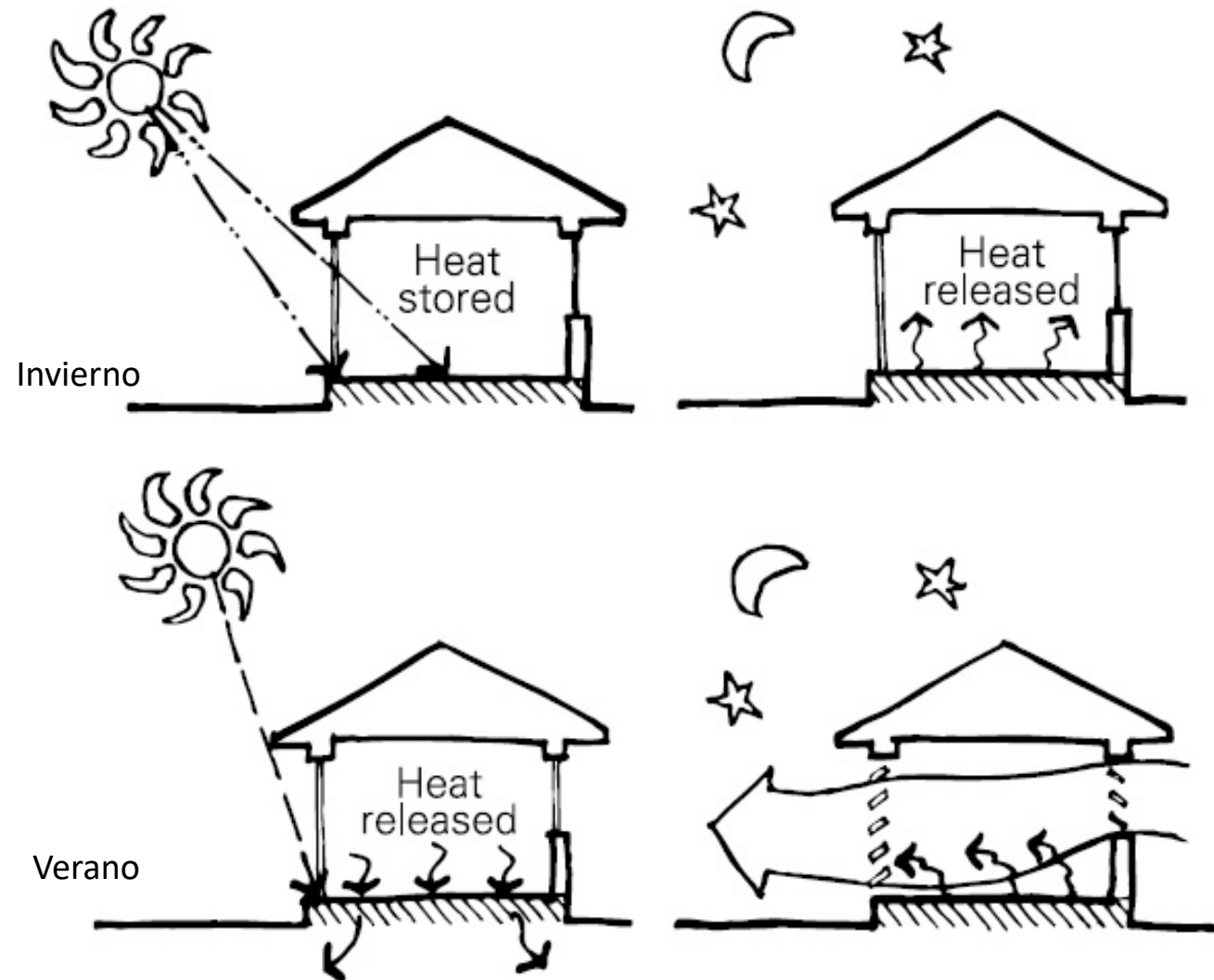


La Inercia térmica es la propiedad de los materiales de que puedan actuar como baterías de energía “gestores energéticos pasivos”, almacenando en invierno durante el día el calor gratuito del sol que entra por los ventanales y cediéndose este al interior por la noche equilibrando la temperatura. En verano absorbe el calor del ambiente interior durante el día y lo cede por la noche al exterior al ser evacuado por la ventilación natural nocturna.

