



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

***Climatización de edificios en  
México: Consumo Energético  
y Emisiones de CO<sub>2</sub> ante el  
Cambio Climático***

**TESIS**

Que para obtener el título de  
**Ingeniero Mecánico**

**P R E S E N T A**

Emilio Morales Begoña

**DIRECTOR DE TESIS**

Dr. David Morillón Gálvez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimientos

Agradezco a mi hermano Pablo por ser mi ejemplo a seguir y mi mayor fuente de inspiración

Agradezco a mi mamá y a mi papá por haber sacrificado tanto por mí y siempre apoyarme

Agradezco al resto de mi familia por su cariño y por siempre creer en mí

Agradezco a mis amigos, por darme su apoyo y alegrarme la vida

Agradezco a mi equipo de natación, por todo lo vivido y aprendido

Agradezco a mi tutor por su apoyo, guía y enseñanzas

Agradezco a todos mis profesores de la Facultad

Agradezco a la UNAM por todo lo que me ha dado desde el bachillerato

# Índice

Resumen .....	1
Abstract .....	1
Introducción .....	2
Planteamiento del problema	
Objetivo	
Justificación	
Hipótesis	
Estructura de la tesis	
Capítulo 1 - Antecedentes .....	4
1.1.- Nacionales	
1.2.- Internacionales	
Capítulo 2 - Climatización de edificios .....	10
2.1.- Confort	
2.2.- Cambio climático	
Capítulo 3 - Metodología .....	13
3.1.- Estudio del bioclima	
3.1.1.- Obtención de la información climática de 1981-2010 del Servicio Meteorológico Nacional	
3.1.2.- Generación de los escenarios del 2030, 2050 y 2100 utilizando el software Meteonorm	
3.2.- Grados Día: Definición y Tipos	
3.3.- Criterios y Ecuaciones para el cálculo de los grados día	
3.4.- Cálculo de los requerimientos energéticos para la climatización de edificios	
3.5.- Cálculo de las emisiones de CO <sub>2</sub> relacionadas con la climatización de edificios	
Capítulo 4 - Caso de Estudio: Ciudad de México (Clima Templado Subhúmedo) .....	18
4.1.- Estudio del bioclima	

4.2.- Grados día	
4.3.- Requerimientos energéticos en la climatización de edificios	
4.4.- Emisiones de CO <sub>2</sub> relacionadas con la climatización de edificios	
4.5.- Resultados de 1981-2010, 2030, 2050 y 2100	
Capítulo 5 - Análisis de Resultados .....	42
5.1.- Guadalajara	
5.2.- Cancún	
5.3.- Cuernavaca	
5.4.- Ensenada	
5.5.- Acapulco	
5.6.- Toluca	
5.7.- Hermosillo	
5.8.- Villahermosa	
5.9.- Monterrey	
Capítulo 6 - Conclusiones y Recomendaciones .....	64
Referencias .....	67
Apéndice 1: Estudios del Bioclima .....	70
Apéndice 2: Hojas de Cálculo .....	89
Apéndice 3: Gráficos comparativos .....	126

## **Resumen**

En esta tesis se realizó la estimación de los requerimientos de climatización en México ante el aumento de temperaturas provocado por el cambio climático. Con la intención de extender este estudio a todo el país, se analizaron 10 ciudades representativas de cada clima en México.

Para realizar dicha estimación, se recurrió a la información bioclimática de cada ciudad para diversos escenarios; la época actual, el 2030, el 2050 y el 2100, además que para los escenarios futuros se consideraron 2 casos por año, el de mayor número de ppm de CO<sub>2</sub> y el de menor número de ppm.

En esta tesis también se investigaron antecedentes tanto del cambio climático como de la climatización de edificios y se explican los conceptos referentes al estudio de los requerimientos de climatización, como son los grados día y el confort.

Con los datos bioclimáticos se hicieron las estimaciones de los grados día y los requerimientos energéticos para la climatización en edificios para los distintos escenarios de México, así como también las estimaciones de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la climatización en edificios.

Las estimaciones fueron hechas según los materiales de construcción de edificios más comunes de cada ciudad.

Como parte de los resultados, se generaron tablas y gráficos que comparan los distintos parámetros analizados en los diversos escenarios, dichos gráficos permiten observar y entender mejor el efecto del cambio climático en los requerimientos de climatización en cada región analizada.

Finalmente, se abordan las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos, las cuales se pueden aplicar no sólo a los climas de México, sino a otras ciudades en el mundo que tengan esos mismos tipos de clima.

## **Abstract**

In this thesis the estimate of the air conditioning requirements due to the temperature increases generated by climate change was made. Wanting to extend this study to all the country, 10 cities were selected with each of Mexico's representative climates.

For making such estimate, the bioclimatic information of each city was consulted, for the current (1980-2010) and future scenarios (2030, 2050 and 2100), for those future scenarios, 2 cases were considered, the ones with the highest number of ppm of CO<sub>2</sub> and the one with the lowest number of it.

In this thesis a background investigation of climate change and air conditioning in buildings was made, as well as the explanation of the referring concepts of air conditioning requirements, such as day-degrees and comfort.

With the bioclimatic data the estimates of the day-degrees and the energy requirements for air conditioning in buildings were made, as well as the CO<sub>2</sub> emissions regarding air conditioning in buildings.

The estimates were made according to the most used materials in building construction of each city.

As part of the results, tables and graphics that compare the analyzed parameters in the different scenarios were generated, those graphics help to observe and understand the effect of the climate change in the air conditioning requirements of each analyzed region.

Finally, the conclusions and recommendations based on the obtained results were made, those conclusions can be applied not only to the weathers in Mexico, but in all of the cities in the world that share the same types of weather.

## **Introducción**

- **Planteamiento del problema**

El aumento de las temperaturas es una de las múltiples consecuencias del cambio climático, fenómeno que repercute en los requerimientos de climatización, específicamente en el uso de los equipos de aire acondicionado.

Para cada tipo de clima el impacto del aumento de las temperaturas es diferente, en México, por las diferentes altitudes y latitudes, entre otros factores, se cuenta un amplio rango de climas, desde fríos secos en algunas zonas centro en el país, hasta cálidos húmedos en las zonas costeras del sur y sureste. Habiendo dicho eso, es claro que México es un país ideal para estudiar los efectos del cambio climático en la climatización de edificios.

## **Objetivo**

Analizar el impacto del cambio climático en los requerimientos de climatización en edificios de México, en ciudades representativas de los climas del país, para la época actual y los escenarios al 2030, 2050 y 2100, considerando los casos RCP 2.6 y RCP 8.5 del IPCC para cada escenario.

- **Justificación**

Después de haber investigado los antecedentes de este tema, se observó que no ha habido un trabajo hasta la fecha que reflejé con la misma profundidad que esta tesis, el impacto del cambio climático en los requerimientos de climatización en edificios en México, pues si bien, han habido trabajos, como el de “Atlas del bioclima de Colombia y México” (Morillón et al, 2021), donde se calcula el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> usando la misma metodología, sólo se hace para unas pocas ciudades del país, además de que es sólo con la información bioclimática de la época actual.

- **Hipótesis**

Con esta tesis se espera generar el conocimiento necesario para comprender el impacto del cambio climático en los diversos climas de este país y que este estudio se pueda aplicar a climas similares, pero a nivel global.

Se presume que los resultados indicarán que el cambio climático tuvo efectos diferentes en cada ciudad, esto por el clima de cada región.

También se espera generar la información necesaria que sirva como precedente para futuras investigaciones del tema.

- **Estructura de la Tesis**

En esta tesis se abordan los antecedentes tanto a nivel nacional como mundial, posteriormente se presenta el marco teórico seguido de la metodología utilizada para la obtención de los resultados, después se trabaja un caso de estudio para ejemplificar dicha metodología, más adelante se presentan los resultados de cada caso y finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones.

Por supuesto hay un apartado con los apéndices realizados para esta tesis.



### 1.1.- Nacionales

Jáuregui Ostos (1995), publicó “Algunas alteraciones de largo periodo del clima de la Ciudad de México debidas a la urbanización”, trabajo en el que, entre otras cosas, se presenta un estudio demográfico de la ciudad y se comparan los contrastes térmicos ciudad/campo en dos épocas diferentes; finales del siglo XIX, cuando la ciudad contaba sólo con 16 km<sup>2</sup> de superficie urbana el contraste era de 1.5 °C y en 1985, cuando la superficie urbana había alcanzado ya los 1000 km<sup>2</sup> y su contraste térmico era de 9 °C. También se menciona que como consecuencia de la urbanización, la temperatura media del aire en la ciudad creció de 14.5°C a 16°C a lo largo de todo el siglo XX, así como también se responsabiliza al crecimiento de la urbanización con el creciente cambio climático, esto por la alta emisión de gases de efecto invernadero en las zonas urbanas.

