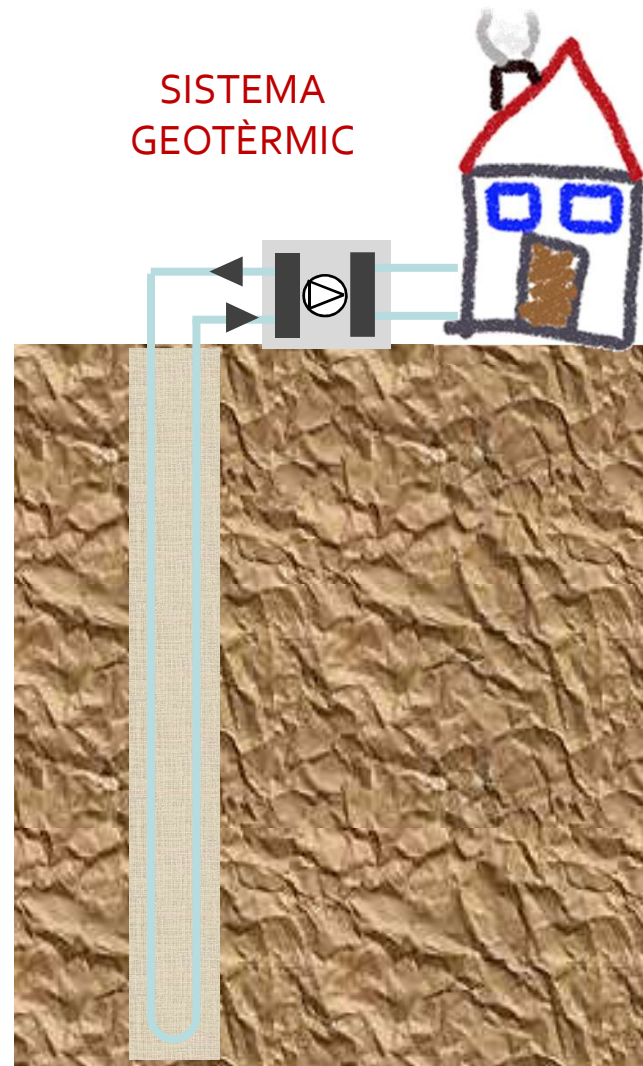
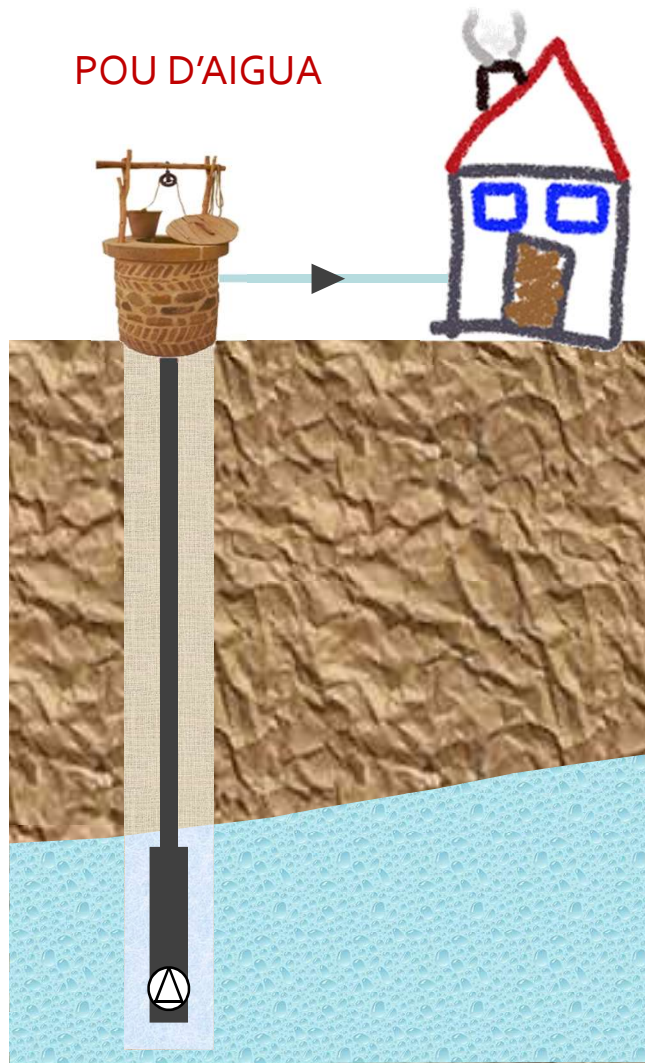
Dimensionament, segons VDI 4640