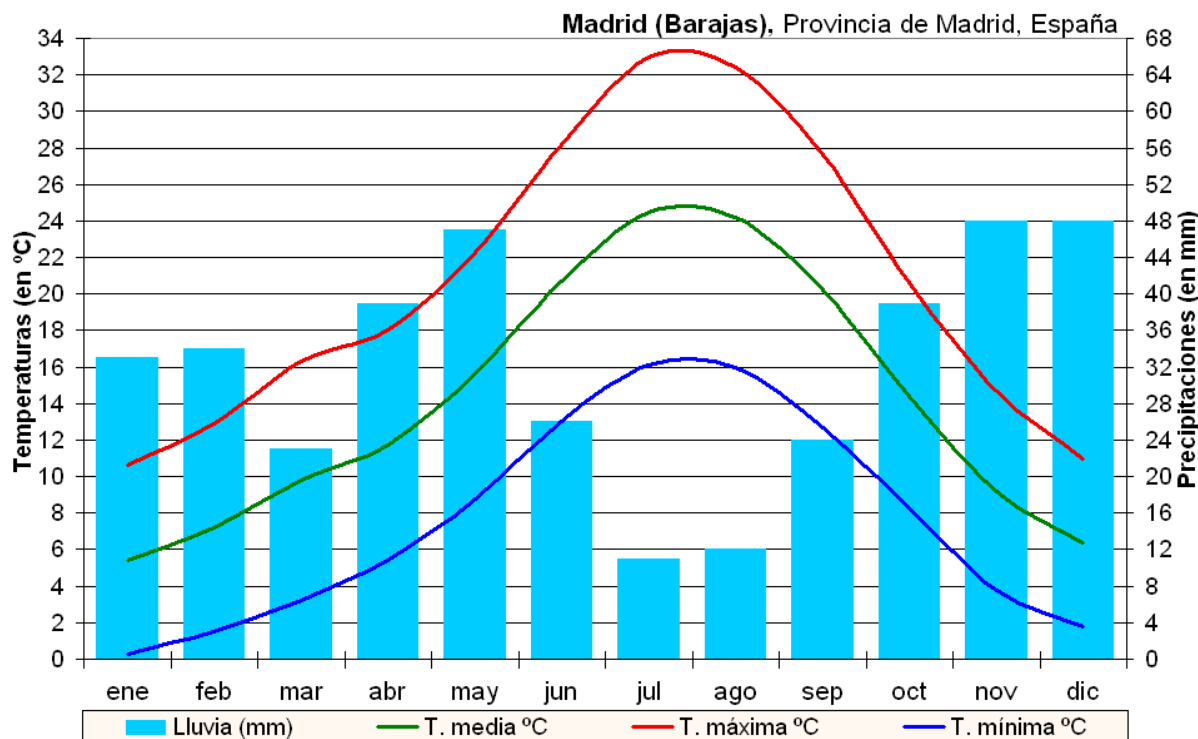


Comportamiento de la Inercia térmica en invierno y verano (Fuente: Passive design Australia).

Parámetros climáticos promedio de Madrid (España)

[ocultar]

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	9.7	12	15.7	17.5	21.4	26.9	31.2	30.7	26	19	13.4	10.1	19.5
Temperatura mínima media (°C)	2.6	3.7	5.6	7.2	10.7	15.1	18.4	18.2	15	10.2	6	3.8	9.7
Precipitación total (mm)	37	35	26	47	52	25	15	10	28	49	56	56	436



La Inercia térmica no es sustituto del aislamiento térmico, es un complemento muy útil en climas en los que la variación de temperatura diaria día-noche es superior a 10°C, con lo que para el clima mediterráneo continental es perfecto. En Madrid la diferencia media de temperaturas en verano es de 12° (se cuenta ya con el efecto isla). Tomando capitales de provincia como Guadalajara, Toledo, Cáceres y Albacete, la oscilación estival sube a 14 -16°C.

Tabla de temperaturas medias (Fuente: Agencia estatal de meteorología).

Por lo tanto todo elemento constructivo en contacto con el aire puede absorber y almacenar una cantidad de energía que es directamente proporcional a su capacidad calorífica, su densidad y su espesor. Cuanto más pesado y denso sea el material, más inercia térmica tendrá.

$$K \left(\frac{KJ}{m^2K} \right) = 10^{-6} * \sum i * P_i * C_i * e_i$$

K es la cantidad de energía que hay que aplicar a 1m³ de material para aumentar 1ºK su temperatura.

La inercia térmica se mide por medio de la amortiguación de onda (a) y del desfase de onda (d).

