

Convección natural y forzada en los ductos ventilados de una cubierta construida con bovedillas.

Avances en investigación de cubiertas con sistema de vigueta y bovedilla en clima cálido sub-húmedo

Arq. Moisés Rodríguez Valdez

Dr. Jorge Armando Ojeda Sánchez

Universidad de Colima



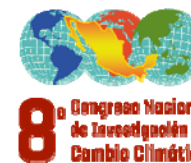
8^o Congreso Nacional
de Investigación en
Cambio Climático



En el 2015, la demanda representó 4,361 viviendas en Colima y 33,315 en Jalisco (CIDOC/SHF 2015) que, según la tendencia en la estadística de INEGI, tres cuartas partes optarán por sistemas de losa llena o vigueta y bovedilla



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI encuesta intercensal 2015.



Bovedilla.

Estudios que abordan el sistema de cubierta que poco tienen qué ver con el comportamiento del hueco de la pieza prefabricada: Espinal (2007), Solís (2008), Bojórquez et al. (2010), Gallegos et al. (2010), Ferrer (2012), Vázquez et al. (2013), o el de Fuentes (2015).

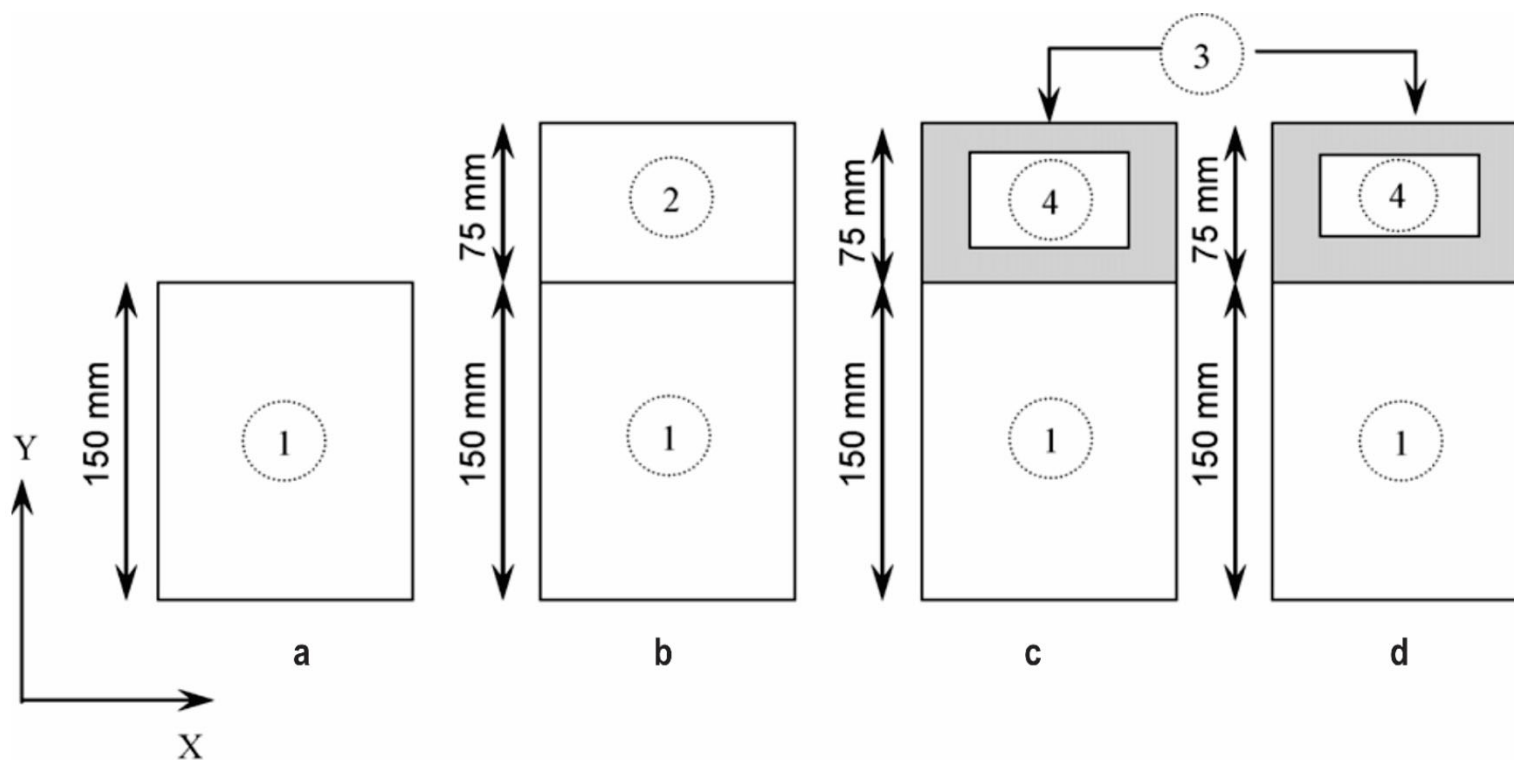
Hernández et al.	2007	Cd. De México	Sistema de descarga de calor
Hernández et al.	2012	Cd. De México	Eficiencia térmica de las cubiertas
Del Coz et al.	2010	España	Eficiencia térmica según el tipo de material
Fernández-Cisneros et al.	2011	España	Análisis comparativo en distintos forjados (huecos)
Xamán et al.	2017	Cuernavaca	Desempeño térmico de los huecos



Cavidad ventilada.

Miranville et al.	2003	Francia	Barreras radiantes
Dimoudi et al.	2006	Grecia	Cubiertas ventiladas, valor "U"
Vijaykumar et al.	2007	India	Losa con bloques huecos de barro
Wang et al.	2007	China	Placa superior extendida
Biwole et al.	2008	Francia	Materiales de la doble piel
Susanti et al.	2008	Japón	Experimento de laboratorio
Lai et al.	2008	Taiwán	Espesor de la cámara de aire
Lee et al.	2009	Corea	Influencia de la ventilación
Susanti et al.	2011	Indonesia	Cubiertas de edificios industriales
Kharrufa y Adil	2012	Irak	Cámara con estanque
Tong y Li	2014	Singapur	Modelo analítico predictivo

Estructura de las cubiertas analizadas por Vijaykumar et al. (2007) p 888.



Espacios de aire en el sistema constructivo de las cubiertas.

Elementos expuestos.

Elementos encapsulados.

Elementos ventilados.

Sistemas de cubierta para vivienda social.

Losa llena de concreto.

Losa nervada de concreto.

Semivigueta de concreto.

Viga de concreto.

Estrategias pasivas para enfriamiento en cubiertas.

Cubiertas verdes.

Cubiertas frescas.

Cubiertas ventiladas.

Xamán et al. (2017): Considerar que otros modelos de coeficientes de transferencia de calor pueden modificar los resultados obtenidos; considerar distintas configuraciones del sistema constructivo.

Ferrer (2012): Estudiar sistemas integrales en donde el aislamiento térmico ya esté unido a los materiales de construcción para aplicarse a la vivienda popular.

Vijaykumar et al. (2007): Al incluir un bloque hueco de barro sobre la losa de concreto, se reduce la transferencia de calor hasta un 82% cuando se ventila el canal, comparado con la losa sin dicho bloque.