En 2004, Morillón, a través del Instituto de Ingeniería, publicó el libro titulado “Atlas del bioclima de México”, en este libro se habla de los conceptos fundamentales del ámbito bioclimático, como lo son las definiciones de clima, bioclima, confort, zona de confort entre otras, también se plantean los 3 problemas bioclimáticos, los cuales son: problemas de respiración, sensación desagradable de calor y sensación desagradable de frío. Posteriormente se habla de la información climática disponible en México, es decir, qué parámetros climáticos se encuentran en las normales climatológicas (temperaturas promedio máxima y mínima, temperaturas máxima y mínima, humedad relativa media, precipitación, total de horas de insolación, etc.). También se habla de cómo obtener la temperatura de confort y de la amplitud de la zona de confort, la cual depende de la oscilación media de la temperatura del aire. Otra herramienta, que se usó para conocer las horas de máxima y mínima temperatura para cada mes del año. Como herramienta final para obtener los mapas bioclimáticos, el doctor hizo uso de la carta bioclimática de Olgyay, la cual parte de la relación de la temperatura y la humedad relativa, pero concentra otros factores como la radiación y la ventilación entre otros, con esta carta obtuvo las sensación térmicas, es decir, frío, confort y calor. Los mapas bioclimáticos entregados son de toda la república mexicana, es un mapa por cada mes y presentan información sobre la sensación térmica en cada región del país. Finalmente en los anexos se presentan los diagramas del bioclima para cada ciudad del país, en estos diagramas se muestra la sensación térmica por hora de cada mes del año.

Fuentes Freixanet (2009) presenta un “Modelo de Análisis Climático y Definición de Estrategias de Diseño Bioclimático para Diferentes Regiones de la República Mexicana”, se aborda el tema de confort térmico y los grados-día.

En ese mismo año, Morillón y Oropeza publicaron el libro “Atlas de la ventilación natural para la República Mexicana. Potencial para ahorrar energía en la climatización de edificios”, trabajo en el que hablan acerca de la climatización de edificios. Según los autores, en dicho trabajo consideran 2 modos de climatizar un edificio: ventilación natural y uso de equipos de aire acondicionado. En el libro se exponen los porcentajes de consumo de gas y electricidad en un hogar climatizado en México, 44% del consumo corresponde a la climatización (8% al consumo de combustibles utilizados para la calefacción del hogar y 36% al consumo de electricidad para los equipos de aire acondicionado), el 33% a la iluminación y los aparatos electrodomésticos, el 14% al calentador de agua y la estufa y el 9% al refrigerador, esto según datos de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, ahora llamada Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. Otro dato de importancia para este

trabajo que mencionan en el libro es que del 100% de la energía del país, 7% está dirigida al sector comercial y el 2% va dirigida al consumo por parte de los equipos de aire acondicionado, eso es el 28% del consumo total en el sector residencial.

Morillón, Escobedo y García (2015) publicaron el trabajo titulado “Retos y oportunidades para la sustentabilidad energética en edificios de México: Consumo y uso final de la energía en edificios residenciales, comerciales y de servicio”, se aborda los temas de energía consumida a nivel nacional y por sector, consumo de energía en las viviendas de cada estado, energía destinada a los equipos de aire acondicionado por tipo de edificio y clima, entre otros.

Andrade (2015) presentó un trabajo sobre “Diagnóstico y Adecuación Térmica de Tienda de Autoservicio para los Bioclimas de la República Mexicana: Impactos y Beneficios Energéticos y Ambientales”, contiene una metodología, misma que se utilizó en este trabajo, desde la estimación de los grados día, pasando por el consumo energético y las emisiones de CO<sub>2</sub>, temas relacionados a los requerimientos de climatización.

En 2017, Morillón y Reséndiz presentaron el trabajo titulado “Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda”, en donde presenta un listado de los materiales utilizados para la construcción muros y techos de las casas en todos los estados del país, también se presentan las propiedades de dichos materiales, entre esas propiedades se encuentran el espesor, coeficiente convectivo (interno y externo), conductividad y el coeficiente global de transferencia de calor.

En ese mismo año, Agustín Torres presentó “Metodología para la sustentabilidad energética en la climatización de edificios con sistemas pasivos, activos e híbridos”, donde se abordan varios temas referentes a la climatización en edificios, tales como su definición, la necesidad de la climatización, la forma de determinar los requerimientos de climatización entre otros.

Quintero Núñez, et al. (2013), escribieron sobre “Baja California ante el embate del cambio climático”, en dicho libro presentan los efectos del cambio climático en Baja California, esto para distintas áreas, como lo son la calidad del aire, las fuentes de energía renovables y las emisiones de los gases de efecto invernadero entre otros. Como parte de los resultados se muestra la evolución de emisiones de CO<sub>2</sub> desde 1960 hasta el 2100, esto para las familias A1, B1, A2 y B2, en los resultados se observa que para las familias A1 y A2 hay un crecimiento de emisiones exponencial a partir del año 2000, para la familia B2 se observa un crecimiento lineal y en el caso de la familia B1, tiene una evolución similar al de la familia B2, pero a partir del año 2040 se observa un decrecimiento de las emisiones, tanto que, según esos resultados, para el 2100 las emisiones serán menores de las que había en 1960.

Morillón, et al. (2021), publicaron los “Atlas del bioclima de Colombia y México”, considera la información y metodologías en este trabajo. Comenzando con los estudios de los bioclimas, en este libro, los mapas de condiciones térmicas (calor/frío/confort) mensuales, para ambos países analizados, posteriormente se hicieron estimaciones de los grados día, tanto de calentamiento como de enfriamiento, para diversas ciudades de Iberoamérica, utilizando los datos de las normales climatológicas de (1980-2010). En este libro también se presentan las estimaciones del consumo energético y las toneladas de dióxido de carbono relacionadas, en diversas regiones y clima, dichos resultados se encuentran en función de los materiales de construcción y/o sistemas constructivos utilizados en los edificios.

En 2022 Tejeda, et al., publicaron el artículo titulado “Domestic electricity consumption in Mexican metropolitan areas under climate change scenarios”, escrito en el que presentan un estudio del uso de la energía para los sistemas de aire acondicionado en viviendas de la zona metropolitana de varias ciudades del país. Para dicho estudio se usan los datos de temperaturas del año 1979 al 2012 y la población del 2010. Para el periodo base (1980-2009) y para los escenarios del cambio climático se analizaron las condiciones del confort térmico. Los escenarios del cambio climático se obtuvieron sumando los aumentos de temperatura producto del cambio climático (información generada por el INECC) y el calentamiento producto de la urbanización a las temperaturas del periodo base. Los resultados se presentan como la energía consumida (kWh) por cada habitantes y como la energía consumida en gigawatts por área, se presentan para los casos de enfriamiento y calentamiento, para estos resultados se presentan 2 escenarios, con y sin UHI, que es el efecto del calentamiento no por el aumento de las temperaturas, sino por la urbanización. Al final se presenta un gráfico que describe el consumo de energía, tanto para calentar como para enfriar, del 2010 al 2065 de 4 locaciones del país (Puebla-Tlaxcala, Monterrey, Cancún y Celaya), igualmente se consideran ambos escenarios en referente al UHI. En dicho gráfico se aprecia que para todos los casos excepto Celaya habrá un crecimiento continuo del consumo de energía, unos más abruptos que otros, mientras que para el caso de Celaya, del 2035 al 2045 habrá una reducción del consumo de energía.

## 1.2.- Internacionales

Pérez-Lombard, et al., (2008) publicaron un escrito llamado “A review on buildings energy consumption information”, en donde exponen una investigación respecto a la información existente del consumo de energía en edificios, esto a nivel global. Como parte de la información presentada, muestran las comparaciones del porcentaje de la energía consumida por los edificios entre el año 1973 y 2004. También se muestran los porcentajes del consumo de energía por edificios en relación a la energía total del país, especificando el porcentaje destinado para edificios residenciales y comerciales, esto para el año 2004. En este caso los resultados obtenidos son de Estados Unidos, el Reino Unido y España, de forma más general se muestran para la Unión Europea y el resto del mundo. En el año 2003 se presenta, para el caso de España, Estados Unidos, el Reino Unido y el resto de la Unión Europea, la distribución de la energía consumida en edificios residenciales, de acuerdo el uso final, es decir, el porcentaje de energía usada para la climatización, el calentamiento de agua y para la iluminación y otros usos. Para el caso de Estados Unidos también se muestran los porcentajes de la distribución de la energía de acuerdo a usos finales en distintos tipos de edificios: oficinas, hospitales, hoteles y edificios en venta. De ese estudio se observa que en todos esos tipos, el uso que más energía consume es la climatización, es decir, los equipos de aire acondicionado.