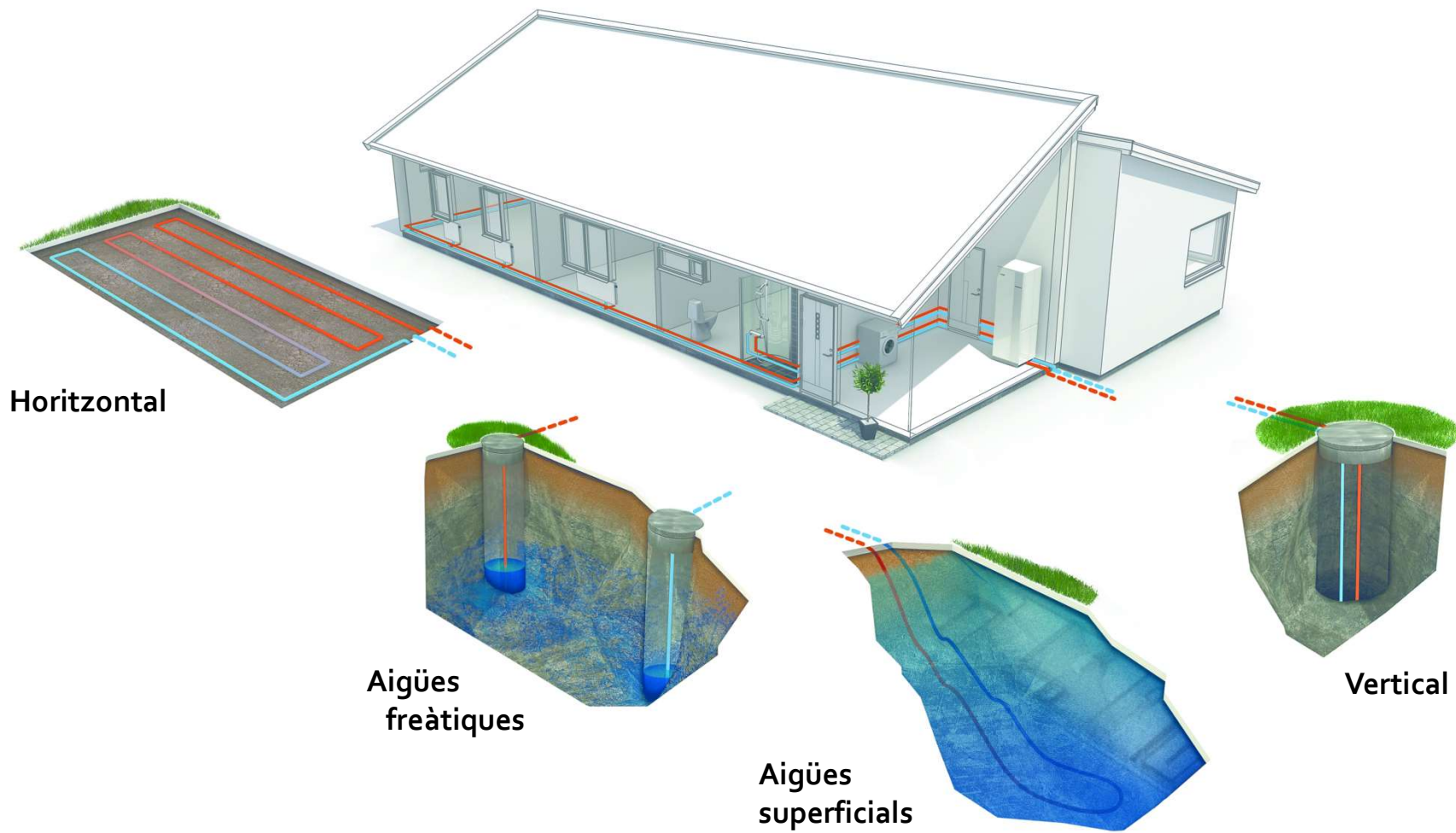
EXTRACCIÓN TÉRMICA CAPTACIÓN VERTICAL	HORAS DE FUNCIONAMIENTO POR AÑO	
TIPO DE SUELO - VALORES GENERALES	1.800 H	2.400 H
Inapropiado. Sedimento seco. Conductividad $\lambda < 1,5 \text{ W/mK}$	25 W/m	20 W/m
Normal. Roca consolidada. Sedimento saturado de agua. Conductividad $\lambda < 3,0 \text{ W/mK}$	60 W/m	50 W/m
Roca consolidada. Elevada conductividad térmica. Conductividad $\lambda > 3,0 \text{ W/mK}$	84 W/m	70 W/m
TIPO DE SUELO		
Gravilla, arena. Seco.	<25 W/m	<20 W/m
Gravilla, arena. Con agua.	65-80 W/m	55-85 W/m
Zona freática a través de gravilla y arena.	80-100 W/m	55-85 W/m
Arcilla, limo. Húmedo.	35-50 W/m	30-40 W/m
Piedra caliza	55-70 W/m	45-60 W/m
Piedra arenisca	65-80 W/m	55-65 W/m
Granito	65-85 W/m	55-70 W/m
Basalto	40-65 W/m	35-55 W/m
Gneis	70-85 W/m	60-70 W/m

Principi de funcionament



Las bombas de calor son máquinas capaces de transferir el calor de un mitja a un altre, utilitzant les propietat de canvis d'estat d'un fluid.





Horizontal

Aigües freàtiques

Aigües superficials

Vertical

Circuit obert



Circuit horizontal







Potencia d'instal·lació	200 kW
Població	Tremp (Lleida)
Client	Celler d'Encus
Tipus d'edifici	Bodega
Estat	En servei
Superfície	2600 m ²
Configuració de bombes	5 de 40 kw
Configuració distribució	Fancoils
Bescanviador geotèrmic	Horitzontal



Vertical, circuit tancat









Altres.....



bon profit !