El enfoque de esta revisión está encaminada al problema del sobrecalentamiento de las cubiertas, consecuencia de la transformación, en un espacio cerrado, de la energía radiante de origen solar en energía térmica provocando que los espacios cerrados puedan alcanzar en su interior temperaturas superiores a las del ambiente exterior.

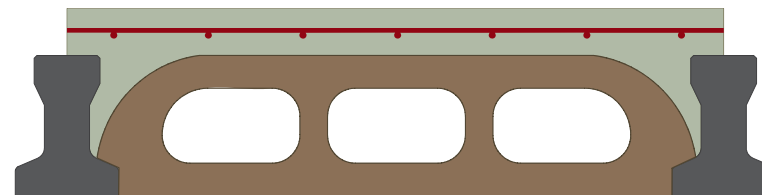
Caso Colima, Col.

Sistemas pasivos para cubiertas

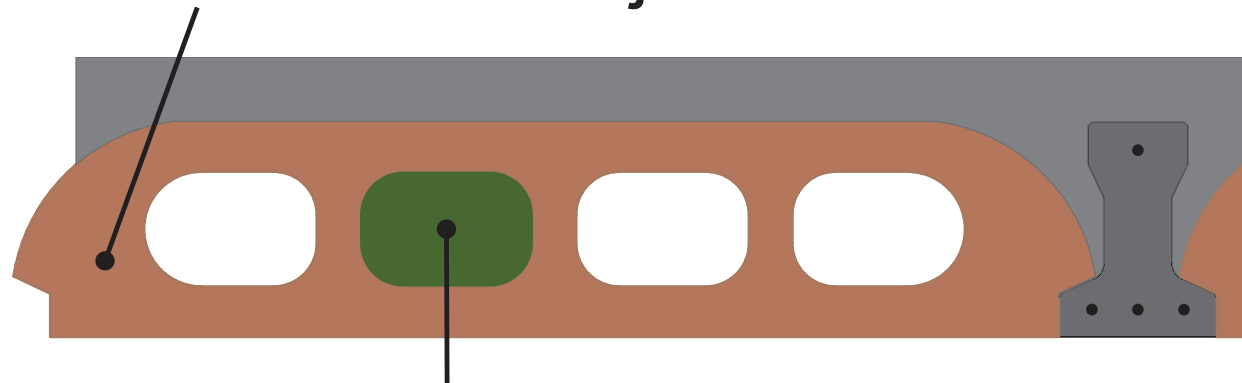
Cubiertas
verdes

Cubiertas
frescas

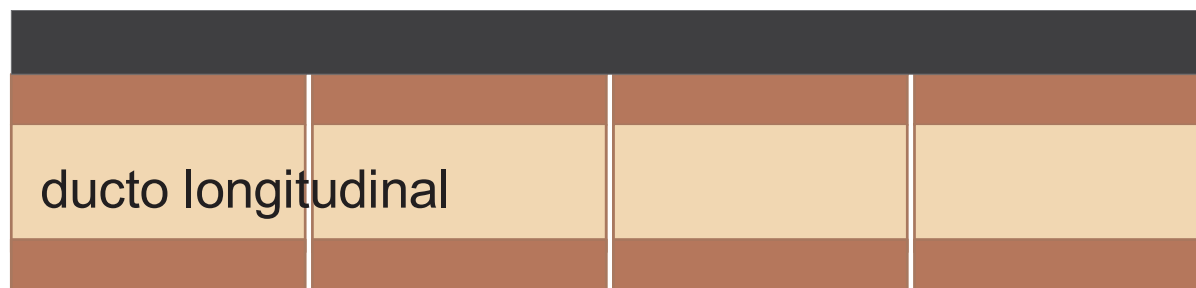
Cubiertas