Papaskostas, et al., (2013) publicaron el trabajo “Changes of temperature data for energy studies over time and their impact on energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions. The case of Athens and Thessaloniki – Greece”, en el que exponen el efecto del cambio climático en el consumo de la energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de los sistemas de aire acondicionado en 2 ciudades de Grecia, esto para las épocas de 1983 a 1992 y de 1992 al 2002. En su trabajo se puede observar el aumento de la temperatura ambiente mensual y en sus resultados se aprecia la evolución de los grados día, tanto de calentamiento como de enfriamiento, así como la energía consumida para calentar y para enfriar y las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes del uso de la electricidad y la quema del petróleo para el funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado.

El trabajo “The effect of global climate change, population distribution, and climate mitigation on building energy use in the U.S. and China”, escrito por Zhou, et al. (2013), publicado por Climate Change, habla de los efectos del cambio climático en Estados Unidos y China. Entre sus resultados se aprecia la evolución de los grados día tanto de calentamiento como de enfriamiento desde el año 200 hasta el 2100 para ambos países se tomaron distintos escenarios y en todos los casos, pero en diferente medida, se presenta una reducción en los grados día de calentamiento y un aumento en los grados día de enfriamiento. Las diferencias entre estos países aumentan al ver la demanda de energía para climatizar edificios, pues en China la demanda de energía es casi del doble que la de Estados Unidos, esto se ve reflejado también en las emisiones de CO<sub>2</sub>, ya que desde el 2005 hasta el 2095 las emisiones por parte del país norteamericano se mantienen un tanto constantes, mientras que las del país asiático irán en aumento, tanto que para el año 2095 el total de emisiones de China será mayor al doble de las de Estados Unidos

En 2014, Dirks, et al., publicaron el trabajo sobre “Impacts of climate change on energy consumption and peak demand in buildings: A detailed regional approach”, escrito en donde presentan, entre otras cosas, el impacto del cambio climático en el consumo de energía en edificios en Estados Unidos, por medio de una comparación entre el año 2004, el 2052 y el 2089, por supuesto como parte de sus estudios está el aumento de las temperaturas en distintos periodos del año. En los resultados exponen la energía utilizada por cada tipo de edificio: residencial y comercial, así cómo si la energía utilizada está destinada para refrigeración o calentamiento o para cubrir el resto de las necesidades de la instalación. De forma más general se expone el consumo de energía anual por tipo de construcción: de servicio, oficina, almacén y casa, esto para varios estados de ese país, así como la comparación del cambio de consumo entre el 2004 y el 2052 y 2052 respecto al 2089.

Shibuya y Croxford (2016) publicaron un trabajo del “The effect of climate change on office building energy consumption in Japan”, en este trabajo presentan un estudio del efecto del cambio climático en el consumo de energía de los sistemas de aire acondicionado para edificios de 3 ciudades de Japón, esto bajo para el escenario A2 del IPCC. El estudio está realizado para los edificios ya existentes, pero una vez obtenidos los resultados, presentan implementaciones para reducir el consumo de energía. Hicieron un comparativo entre las épocas de los 90 's, los 2040 's y los 2090 's. En sus resultados para los edificios ya existentes se aprecia que para la ciudad de Sapporo el cambio climático traerá una reducción gradual a lo largo de las 3 épocas en la energía consumida para la calefacción, del mismo modo, habrá un aumento en la energía requerida para la refrigeración. Para Tokio sí se ve una reducción en la energía consumida para la calefacción entre la época de los 90 's y los 2040 's, pero se mantiene igual entre los 2040 's y los 2090 's, para el caso de la energía para la refrigeración sí se observa un crecimiento gradual a lo largo de las 3 épocas. En cuanto a la ciudad de Naha, esta no necesitó energía para la calefacción en ninguna época, mientras que para la energía requerida para la refrigeración, sí se observó el mismo crecimiento gradual que en las otras dos ciudades.

Keii Gi, et al. (2016), publicaron el artículo “A global analysis of residential heating and cooling service demand and cost-effective energy consumption under different climate change scenarios up to 2050”, en donde presentan los consumos de energía en edificios residenciales en distintos países, entre ellos México, para los años 2010, 2030 y 2050. Entre los resultados se encuentra el consumo para el calentamiento y enfriamiento de espacios cerrados, así como el calentamiento de agua. Para dichos estudios se compararon diversos casos; el base, CP3.0, CP3.7 y CP6.0.

Yuanzheng Li, et al. (2020), publicaron el trabajo “A Review of Studies Involving the Effects of Climate Change on the Energy Consumption for Building Heating and Cooling”. En este trabajo se habla de los efectos del cambio climático y de la urbanización en los requerimientos de calefacción y enfriamiento. A nivel global, los requerimientos de calefacción disminuirán entre un 3 y un 45%, mientras que los de calefacción aumentarán entre un 10 y 120%. Para obtener las estimaciones del impacto del cambio climático existen 5 métodos: el estadístico, que establece la relación entre el consumo de energía en edificios y los factores climáticos, la ventaja de este método es que permite estimar cantidades específicas de las afectaciones en la calefacción y refrigeración de edificios a raíz del cambio climático, ya sea en un sólo edificio, una ciudad o una región completa, la desventaja es que no siempre puede ser fácil encontrar la información climatológica necesaria para usar este método. El segundo método es el físico, que usa un software para simular el consumo de la energía para calentar y refrigerar edificios en climas pasado, presente y futuro, así como alterar los parámetros de los edificios, la ventaja es de este método es que se pueden estimar diversos escenarios, la desventaja es que a diferencia del estadístico, este sólo se puede aplicar a un único edificio, del cual se deben contar con todos los detalles tanto del edificio mismo como de los parámetros ambientales en los que está, requiere una gran cantidad de tiempo computacional. El tercer método es el de evaluación integral, en este sólo se escogen unos cuantos parámetros claves para simular los efectos del cambio climático en la climatización en edificios, la ventaja es que funciona para un periodo extendido de tiempo en una escala regional o global, la desventaja es que al usar un número limitado de parámetros puede que los resultados obtenidos no sean muy precisos. El cuarto método en realidad es una combinación de los primeros, por lo tanto junta las ventajas de ambos, salvo porque al igual que el físico, funciona sólo para un edificio. El último método es el de los grados día, en este se analiza la evolución de los grados día una región en un cierto periodo, esto para conocer las diferencias entre un ambiente urbano, suburbano y rural. La ventaja de este método es que es simple, pero entrega resultados confiables de consumo de energía, la desventaja es que no se puede especificar para qué cantidad de edificios se están estimando los consumos y que tampoco considera factores no climáticos.

En 2022, la Dra. Filippin publicó el artículo “Una mirada a edificios públicos bioclimáticos construidos en La Pampa”, en donde habla de las construcciones hechas en 1994 en la región de La Pampa, diseñadas aplicando técnicas de eficiencia energética, con la limitante de que dichas construcciones no podían rebasar el presupuesto de una construcción convencional. En este artículo se reportan algunos resultados de las mediciones hechas a dichas construcciones y comparaciones con otros edificios que no implementan las mismas técnicas. Como dato importante se menciona que gracias a las técnicas implementadas, el ahorro de energía destinada para calentar fue de entre un 60% y un 86% en edificios escolares. En sus conclusiones la doctora Filippin reporta que los edificios construidos implementando técnicas bioclimáticas sí resultaron confortables, en todas las estaciones del año. Llamó la atención que la falta de identificación por parte de los usuarios de las medidas de eficiencia energética provocó sensibilidad en los sistemas.

En ese mismo año, la Dra. Flores Larsen del Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (IEDS) de Argentina, publicó un artículo llamado “Una mirada al cambio climático y la construcción edilicia”, en donde habla del aumento de las temperaturas vivido de 2015-2020 en Argentina, de cómo es que las edificaciones existentes tendrán que acoplarse a los requerimientos actuales y futuros y los temas de discusión política que se deberán llevar para tomar decisiones cruciales respecto a las inversiones energéticas. En su artículo, la doctora Flores reporta que basado en una investigación en la que se comparan los escenarios de 2020, 2050 y 2080, la

primera observación que hace la doctora es que el cambio climático tendrá repercusiones diferentes dependiendo de la región, el aumento de la temperatura del aire va a variar según diversos factores locales como el relieve, la vegetación y las reservas de agua. El aumento en las temperaturas tendrá como resultado la disminución de la carga de calefacción y aumentará la carga energética para refrigeración. Su investigación también señala que algunas de las estrategias bioclimáticas pasivas actuales, tendrán un menor efecto con el paso del tiempo.

## CAPÍTULO 2 - CLIMATIZACIÓN EN EDIFICIOS

De acuerdo con la ASHRAE, la climatización es el proceso de tratamiento del aire para satisfacer las necesidades de un espacio acondicionado mediante el control de temperatura, humedad, limpieza y distribución.<sup>1</sup> Mientras que el Dr. Morillón (2004) define a la climatización como el conjunto de operaciones que crean y mantienen determinadas condiciones de temperatura, humedad, ventilación y calidad del aire.