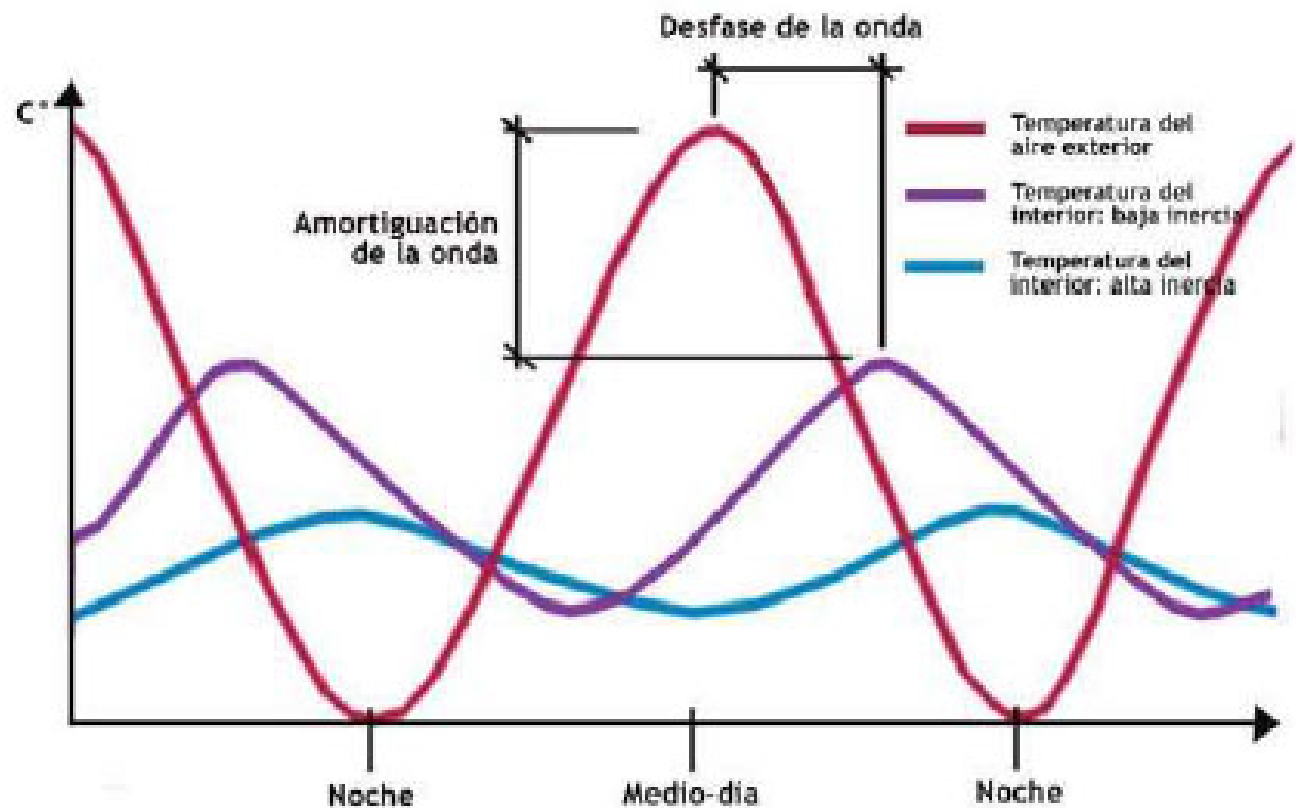
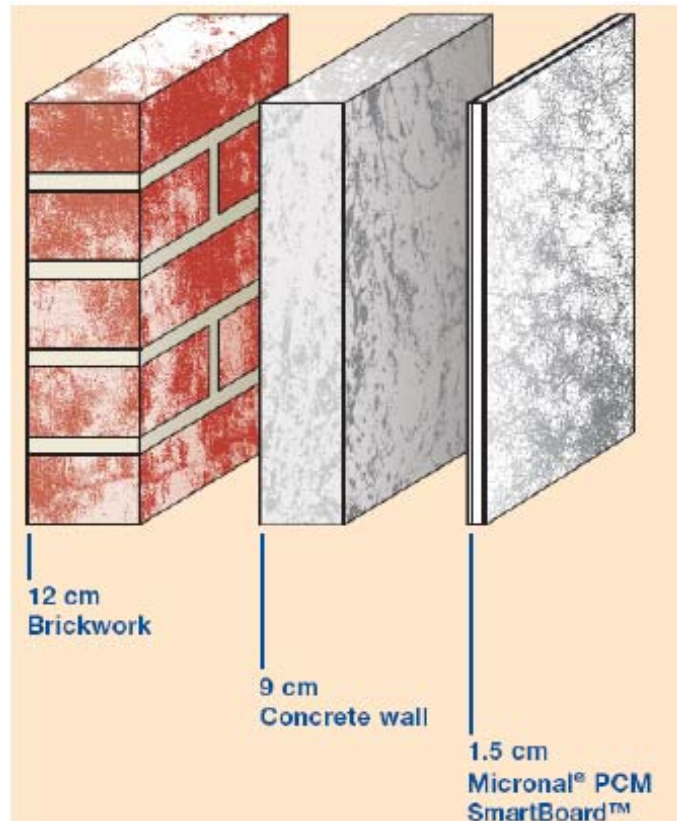