ventiladas



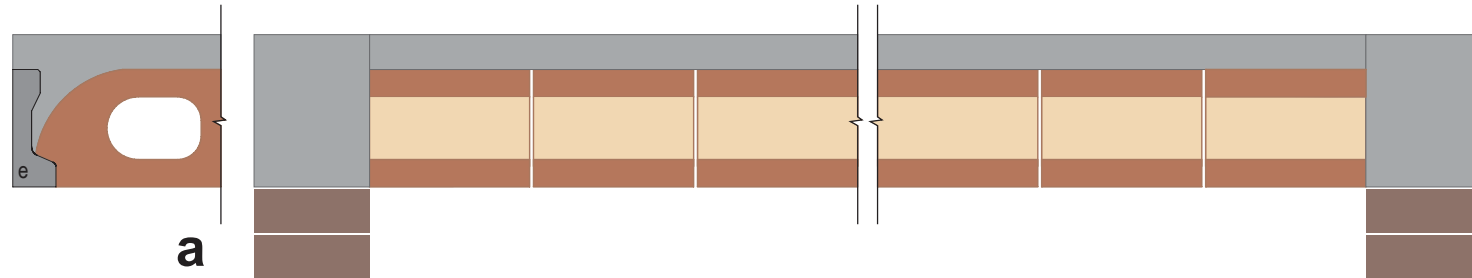
bovedilla de jalcreto



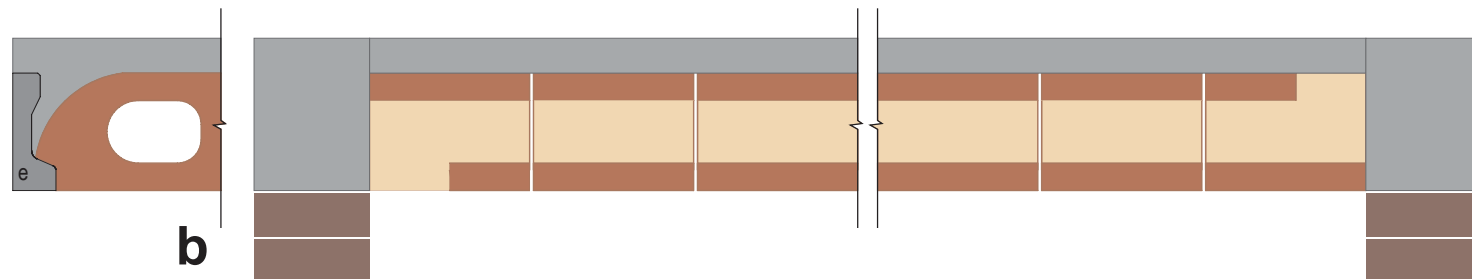
sección del ducto



ducto longitudinal



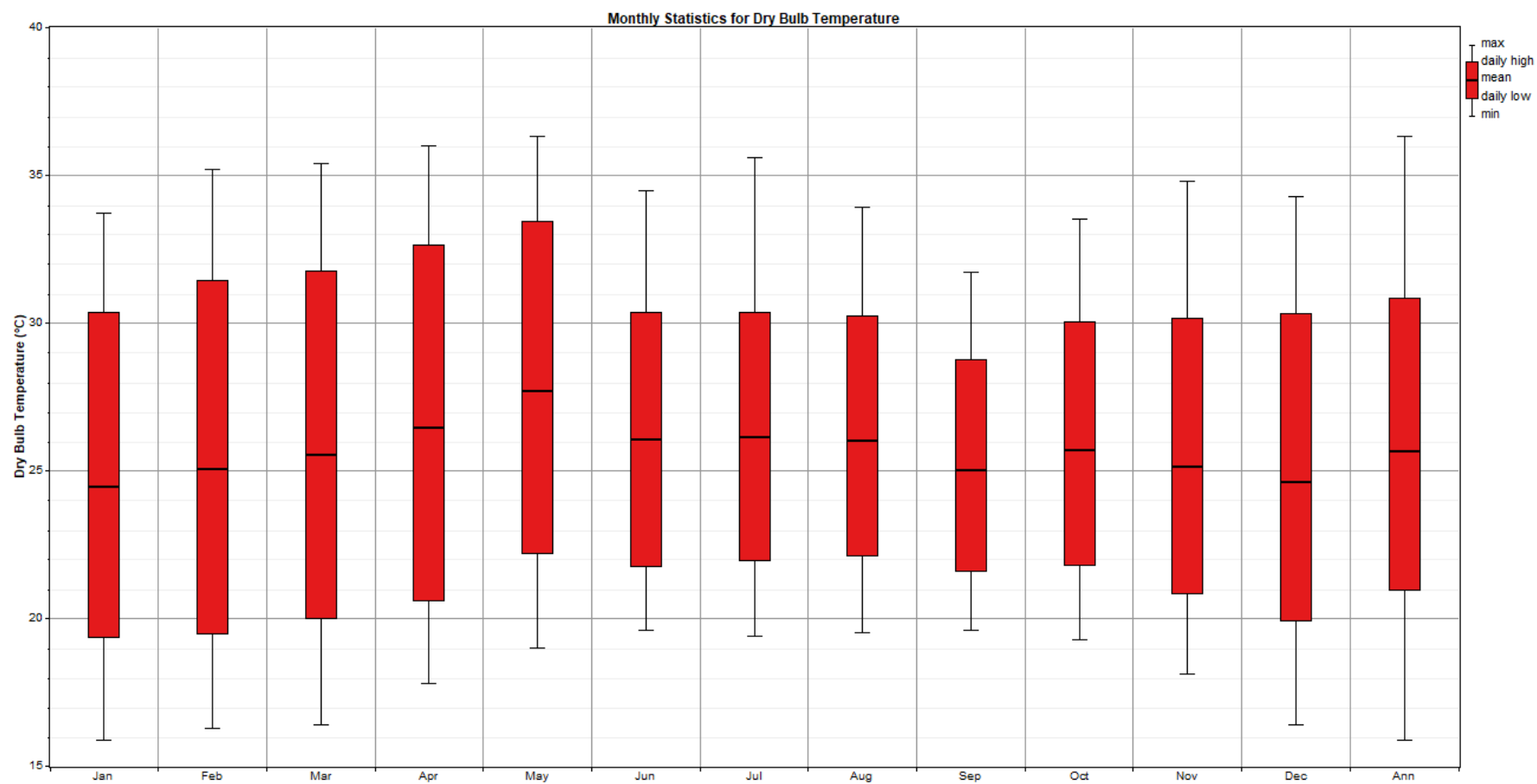
sistema convencional



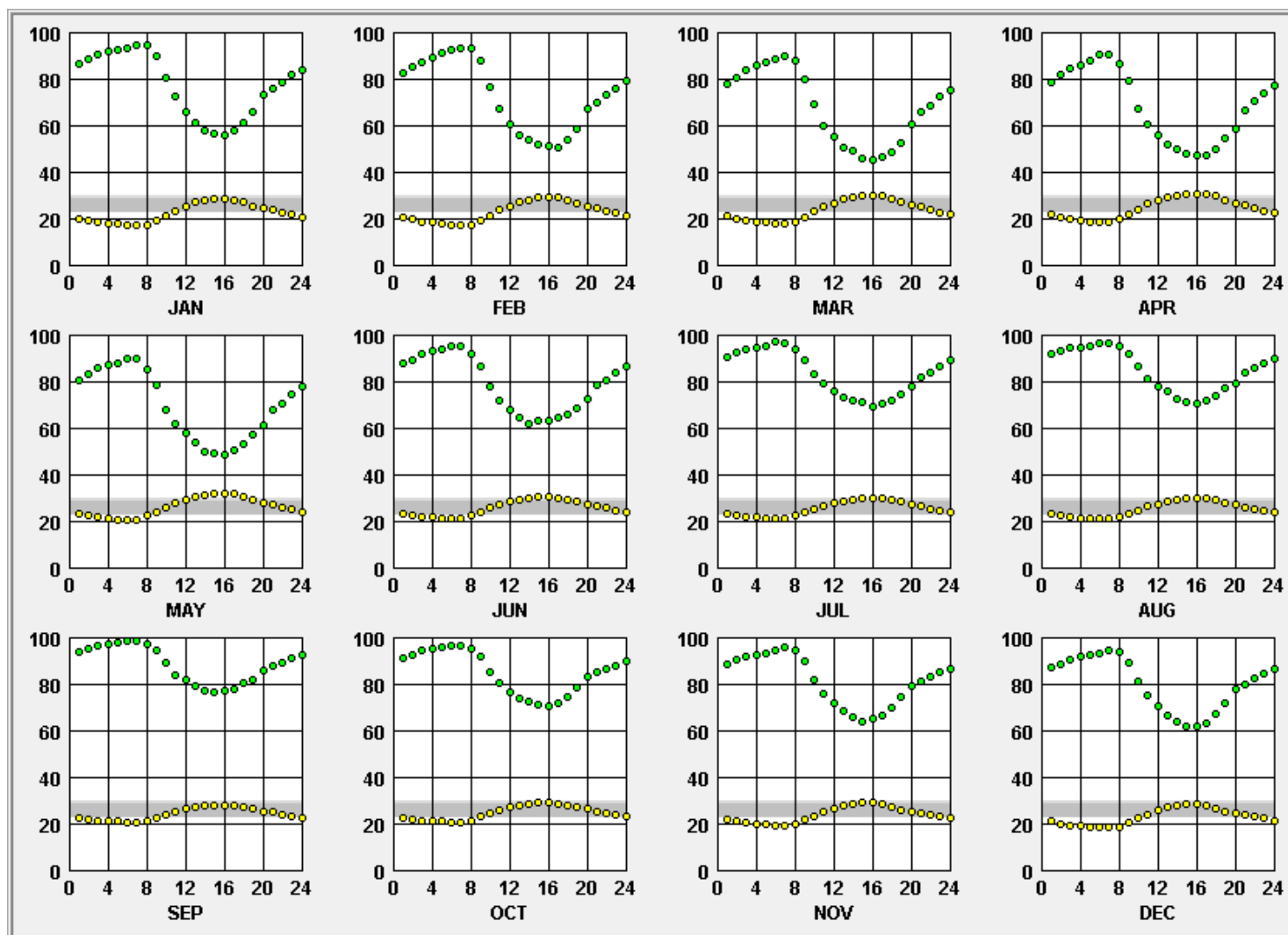
sistema modificado



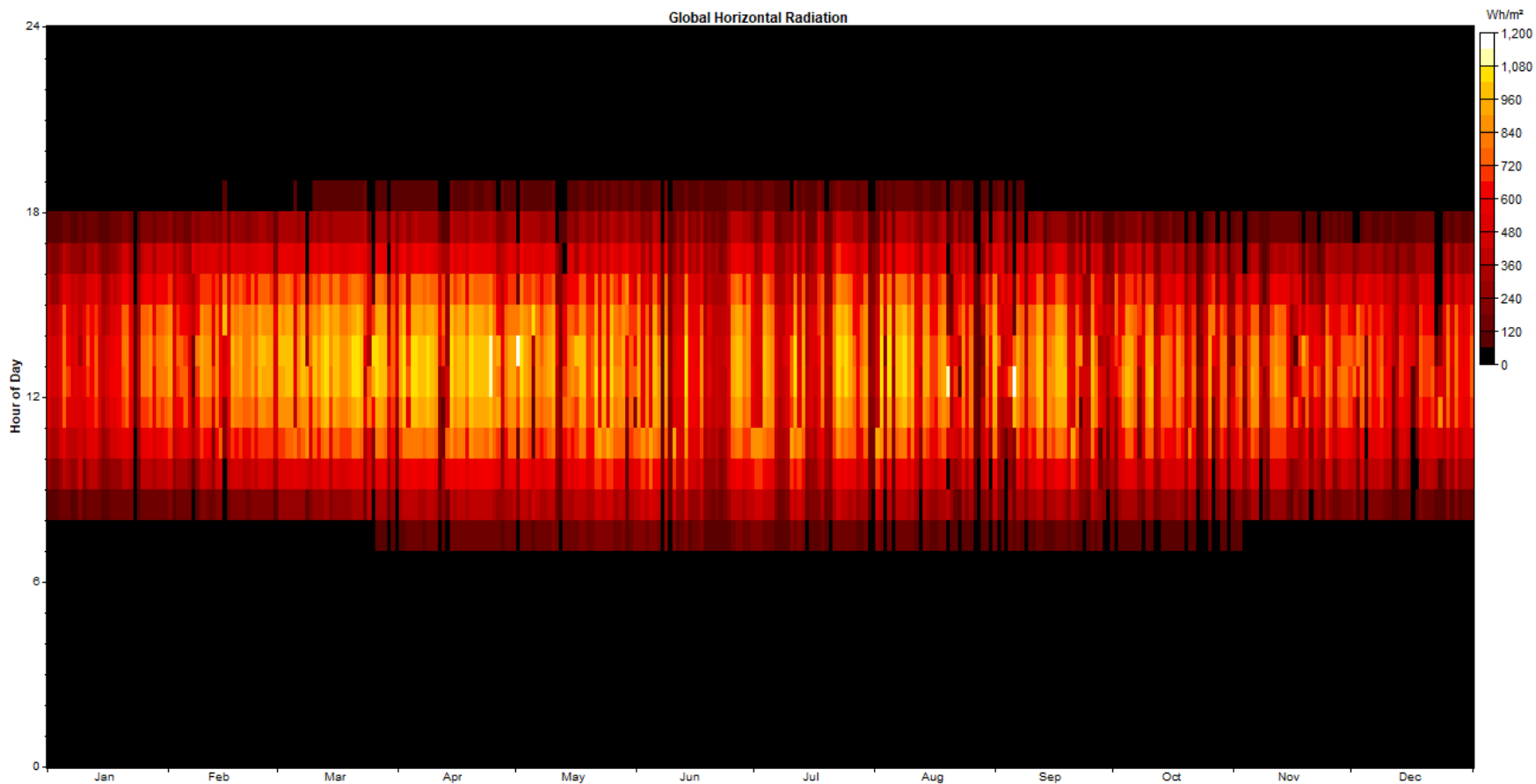
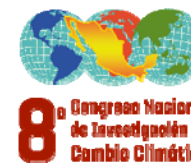
Una cubierta **ventilada** consiste en dos placas sólidas paralelas, y entre ellas, una cavidad con una salida limitada en cada extremo. Un flujo ascendente se forma al interior