Para la climatización de edificios se usan diversos métodos, desde abrir las ventanas para que el edificio se ventile de manera natural, sin usar energía, hasta la arquitectura sustentable, que enfoca los diseños de edificios de tal modo que utilicen la menor cantidad de energía posible, no sólo para climatizar, sino también para iluminar.

La ventilación natural se genera de 2 formas, la primera es por las presiones del viento y la segunda por las diferencias de temperaturas entre el interior y el exterior, ambas razones se pueden interponer.<sup>2</sup>

La ventilación natural es un sistema de climatización pasiva en edificios, pero depende de las condiciones exteriores del edificio, específicamente de la temperatura y la velocidad del aire al pasar por el edificio, dicha velocidad se ve afectada por la distribución espacial y/o posición geográfica de la construcción, es decir, si se desea enfriar un espacio y el aire lleva una cierta velocidad, pero la temperatura del aire exterior es alta, el espacio sí se va a ventilar, pero no precisamente a climatizar, o caso contrario, que la temperatura del aire exterior sea baja, pero el viento lleve una velocidad muy baja, ya sea porque alrededor de ese espacio haya otras construcciones o vegetación que irrumpa el flujo del aire, entonces el espacio tampoco se va a climatizar.

Al ser un sistema pasivo, la ventilación natural no controla la temperatura, ni la humedad y mucho menos la limpieza del aire, lo único que se puede manipular con este tipo de climatización es la distribución, desde el diseño del espacio.

### 2.1.- Confort

Morillón (2004), define el confort térmico como la ausencia del disconfort, según él, se alcanza el confort térmico cuando la persona permanece ignorante de las condiciones térmicas, cuando no hay malestar térmico, cuando las condiciones térmicas no representan ningún impedimento para realizar las actividades que la persona quiera. Mientras que a la zona de confort, la define como el intervalo de temperaturas y humedades en las cuales el humano presenta el mínimo esfuerzo.

El confort térmico dentro de un espacio cerrado depende de las propiedades termodinámicas del ambiente, tales como las características objetivas del aire ambiente que se pueden medir (temperatura, humedad, velocidad, etc), las características objetivas del recinto que no se calculan (temperatura radiante de un conjunto de superficies, temperatura resultante, etc.), las características que dependen de los ocupantes y que

---

<sup>1</sup>Agustín Torres Rodríguez. (2017). Metodología para la sustentabilidad energética en la climatización de edificios con sistemas pasivos, activos e híbridos. Facultad de Estudios Superiores Aragón - UNAM

<sup>2</sup>David Morillón Gálvez e Iván Oropeza Pérez. (2009). Atlas de la ventilación natural para la República Mexicana. Potencial para ahorrar energía en la climatización de edificios. Instituto de Ingeniería - UNAM

pueden medirse (vestimenta, metabolismo, etc.c), las características que dependen de los ocupantes, pero que no pueden medirse (criterio de bienestar, gustos, etc.) y de las variables de índole mecánica (ruido, vibraciones, etc.).<sup>3</sup>

Ahora, en cuanto a la sensación de confort térmico, ya sea de frío o calor, es algo más subjetivo y depende de la intensidad con la que estén funcionando los recursos de termorregulación. Sin embargo, el malestar térmico es una sensación que más allá de ser subjetiva o no, está en función de las propiedades físicas del aire y de su composición química, cuando las características físicas y químicas del aire exceden un cierto margen, se dificulta la respiración y la salud de quién inhala queda comprometida.<sup>4</sup>

El método más común de climatización es el uso de los equipos de aire acondicionado, normalmente estos equipos se utilizan de acuerdo a la sensación térmica de quién los utiliza, de ahí que en ocasiones las personas no se pongan de acuerdo en la temperatura a la que estarán, pero sí existe un rango de temperaturas conocido como rango de temperaturas de confort, el cual se puede generar de 2 maneras: conociendo la amplitud de la zona de confort y las temperaturas máxima y mínima del exterior, o directamente de la carta bioclimática de Olgay. Para este trabajo se obtuvo del primer modo.

## 2.2.- Cambio climático

Con el cambio climático viene el aumento de las temperaturas, lo que provoca cambios en los requerimientos de climatización en los edificios, sin embargo, no sé sabe exactamente qué tanto aumentará, por lo que el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ofrece diversos escenarios futuros, es decir, rutas representativas de concentración (RCP), las cuales están en función de la cantidad de sustancias o compuestos químicos emitidos. Para este trabajo se utilizaron los casos extremos, el de mayor concentración de partículas por millón de dióxido de carbono (RCP 8.5), el cual según el IPCC, equivale a más de 100 gigatoneladas de CO<sub>2</sub> emitidas en un año, y el de menor concentración de ppm (RCP 2.6).

A continuación se presenta una figura que explica gráficamente la diferencia entre escenarios RCP para distintos gases.

---

<sup>3</sup>Agustín Torres Rodríguez. (2017). Metodología para la sustentabilidad energética en la climatización de edificios con sistemas pasivos, activos e híbridos. Facultad de Estudios Superiores Aragón - UNAM

<sup>4</sup>David Morillón Gálvez. (2004). Atlas del bioclima de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM.



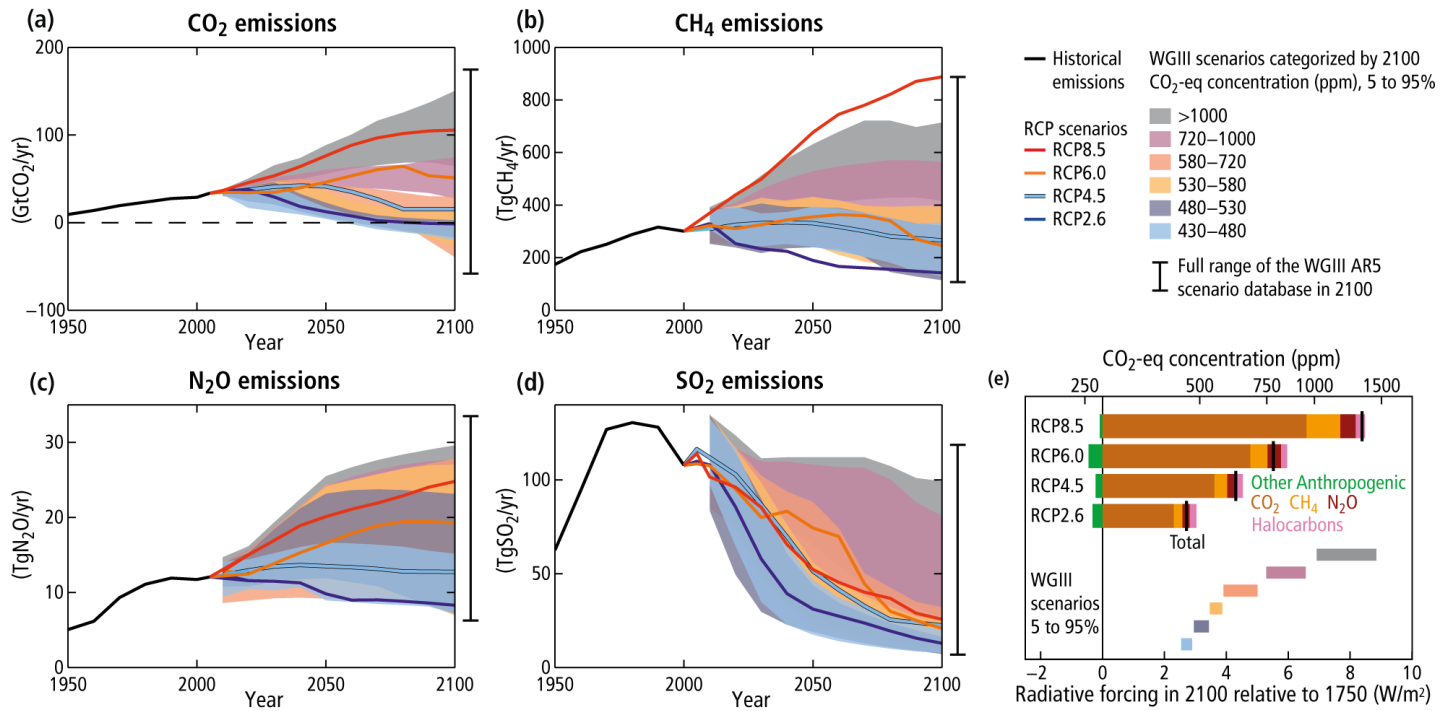


Figura 1 - Representación gráfica de los escenarios RCP para diferentes gases. Fuente: IPCC - Topic 2: Future Climate Changes, Risks and Impacts.

Con eso aclarado, también se presume que de entre los 2 escenarios, los casos del escenario RCP 8.5 serán los de las temperaturas más altas, es decir, los de mayor energía destinada a enfriar y menor para calentar, lo que también se traducirá en los escenarios de mayores emisiones de CO<sub>2</sub> relacionados con el uso de la energía.