Diagrama De inercia térmica (Fuente: Energiehaus).

Un muro de 24cm de termoarcilla o 1 pie tendrá aproximadamente mas de 3 veces más de capacidad calorífica que un muro de entramado de 14cm con fibra de madera (5cm de espesor real de madera = 1,5cm tablero ext + 2cm de espesor en p.p de estructura de entramado (escuadrías de 5x15cm / 60cm) + 1,5cm tablero int). 1Kcal = 1,16W.

Calor específico y capacidad calorífica de algunos materiales	Calor específico Kcal/kg°C	Densidad Kg/m ³	Capacidad calorífica Kcal/m ³ °C	Capacidad calorífica por sistema constructivo Kcal/m ² °C
Agua	1,00	1.000	1.000	
Acero	0,12	7850	950	
Tierra seca	0,44	1.500	660	Muro tapial 50cm = 280
Granito	0,19	2.645	529	Mampostería 35cm = 159
Piedra arenisca	0,17	2.200	374	Chapado 15cm = 56
Hormigón armado	0,16	2.800	448	Muro H.A 25cm = 112
Ladrillo perforado o termoarcilla	0,24	800	360	Muro 1 pie 24cm de Termoarcilla = 52 (46 T24 + 6 guarnecido de 2cm)
Madera de pino estructural	0,60	500	384	Muro macizo CLT 12cm = 36 Muro entramado 5cm total madera= 15
Mortero de yeso	0,20	1.440	288	
Fibra de madera	0,50	55	27	Capa aislante en entramado 14cm = 4
Poliestireno expandido	0,40	25	10	
Material cambio de fase				Una placa 1,5cm equivale a 31 (7cm H.O)
Aire	0,24	1,2	0,29	

Micronal de Basf. Material de cambio de fase compuesto de de microcápsulas de cera las cuales a partir de 26 grados empiezan a fundirse almacenando energía. Durante la noche este proceso se revierte cediendo el calor almacenado para ayudar a mantener la temperatura o siendo disipado en verano por la ventilación nocturna.