de la cavidad debido a la fuerza de **flotación**, lo que contribuye a expulsar parte del calor acumulado en la cubierta e interrumpir la transmisión de calor hacia el espacio habitado (Tong y Li 2014). En verano, la capa de aire con extremos abiertos puede reducir el calor que ingresa hacia el espacio habitado; en invierno, la capa de aire con extremos cerrados puede reducir la pérdida (Lai et al. 2008).



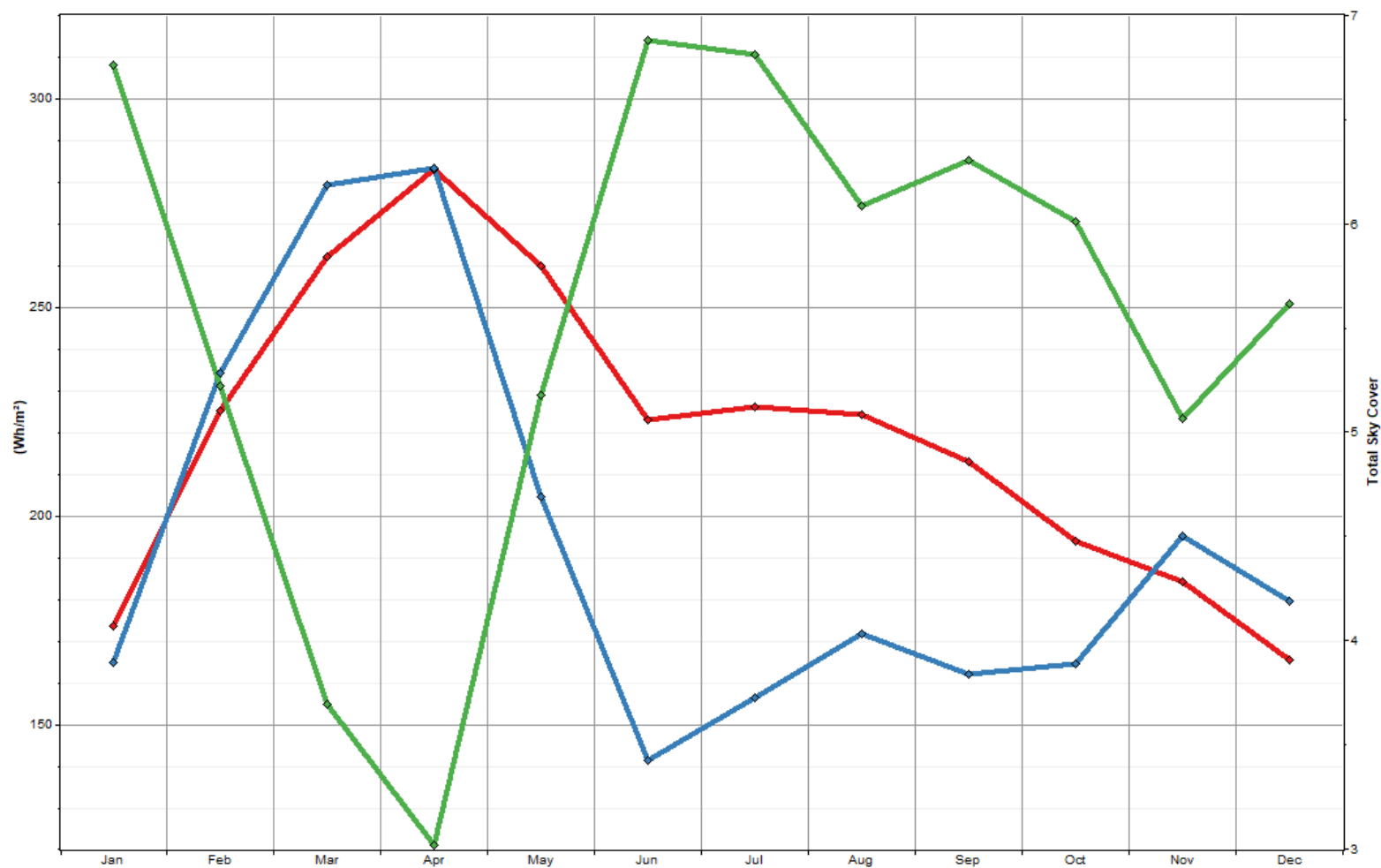
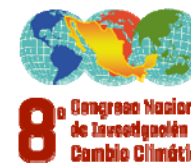
Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.