Para generar los resultados mostrados en este trabajo se utilizaron diversas metodologías: los grados días de calentamiento y enfriamiento, el consumo energético, los requerimientos de climatización en toneladas de refrigeración y las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de la energía.

### 3.1.- Estudio del bioclima

Para crear las bases de datos de los bioclimas para la época actual, así como también de cada caso RCP para los escenarios 2030, 2050 y 2100, se utilizó la hoja de cálculo llamada BIOSOL<sup>5</sup>, esta hoja genera toda la información referente al bioclima de una región, es decir, las temperaturas por hora de cada mes, la humedad relativa por hora de cada mes, el rango de temperaturas de la zona de confort de esa región, el diagrama del bioclima, condiciones térmicas e iluminancia, entre otros.

Los resultados que se tomaron para los cálculos posteriores fueron las temperaturas máxima y mínima de la zona de confort.

Para obtener la información antes mencionada, a la hoja de cálculo se le deben introducir las temperaturas máxima y mínima mensuales, y la temperatura relativa media mensual, estos datos se pueden obtener del Sistema Meteorológico Nacional para la época actual, o bien, del software Meteonorm.

#### 3.1.1.- Obtención de la información climática de 1981-2010 del Servicio Meteorológico Nacional

Para obtener las temperaturas máxima y mínima de cada mes para lo que se consideró como la época actual (1981-2010) se recurrió a la información existente del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Para cada uno de los estados de la república se buscó la información de las estaciones disponibles. Posteriormente esas temperaturas se agregaron al Biosol para obtener el resto de la información necesaria.

#### 3.1.2.- Generación de los escenarios 2030, 2050 y 2100 utilizando el software Meteonorm

Para obtener la información necesaria para generar los escenarios 2030, 2050 y 2100 en el Biosol se recurrió a la utilización del software Meteonorm<sup>6</sup>, el cual contiene las bases de datos de un gran número de estaciones meteorológicas en todo el mundo, así como también la posibilidad de entregar diversos escenarios futuros con sus respectivos casos RCP.

De modo que para los 3 escenarios se trabajaron los casos RCP 2.6 y RCP 8.5, los de menor y mayor número de ppm de CO<sub>2</sub> respectivamente.

---

<sup>5</sup>Rafael Almanza Salgado, Dolores Durán García, Iván Galileo Martínez, Fabiola Méndez-Arrigaga, Araceli Morales Hesiquio, Julio César Morales Mejía, David Morillón Gálvez, Miriam Sanchez Pozos, Óscar Preciado. (2013). Instituto de Ingeniería de la UNAM.

<sup>6</sup>(2020). Meteonorm 8.0. Alemania. Meteotest

La información que se obtiene del Meteonorm, al menos la necesaria para realizar este trabajo, son la ubicación geográfica (excepto cuando las coordenadas del lugar fueron introducidas por el usuario mismo), la altitud, la humedad relativa media mensual y un diagrama de temperaturas medias y extremas, de ese diagrama es que se tomaron las temperaturas media máxima y media mínima de cada mes. Las temperaturas extremas pues no se consideraron en este trabajo o estudio porque se presentan una vez en el periodo de tiempo, de modo que estimar el consumo de energía de un equipo de aire acondicionado, es más realizar el promedio mensual y anual.

### **3.2.- Grados Día: Definición y Tipos**

Para cuantificar los requerimientos de climatización se empleó el uso de los grados día. Los grados día es una métrica que nos indica qué tal alejada, ya sea por encima o por debajo se encuentra la temperatura del exterior a una temperatura interior deseada (temperatura base), durante un periodo de 24 horas.<sup>7</sup>

Para estimar los grados día se compara la temperatura exterior con una temperatura base.

Existen 2 tipos de grados día, los de calentamiento y los de enfriamiento. Los de calentamiento se emplean cuando la temperatura ambiente está por debajo de la temperatura interior deseada, es decir, indican qué tanto se debe calentar para alcanzar la zona de confort. La temperatura interior deseada para el caso de los grados día de calentamiento es la temperatura mínima dentro de la zona de confort.

Los grados día de enfriamiento se emplean cuando la temperatura ambiente está por encima de la temperatura interior deseada, éstos sirven para saber qué tanto hay que enfriar un espacio para llevarlo a la zona de confort. La temperatura interior deseada para el caso de los grados día de enfriamiento es la temperatura máxima dentro de la zona de confort.

### **3.3.- Criterios y Ecuaciones para el cálculo de los grados día**

Para estimar los grados día existen diversos criterios y ecuaciones, los cuales varían según se trate de grados día de calentamiento o grados día de enfriamiento, así como de la temperatura ambiente y la temperatura interior deseada.

---

<sup>7</sup> ASHRAE. (2011). ASHRAE Terminology. 08/08/22, de ASHRAE Sitio web: <https://xp20.ashrae.org/terminology/index.php?term=degree%20day>

Para los grados día de calentamiento los criterios y ecuaciones son:

Criterio	Ecuación
$T_{min} > T_{int}$	0
$\frac{T_{max}+T_{min}}{2} > T_{int}$	$\frac{T_{int}-T_{min}}{4}$
$T_{max} \geq T_{int}$	$\frac{T_{int}-T_{min}}{2} - \frac{T_{max}-T_{int}}{4}$
$T_{int} > T_{max}$	$T_{int} - \frac{T_{max}-T_{min}}{2}$

8

Donde

$T_{min}$ : Temperatura ambiente mínima

$T_{max}$ : Temperatura ambiente máxima

$T_{int}$ : Temperatura mínima dentro de la zona de confort

Para los grados día de enfriamiento los criterios y ecuaciones son:

Criterio	Ecuación
$T_{max} < T_{int}$	0
$T_{int} > \frac{T_{max}+T_{min}}{2}$	$\frac{T_{max}-T_{int}}{4}$
$T_{min} \leq T_{int}$	$\frac{T_{max}-T_{int}}{2} - \frac{T_{int}-T_{min}}{4}$
$T_{int} < T_{min}$	$\frac{T_{max}-T_{min}}{2} - T_{int}$

9

Donde

$T_{min}$ : Temperatura ambiente mínima

$T_{max}$ : Temperatura ambiente máxima

<sup>8</sup> Luis Alfonso Andrade Maciel. (2015). Diagnóstico y Adecuación Térmica de Tienda de Autoservicio para los Bioclimas de la República Mexicana: Impactos y Beneficios Energéticos y Ambientales. México: IPN. ESIA ZACANTENCO.

<sup>9</sup>Andrade (2015)

Tint: Temperatura máxima dentro de la zona de confort

### 3.4.- Cálculo de requerimientos energéticos para la climatización de edificios

Para estimar el consumo energético por parte de los equipos de aire acondicionado se utilizaron las siguientes expresiones:

Requerimientos energéticos para los grados día de calentamiento

$$REC = \frac{0.024 * U * GDC}{\eta} \text{ [kWh/m}^2\text{]} \dots (1)_{10}$$

Requerimientos energéticos para los grados día de enfriamiento

$$REE = \frac{0.024 * U * GDE}{COP} \text{ [kWh/m}^2\text{]} \dots (2)_{11}$$

Donde:

U [kWh/°C\*m<sup>2</sup>] es el coeficiente global de transferencia de calor, valor que varía dependiendo del material, el espesor del material y del coeficiente convectivo (interno y externo)

η es la eficiencia del equipo utilizado (dato dado por el fabricante).<sup>12</sup>

COP es el coeficiente de desempeño del equipo utilizado, es la división entre la relación de eficiencia energética (dato dado por el fabricante) y 3.412.<sup>13</sup>

\*En este caso para el U, sólo varió según el material.

\*η se consideró del 80%.<sup>14</sup>

\*La relación de eficiencia energética del equipo se consideró de 3.1, de modo que el COP = 3.1/3.412.<sup>15</sup>

Los consumos se traducen a requerimientos de climatización, tomando como unidades para medir este parámetro las Toneladas de Refrigeración/m<sup>2</sup>, para llegar a estas unidades primero se tuvo que convertir de kWh/m<sup>2</sup> a BTU/m<sup>2</sup>, recordando que la relación de estas unidades es 1 kWh = 3412.14 BTU, posteriormente se usó la relación de 12,000 BTU = 1 Tonelada de Refrigeración.

---

<sup>10</sup>Luis Alfonso Andrade Maciel. (2015). Diagnóstico y Adecuación Térmica de Tienda de Autoservicio para los Bioclimas de la República Mexicana: Impactos y Beneficios Energéticos y Ambientales. México: IPN. ESIA ZACANTENCO.

<sup>11</sup>Andrade (2015).