Attic area w/wo PCM Day cycle in summer 26th July

150 years

 BASF
We create chemistry

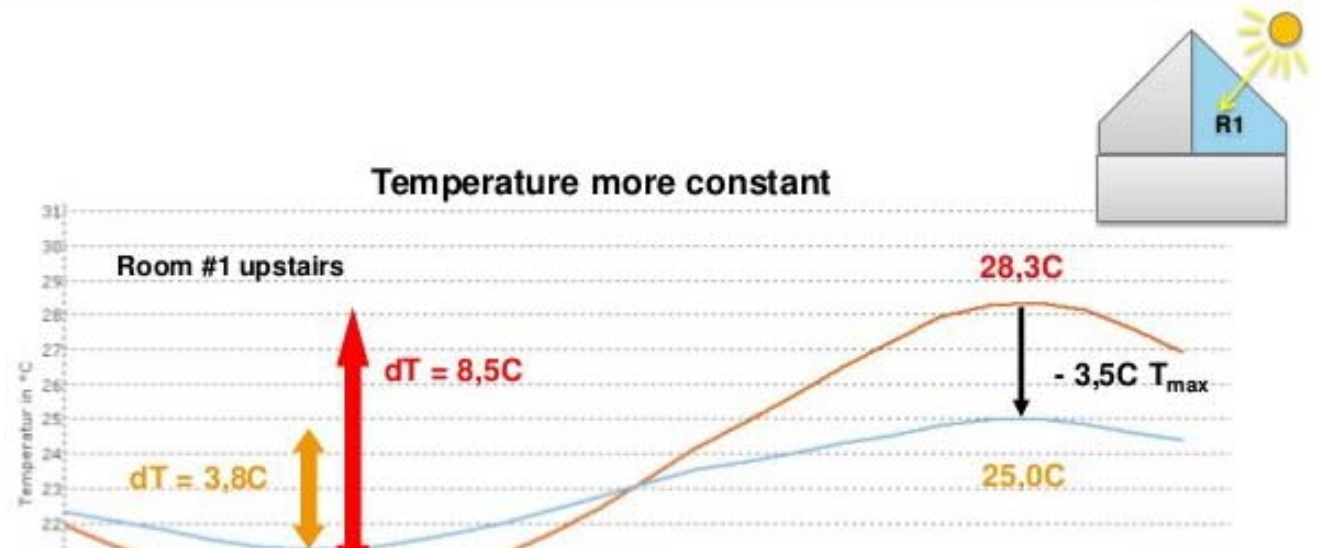
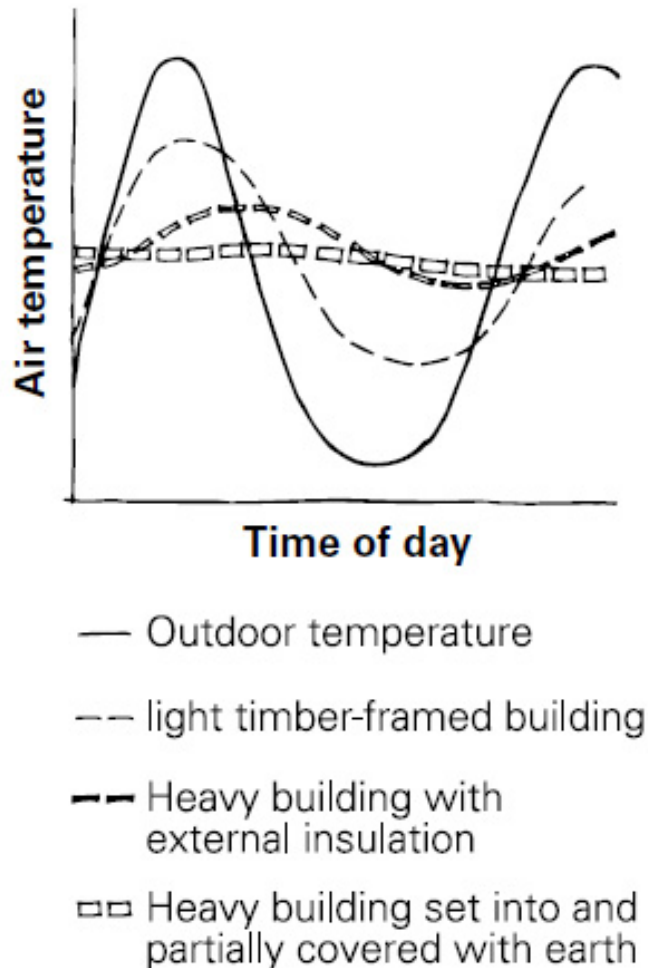