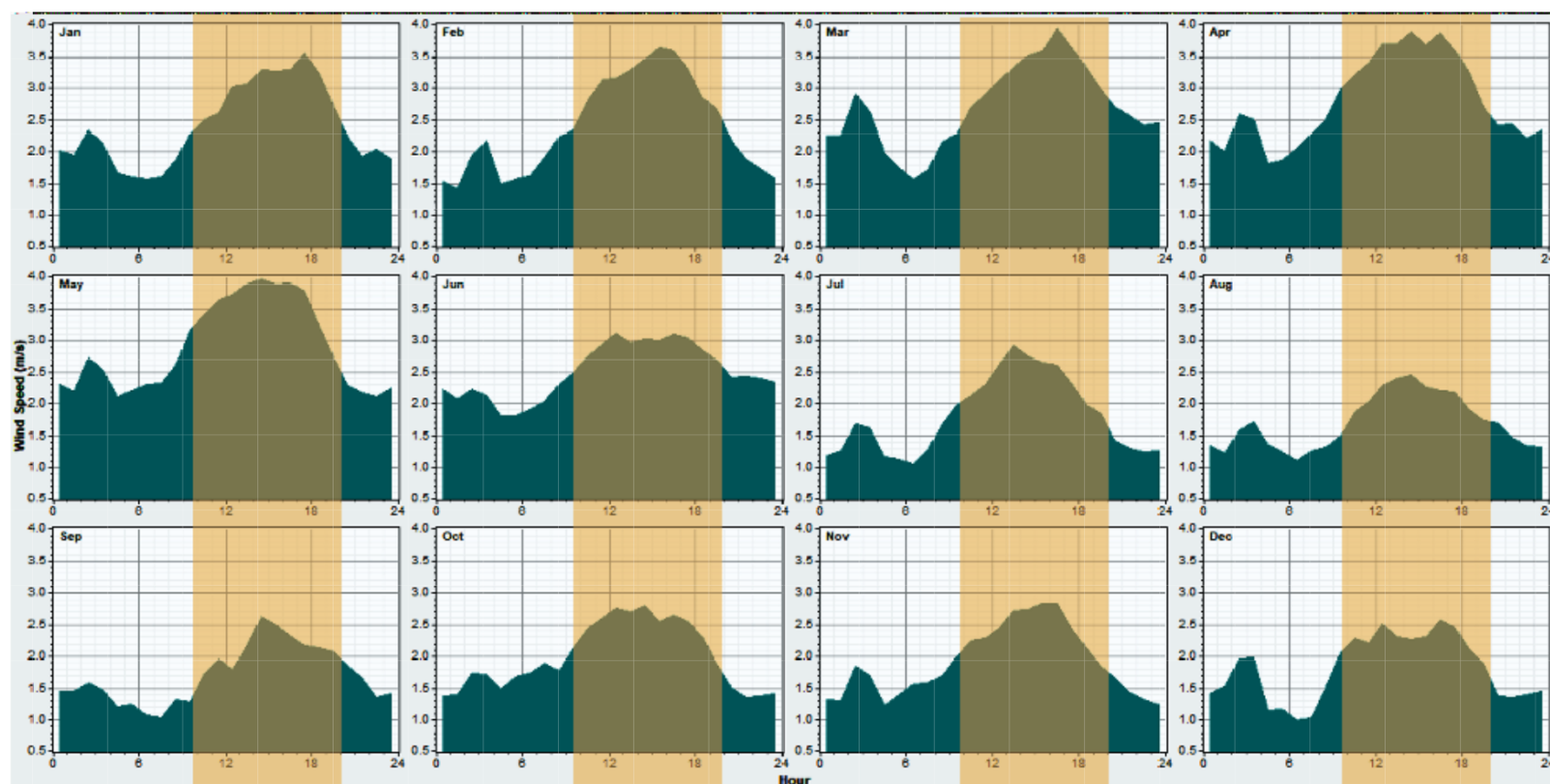
Fuente: Elaboración propia a partir de Meteonorm.