<sup>12</sup> Idem

<sup>13</sup> Idem

<sup>14</sup> Idem

<sup>15</sup> Idem

### 3.5.- Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas la climatización de edificios

Para la estimación de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de la energía se utilizaron las siguientes ecuaciones

Emisiones de CO<sub>2</sub> por la generación de energía para los equipos de calentamiento:

$$EGDC = (REC)*FCO_2 \text{ [tCO}_2\text{/m}^2\text{]} \dots(3)^{16}$$

Emisiones de CO<sub>2</sub> por la generación de energía para los equipos de enfriamiento:

$$EGDE = (REE)*FCO_2 \text{ [tCO}_2\text{/m}^2\text{]} \dots(4)^{17}$$

Donde

FCO<sub>2</sub>: Factor de emisión. Este parámetro varía dependiendo de la región, pues considera los combustibles más utilizados para generar energía en diversos lugares.

El factor de emisión se calculó según la metodología del IPCC encontrado en el Volumen 2: Energía del 2006.<sup>18</sup>

\*Para utilizar las ecuaciones 3 y 4 se debe convertir el consumo energético de kWh/m<sup>2</sup> a MWh/m<sup>2</sup> o en su defecto, convertir el FCO<sub>2</sub> de tCO<sub>2</sub>/MWh a tCO<sub>2</sub>/kWh.

---

<sup>16</sup> Idem

<sup>17</sup> Idem

<sup>18</sup> Amit Garg, et al. (2006). Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Intergovernmental Panel on Climate Change

## CAPÍTULO 4 - CASO DE ESTUDIO: CIUDAD DE MÉXICO (CLIMA TEMPLADO SUBHÚMEDO)

Con el objetivo de aplicar la metodología, se presenta en formas detalladas el caso de la Ciudad de México, para las condiciones actuales (1981-2010) y los escenarios futuros (2030, 2050 y 2100) con sus respectivos casos (RCP 2.6 y RCP 8.5).

### 4.1.- Estudio del bioclima

Para comenzar con los cálculos primero se debe obtener la información climática de cada escenario.

Según el INEGI, el 87% del territorio de la Ciudad de México presenta un clima templado subhúmedo.

Empezando con el bioclima de la época actual, la información climática fue tomada del SMN, en el caso de la Ciudad de México, la temperatura varía mucho en el estado, esto por las diferencias de altura en la ciudad, por ello se consideraron 3 alcaldías: Tlalpan, Xochimilco y Cuauhtémoc.

A continuación se presenta el mapa de las alcaldías de la Ciudad de México.

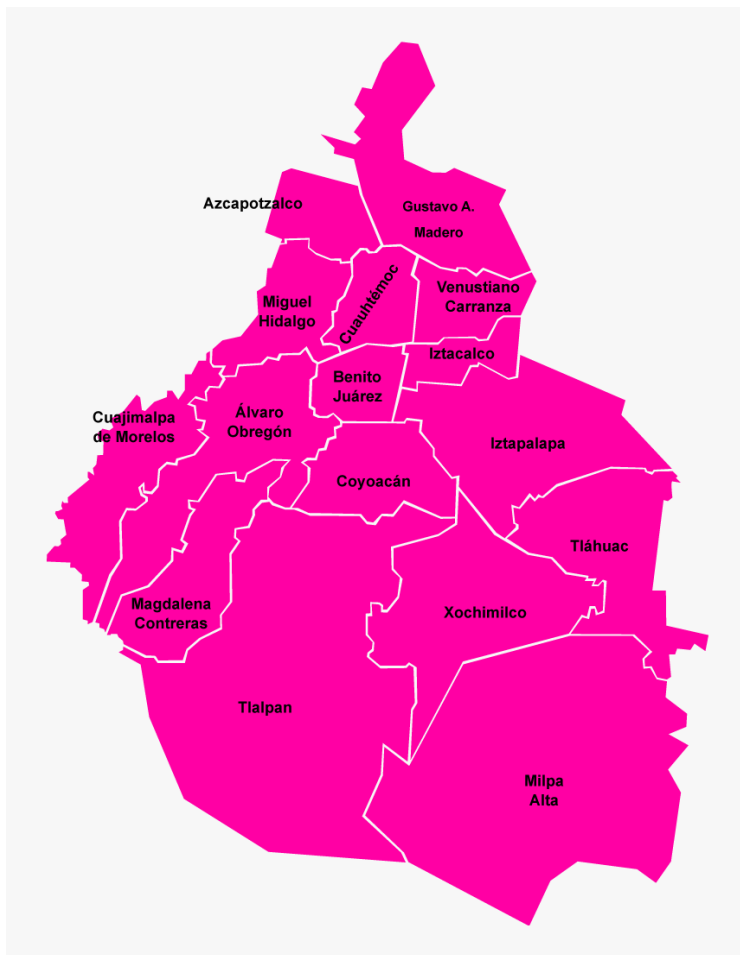


Figura 2 - Mapa de los municipios de la Ciudad de México

A continuación se presentan las información climática por estado por Estado del Servicio Meteorológico Nacional para la Ciudad de México, obtenidas en el 2022 de la página web de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

NOMBRE	MUNICIPIO	CLAVE	SITUACIÓN	NORMALES			VALORES EXTREMOS	VALORES MENSUALES
				1951-2010	1971-2000	1981-2010		
CALLE SALTO 13	ALVARO OBREGON	09005	SUSPENDIDA				MAX-EXTR	MED-EXT-MES
CASTAÑEDA	ALVARO OBREGON	09059	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>			MAX-EXTR	MED-EXT-MES
COLONIA SANTA FE	ALVARO OBREGON	09046	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
DESIERTO DE LOS LEONES	ALVARO OBREGON	09019	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
GUADALUPE INN	ALVARO OBREGON	09023	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>			MAX-EXTR	MED-EXT-MES
PRESA MIXCOAC	ALVARO OBREGON	09038	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
PRESA TACUBAYA	ALVARO OBREGON	09039	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
TARANGO	ALVARO OBREGON	09049	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
AQUILES SERDAN 46	AZCAPOTZALCO	09003	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
EGIPTO 7	AZCAPOTZALCO	09021	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
COLONIA DEL VALLE	BENITO JUAREZ	09011	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>			MAX-EXTR	MED-EXT-MES
GENERAL ANAYA	BENITO JUAREZ	09054	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
SAN BORJA 726	BENITO JUAREZ	09040	SUSPENDIDA				MAX-EXTR	MED-EXT-MES
CAMPO EXPERIMENTAL COYOACAN	COYOACAN	09070	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>	<a href="#">NORM 81-10</a>	MAX-EXTR	MED-EXT-MES
CIUDAD UNIVERSITARIA	COYOACAN	09008	SUSPENDIDA				MAX-EXTR	MED-EXT-MES
COLONIA EDUCACION	COYOACAN	09071	OPERANDO	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>	<a href="#">NORM 81-10</a>	MAX-EXTR	MED-EXT-MES
COLONIA SANTA URSULA COAPA	COYOACAN	09014	OPERANDO	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>	<a href="#">NORM 81-10</a>	MAX-EXTR	MED-EXT-MES
GEOGRAFÍA UNAM (OBS)	COYOACAN	09072	OPERANDO					
PEDRO ARVIZU 36	COYOACAN	09055	SUSPENDIDA				MAX-EXTR	MED-EXT-MES
CUAJIMALPA	CUAJIMALPA DE MORELOS	09016	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
LA VENTA CUAJIMALPA	CUAJIMALPA DE MORELOS	09030	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
CINCEL 42	CUAUHTEMOC	09007	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
COLONIA GUERRERO	CUAUHTEMOC	09033	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
COLONIA JUAREZ	CUAUHTEMOC	09069	SUSPENDIDA				MAX-EXTR	MED-EXT-MES
COLONIA ROMA	CUAUHTEMOC	09031	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>			MAX-EXTR	MED-EXT-MES
PUENTE LA LLAVE	CUAUHTEMOC	09068	OPERANDO	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>	<a href="#">NORM 81-10</a>	MAX-EXTR	MED-EXT-MES
RODANO 14 (CFE)	CUAUHTEMOC	09015	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
TACUBA 7	CUAUHTEMOC	09006	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>			MAX-EXTR	MED-EXT-MES
CUAUITEPEC BARRIO BAJO	GUSTAVO A. MADERO	09017	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES
GRAN CANAL KM. 06+250	GUSTAVO A. MADERO	09029	OPERANDO	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>	<a href="#">NORM 81-10</a>	MAX-EXTR	MED-EXT-MES
GRAN CANAL KM. 3+000	GUSTAVO A. MADERO	09028	SUSPENDIDA	<a href="#">NORM 51-10</a>	<a href="#">NORM 71-00</a>		MAX-EXTR	MED-EXT-MES

Figura 3 - Información climática actual de la Ciudad de México por alcaldía. Fuente: CONAGUA

En la siguiente tabla se muestra la información climática de cada estación tomada para la Ciudad de México.