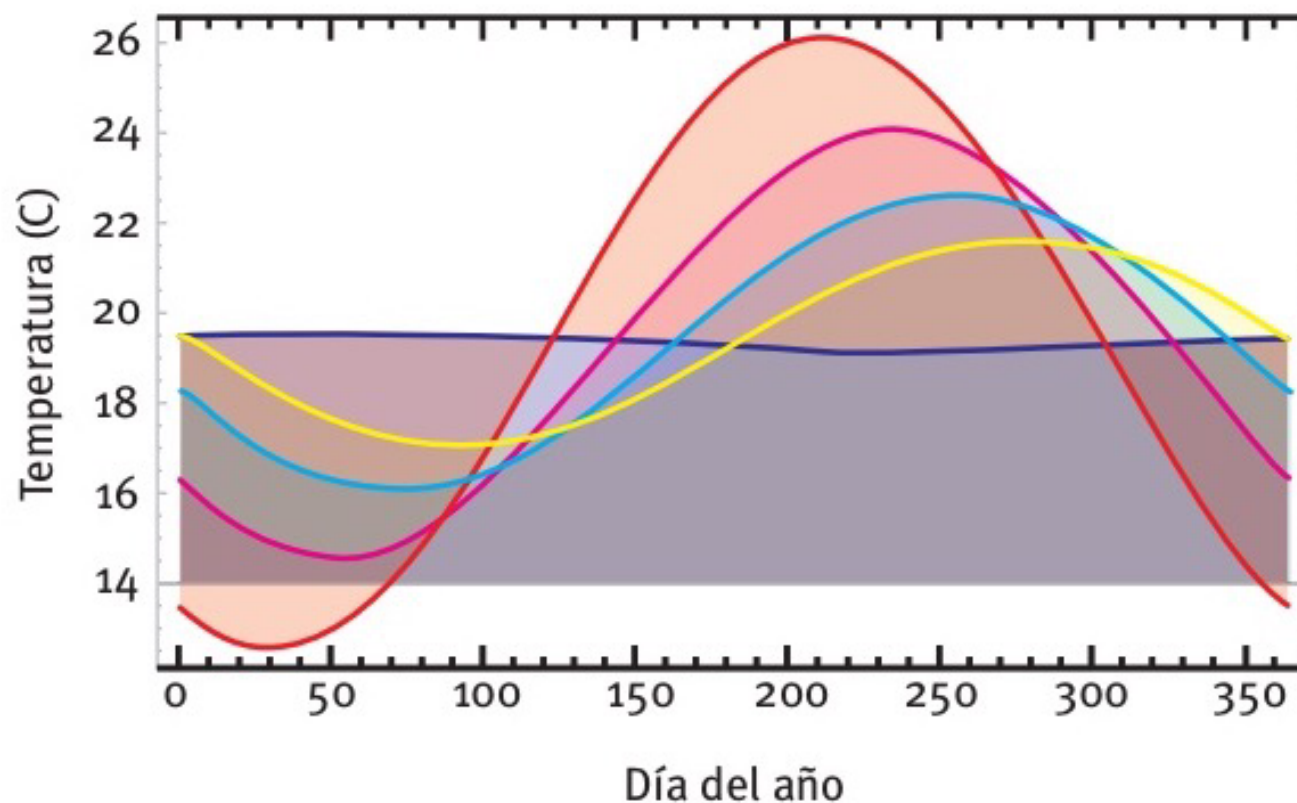
Diagrama de amortiguación térmica por utilizar Micronal (Fuente: Basf).



Comparación sistema ligero-pesado en verano
 (Fuente: Passive design Australia).

- Siempre hay que aislar la masa térmica al exterior, pero no es aconsejable el cubrir elementos de gran masa con acabados aislantes al interior (p.ej: una solera de Hormigón armado con una moqueta o suelo de madera). Se aconsejan elementos de inercia térmica en colores mates y oscuros para mejorar su capacidad de absorción. Los elementos ligeros pueden ser en colores claros para reflejar la radiación a los elementos más densos.
- Si optamos por una solución de estructura ligera de madera aislada debemos de asumir que la capacidad termorreguladora de la envolvente de la casa disminuirá respecto de una solución pesada. Este hecho en climas continentales no es un problema ya que con un buen aislamiento es suficiente.
- En un día soleado de invierno en una casa con entramado ligero de madera se puede dar el caso puntual de que se produzca una gran captación solar a través de los ventanales orientados a sur y, debido a que no existe una gran inercia térmica de los materiales de su envolvente, suba la temperatura interior hasta una situación de desconfort, siendo entonces necesario incluso el tener que abrir ventanas para ventilar.
- En verano en una casa de entramado ligero se producirá una mayor temperatura interior debido a la poca capacidad de acumulación de energía de la envolvente (ver diagrama) .
- En climas suaves tipo atlántico o mediterráneo con oscilaciones de temperatura más bajas no se hace tan necesaria la inercia térmica, siendo prioritario en el clima mediterráneo la generación de sombras (aleros, toldos, pérgolas,etc) para evitar el sobrecalentamiento de la envolvente exterior debido a la radiación solar estival.

Temperaturas del terreno según profundidades:
Rojo = 1m, Magenta = 2m, Azul = 3m, Amarillo = 4m, Lila = 10m.
(Fuente: IDAE).



- ❑ El terreno se comporta como un elemento termo-regulador óptimo siendo un elemento pasivo y no necesitando de ninguna instalación para mantener una temperatura de confort. Por lo tanto una vivienda diseñada con una planta sótano semi enterrada en el terreno y totalmente aislados los muros de sótano y la cimentación nos proporcionará, en base a nuestra experiencia de casas ya realizadas, de una temperatura de confort que oscilará entre los 20° en invierno y los 22° en verano siendo un perfecta batería de energía para termo-regular el resto de la vivienda y siendo perfectamente compatible con sistemas de construcción sobre rasante basados en aislamiento en entramado ligero de madera.