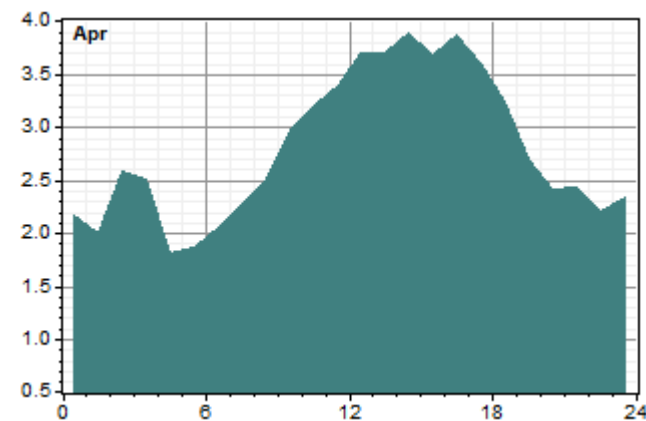
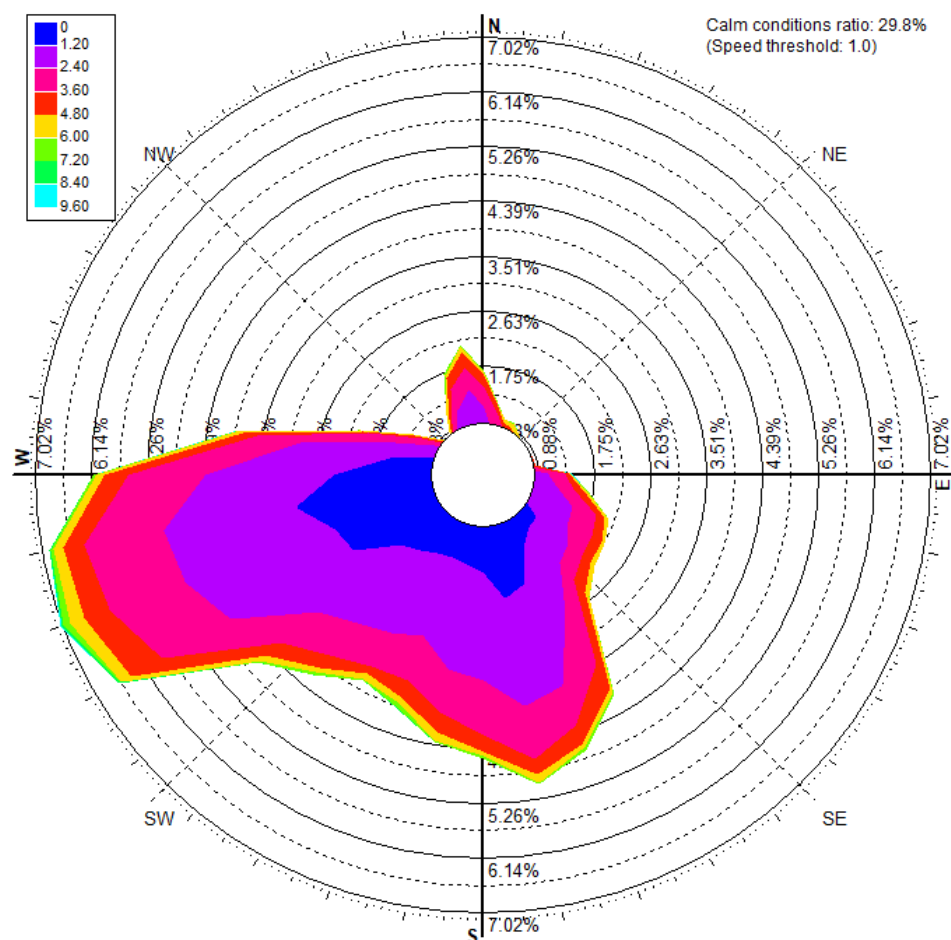
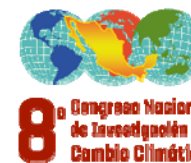
Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.



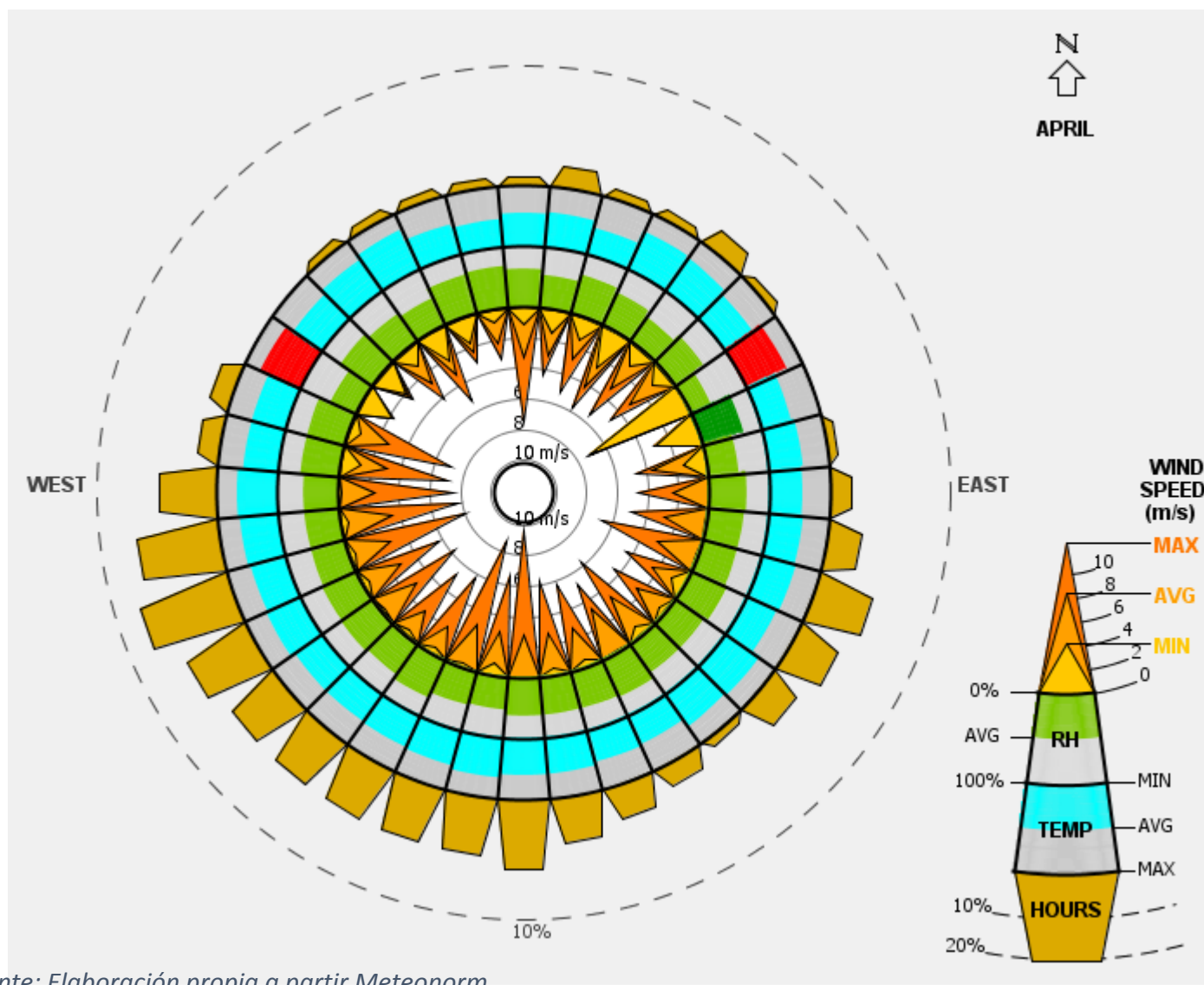
Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.



Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.