Los motivos por los cuales se escogieron estos 3 municipios fueron:

- Por su distribución geográfica en la ciudad, lo que a su vez conlleva una diferencia en las altitudes de cada lugar.
- Por la disponibilidad de la información por parte de CONAGUA (2022)

Estación	Puente la llave Altitud: 2,234 [m]	Alcaldía	Cuauhtémoc									
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tmax [°C]	21	23.4	25.8	26.8	26.6	25.4	23.7	23.9	23.3	23.5	21.9	20.4
Tmin [°C]	2.9	4.5	5.5	6.8	7	7	6.7	6.5	6.3	5.6	3.8	2.9
Estación	El Guarda	Alcaldía	Tlalpan									



	Altitud: 2,990 [m]											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tmax [°C]	14.9	14.3	14.9	14.9	15.5	15.4	15.3	15	14.6	15.2	15.3	15.4
Tmin [°C]	4.9	4.8	5.5	5.8	6.1	5.9	5.8	5.8	5.8	5.6	5.2	5
Estación	San Francisco Tlanepantla Altitud: 2,620 [m]	Alcaldía	Xochimilco									
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tmax [°C]	19.1	20.7	22.4	23.7	24.5	22.4	21.3	21.1	20.3	20.1	20	19.3
Tmin [°C]	2.4	3.6	5.2	6.5	7.8	8.1	7.6	7.7	8	6	4.2	3

Tabla 1 - Información climática de las tres alcaldías consideradas para la Ciudad de México (1980-2010). Fuente: CONAGUA (2022)

Esa información se introduce en el biosol, así como la longitud, latitud y altitud.

ESTIMACION DE TEMPERATURAS HORARIAS MEDIAS MENSUALES, A PARTIR DE MEDIAS EXTREMAS.												
Localidad	CDMX	Lat. (xx.x)	19.43	Long.(xxx.x)	-99.053	Altitud (m)	2234					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temp max	21	23.4	25.8	26.8	26.6	25.4	23.7	23.9	23.3	23.5	21.9	20.4
Temp min	2.9	4.5	5.5	6.8	7	7	6.7	6.5	6.3	5.6	3.8	2.9
Temp med	12.0	14.0	15.7	16.8	16.8	16.2	15.2	15.2	14.8	14.6	12.9	11.7
Hora min	6.527	6.319	6.067	5.778	5.541	5.417	5.466	5.668	5.946	6.226	6.468	6.583
Hora max	13.937	13.819	12.897	13.448	13.131	13.327	12.716	13.168	13.536	13.396	13.968	13.833
Hora												
0:00	7.6	9.3	10.4	11.3	11.2	10.8	10.3	10.3	10.3	10.0	8.5	7.5
1:00	6.8	8.4	9.4	10.5	10.4	10.1	9.6	9.6	9.5	9.2	7.6	6.7
2:00	6.0	7.6	8.7	9.7	9.7	9.5	9.0	9.0	8.9	8.5	6.9	6.0
3:00	5.4	7.0	8.1	9.2	9.2	9.0	8.6	8.5	8.4	7.9	6.3	5.4
4:00	4.9	6.5	7.5	8.7	8.7	8.6	8.2	8.1	8.0	7.5	5.8	4.9
5:00	4.5	6.1	7.1	8.3	8.4	8.3	7.9	7.8	7.6	7.1	5.4	4.5
6:00	4.2	5.8	6.8	6.8	7.2	7.4	7.0	6.6	6.3	6.8	5.1	4.1
7:00	3.1	5.1	6.7	8.9	9.9	10.1	9.4	8.6	7.6	6.3	4.1	3.1
8:00	5.6	8.1	10.5	13.1	14.2	14.3	13.3	12.4	10.9	9.4	6.7	5.3
9:00	9.6	12.5	15.3	17.8	18.8	18.5	17.2	16.5	15.0	13.5	10.8	9.2
10:00	13.8	16.7	19.7	21.8	22.5	21.9	20.4	19.9	18.5	17.5	14.9	13.2
11:00	17.3	20.1	23.0	24.7	25.0	24.1	22.5	22.3	21.2	20.6	18.3	16.6
12:00	19.6	22.3	25.0	26.3	26.3	25.2	23.5	23.6	22.7	22.6	20.6	18.9
13:00	20.7	23.2	25.7	26.7	26.5	25.3	23.6	23.8	23.2	23.4	21.7	20.1
14:00	20.9	23.2	25.5	26.2	25.8	24.6	23.0	23.3	22.9	23.3	21.8	20.3
15:00	20.3	22.4	24.5	25.1	24.6	23.3	21.9	22.3	22.0	22.5	21.1	19.8
16:00	19.1	21.1	23.0	23.5	23.0	21.8	20.5	20.9	20.8	21.2	20.0	18.7
17:00	17.6	19.5	21.2	21.7	21.2	20.1	18.9	19.3	19.3	19.7	18.5	17.2
18:00	16.0	17.8	19.3	19.9	19.4	18.4	17.3	17.7	17.7	18.1	16.8	15.7
19:00	14.3	16.1	17.5	18.1	17.7	16.8	15.8	16.1	16.1	16.4	15.1	14.0
20:00	12.7	14.4	15.7	16.4	16.0	15.3	14.4	14.7	14.7	14.8	13.5	12.5
21:00	11.2	12.9	14.1	14.9	14.6	13.9	13.2	13.4	13.4	13.4	12.0	11.0
22:00	9.9	11.5	12.7	13.5	13.3	12.8	12.1	12.2	12.2	12.1	10.7	9.7
23:00	8.7	10.3	11.4	12.3	12.2	11.7	11.1	11.2	11.1	11.0	9.5	8.5

Figura 4 - Temperaturas promedio horarias por mes de la alcaldía Cuauhtémoc (1980-2010). Herramienta: Biosol (2013)

En la figura 4 se observan las temperaturas horarias promedio por mes, obtenidas a partir de las temperaturas promedio máxima y mínima en el Biosol (2013).

A partir de la temperatura ambiente se calculan las temperaturas máxima y mínima de la zona de confort, se presentan en la tabla 2.

Localidad	CDMX	Lat. [°]	19.43	Long. [°]	-99.053	Altitud (m)	2234					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tem med	12.0	14.0	15.7	16.8	16.8	16.2	15.2	15.2	14.8	14.6	12.9	11.7
Tn [°C]	21.3	21.9	22.5	22.8	22.8	22.6	22.3	22.3	22.2	22.1	21.6	21.2
Oscilación	18.1	18.9	20.3	20.0	19.6	18.4	17.0	17.4	17.0	17.9	18.1	17.5
Amplitud Zconfort	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Rango mín confort	17.8	18.4	18.5	18.8	18.8	19.1	18.8	18.8	18.7	18.6	18.1	17.7
Rango máx confort	24.8	25.4	26.5	26.8	26.8	26.1	25.8	25.8	25.7	25.6	25.1	24.7

Tabla 2 - Temperaturas de la zona de confort de la alcaldía Cuauhtémoc (1980-2019). Herramienta: Biosol (2013)

Para los escenarios futuros, se usan las temperaturas relativas y los diagramas de temperatura entregados por Meteonorm para generar los bioclimas a través del biosol. Para ejemplificar esto, se expondrá el caso de la alcaldía Cuauhtémoc en el escenario 2100, caso de RCP 2.6.

A continuación se muestra la hoja de texto entregada por Meteonorm.

Cálculo

Nombre del lugar = MEXICO, CIUDAD DE MX

Latitud [°] = 19.430, Longitud [°] = -99.140, Altitud [m] = 2240

Zona climática = V, 3

Modelo irradiancia = Standard (hora); Modelo temperatura = Standard (hora)

Modelo de la radiación difusa = Standard (hora) (Perez)

Radiación: escenario RCP 2.6, year 2100

Temperatura: escenario RCP 2.6, year 2100

Mes	H_Gh	H_Bn	H_Dh	Lg	Ld	N
Ene	138	159	49	20133	8586	3
Feb	150	155	51	24243	9951	2
Mar	186	187	60	27056	10299	3
Abr	186	164	68	28090	11893	3
Mayo	184	152	74	27268	12510	4
Jun	167	129	74	25665	13028	4
Jul	169	133	74	25228	12616	4
Ago	163	124	73	24248	12404	5
Sept	141	108	66	21817	11501	5
Oct	137	128	58	20509	9852	4
Nov	136	152	49	20741	8821	3
Dic.	131	154	46	19297	8124	3
Año	1888	1743	742	23691	10799	4

Mes	Ta	Td	RH	p	DD	FF
Ene	15.9	2.8	41	782	90	1.6
Feb	17.8	2.7	36	784	90	1.8
Mar	19.3	2.9	34	785	90	2.1
Abr	21.2	4.7	34	786	0	2.1
Mayo	21.3	7.3	40	786	0	2.1
Jun	20.4	10.7	53	785	0	2.2
Jul	19.4	11.3	59	785	0	1.9
Ago	19.7	11.3	58	785	0	2.0
Sept	19.3	11.5	61	785	0	2.0
Oct	18.7	9.5	55	784	0	2.0
Nov	17.2	6.4	49	783	0	1.7
Dic.	16.2	3.6	43	783	90	1.5
Año	18.9	7.1	47	784	24	1.9

Tabla 3 - Humedades relativas para el escenario 2100, caso RCP 2.6 de la alcaldía Cuauhtémoc en la Ciudad de México. Herramienta: Meteonorm (2020)

Así como las temperaturas mensuales (Figura 5). Otros resultados como la radiación diaria y promedio mensual, etc.