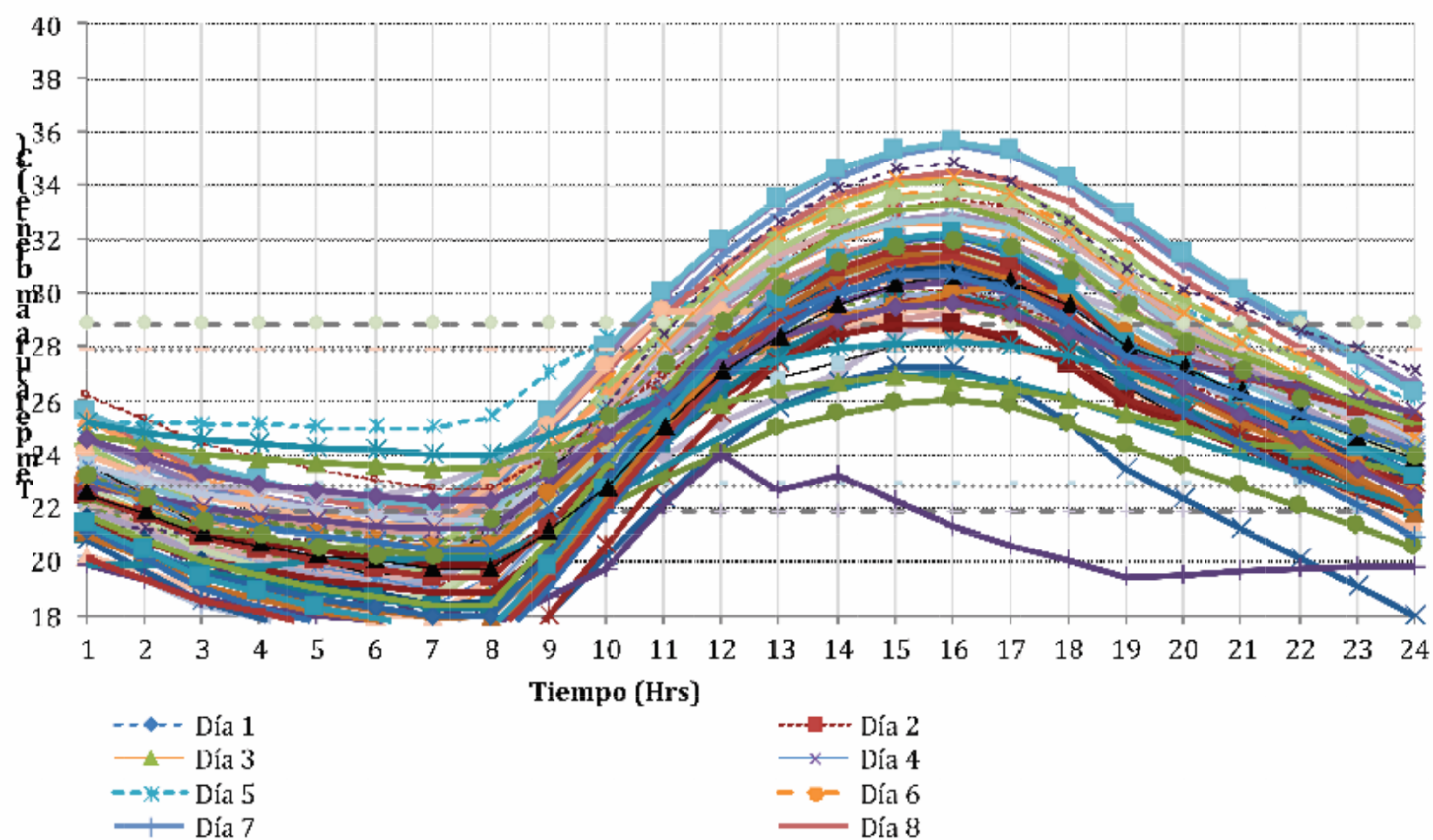


Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.

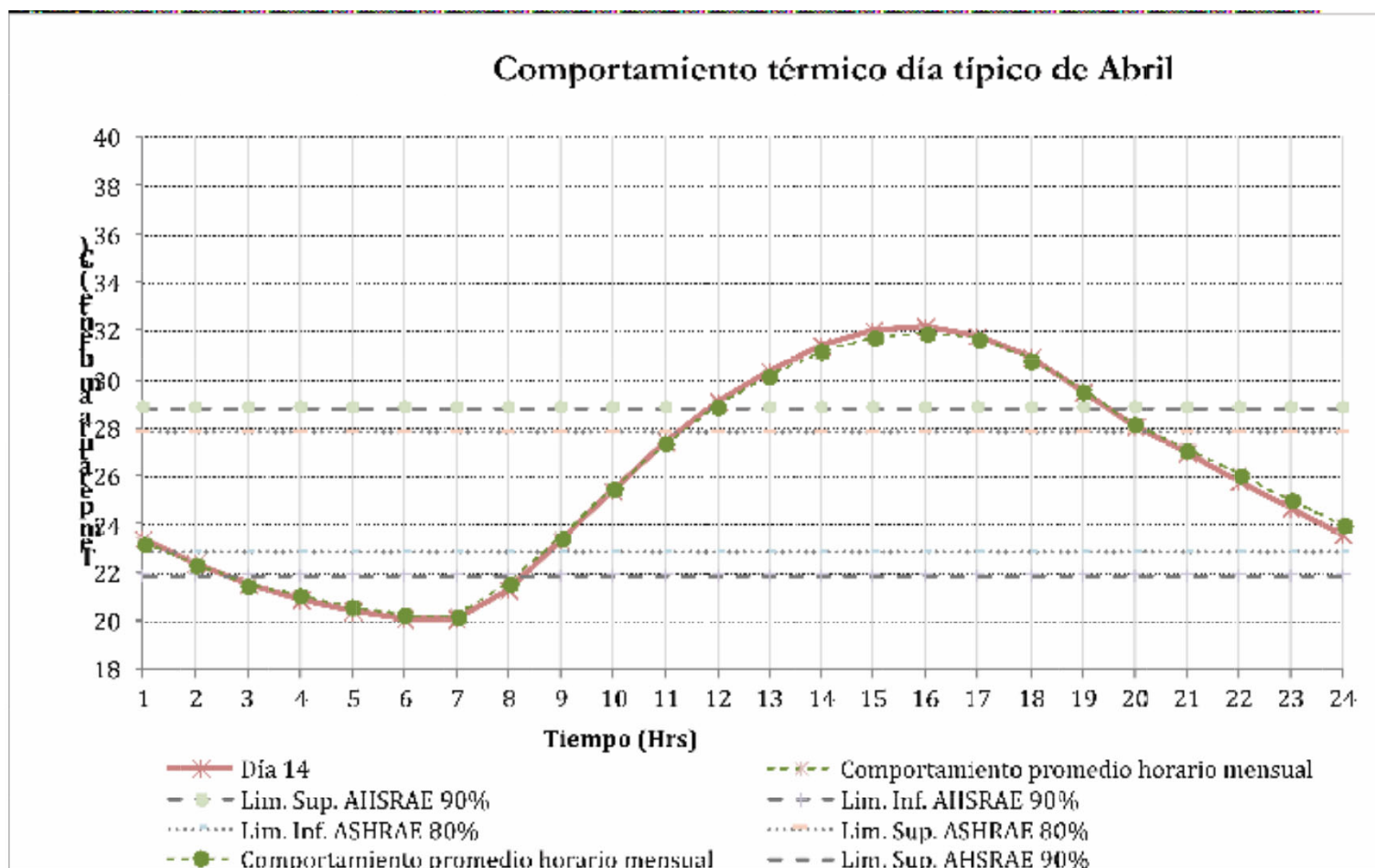


Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.

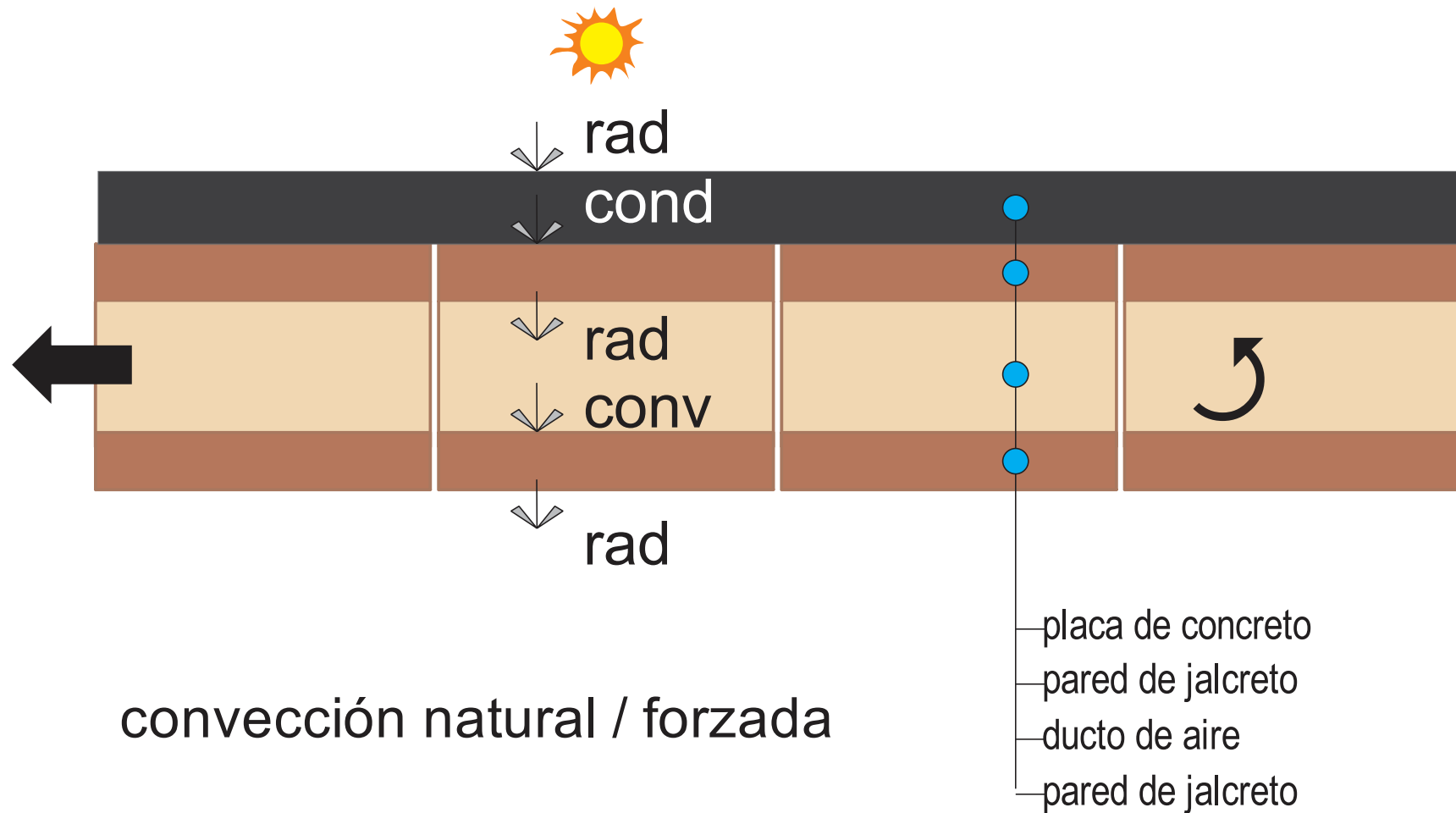
Comportamiento térmico horario de Abril

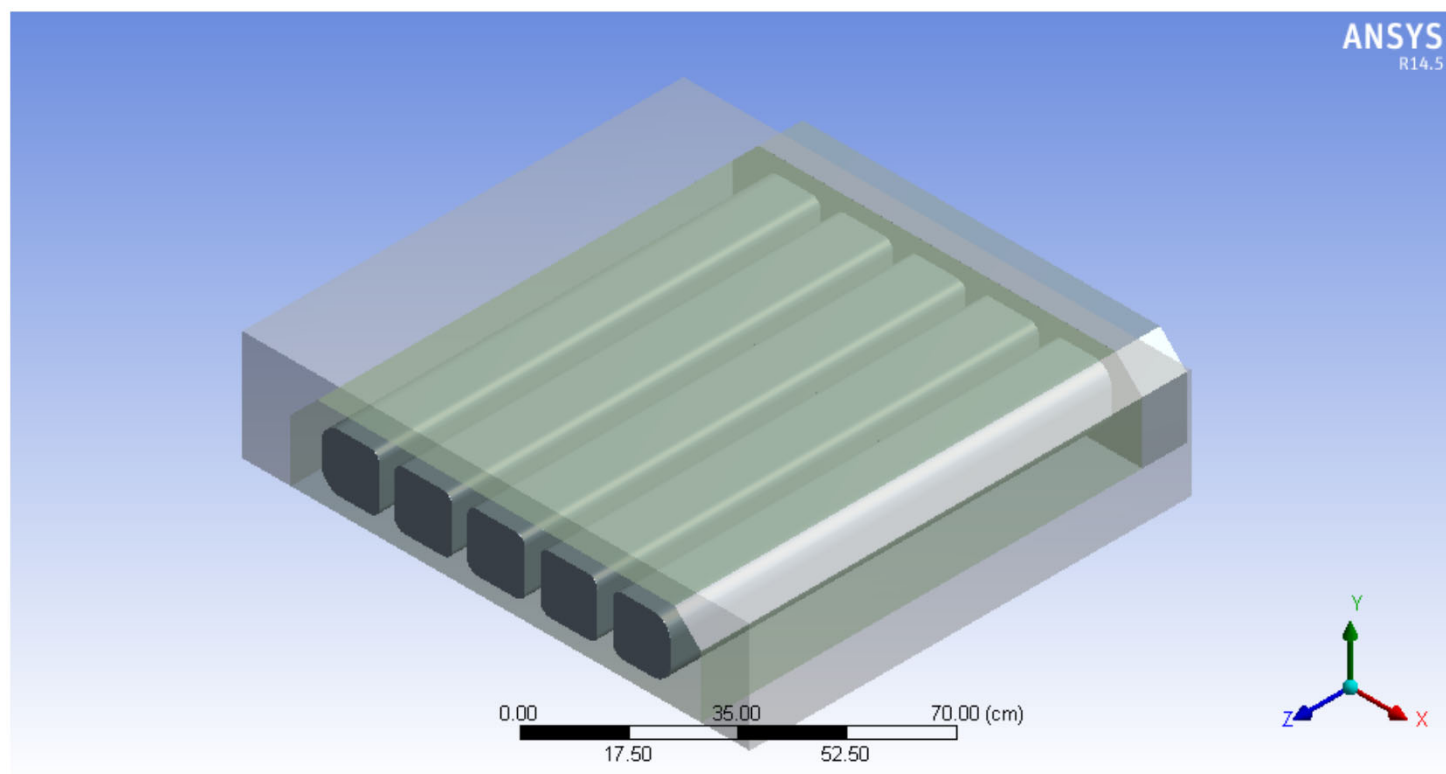
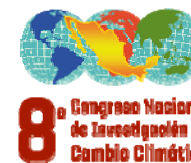


Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.



Fuente: Elaboración propia a partir Meteonorm.







mrodriguez98@ucol.mx