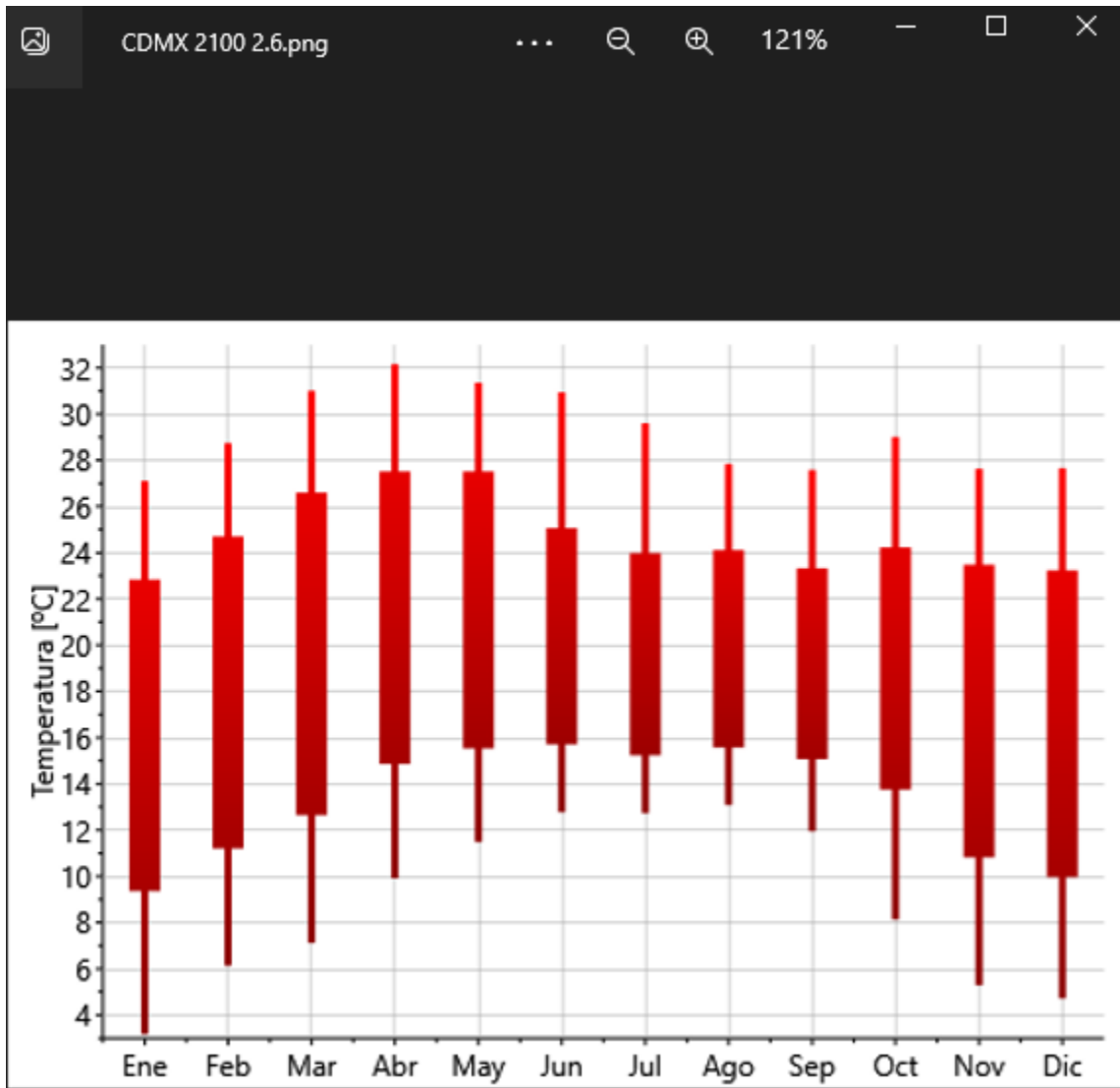


Figura 5 - Diagrama de temperaturas para el escenario 2100, caso RCP 2.6 de la alcaldía Cuauhtémoc en la Ciudad de México.  
Herramienta: Meteonorm (2020)

En cuanto a las temperaturas, la línea más gruesa corresponde a las temperaturas promedio (máxima, media y mínima), mientras que las de la línea delgada representa a las temperaturas extremas.

Para el caso de enero la temperatura promedio mínima es de 9.5 °C, mientras que la promedio máxima es de 22.8 °C. Se aplica el mismo criterio los demás meses. Dicha información se procesa en el Biosol, así como las humedades relativas.

A continuación se presenta el bioclima que se obtuvo al procesar dicha información en el biosol.

Localidad	témoc CDMX	Lat. (xx.x)	19.436	Long.(xxx.x)	-99.139	Altitud (m)	2245					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temp max	22.8	24.7	26.6	27.5	27.5	25.1	24	24	23.3	24.1	23.5	23.3
Temp min	9.5	11.4	12.5	15	15.7	15.9	15.4	15.8	15.2	13.9	10.8	10
Temp med	16.2	18.1	19.6	21.3	21.6	20.5	19.7	19.9	19.3	19.0	17.2	16.7
Hora min	6.527	6.320	6.067	5.777	5.541	5.417	5.466	5.668	5.946	6.227	6.468	6.583
Hora max	13.937	13.820	12.897	13.447	13.131	13.327	12.716	13.168	13.536	13.397	13.968	13.833
Hora												
0:00	13.0	14.7	15.9	17.8	18.2	17.8	17.2	17.6	17.1	16.4	14.1	13.5
1:00	12.3	14.1	15.2	17.3	17.7	17.5	16.9	17.3	16.7	15.9	13.5	12.9
2:00	11.8	13.6	14.7	16.8	17.3	17.2	16.6	17.0	16.4	15.6	13.0	12.3
3:00	11.4	13.2	14.3	16.5	17.0	16.9	16.3	16.7	16.2	15.2	12.5	11.9
4:00	11.0	12.8	13.9	16.2	16.7	16.7	16.2	16.6	16.0	15.0	12.2	11.5
5:00	10.7	12.5	13.6	15.9	16.5	16.5	16.0	16.4	15.8	14.7	11.9	11.2
6:00	10.4	12.3	13.4	15.0	15.8	16.1	15.6	15.8	15.2	14.6	11.7	10.9
7:00	9.7	11.8	13.3	16.3	17.4	17.5	16.8	16.8	15.8	14.3	11.0	10.1
8:00	11.5	13.9	16.0	18.9	20.1	19.6	18.7	18.6	17.4	16.0	12.8	11.8
9:00	14.4	17.0	19.3	21.8	22.8	21.7	20.7	20.5	19.3	18.4	15.7	14.8
10:00	17.5	20.0	22.3	24.4	25.0	23.4	22.3	22.1	21.0	20.7	18.6	17.9
11:00	20.1	22.4	24.6	26.2	26.6	24.5	23.4	23.2	22.3	22.5	21.0	20.4
12:00	21.8	23.9	26.0	27.2	27.3	25.0	23.9	23.8	23.0	23.6	22.6	22.2
13:00	22.6	24.6	26.5	27.5	27.4	25.0	23.9	24.0	23.3	24.0	23.3	23.1
14:00	22.7	24.6	26.4	27.2	27.0	24.7	23.6	23.7	23.1	24.0	23.4	23.2
15:00	22.3	24.0	25.7	26.4	26.3	24.1	23.1	23.2	22.7	23.5	23.0	22.8
16:00	21.4	23.1	24.6	25.5	25.3	23.3	22.4	22.6	22.1	22.8	22.1	22.0
17:00	20.3	22.0	23.4	24.3	24.3	22.5	21.6	21.8	21.4	21.9	21.1	20.9
18:00	19.1	20.8	22.1	23.2	23.2	21.6	20.8	21.1	20.6	21.0	19.9	19.7
19:00	17.9	19.5	20.8	22.1	22.1	20.8	20.0	20.3	19.9	20.1	18.8	18.5
20:00	16.7	18.4	19.6	21.0	21.1	20.0	19.3	19.7	19.2	19.2	17.6	17.3
21:00	15.6	17.3	18.5	20.0	20.3	19.4	18.7	19.0	18.6	18.3	16.6	16.2
22:00	14.6	16.3	17.5	19.2	19.5	18.8	18.1	18.5	18.0	17.6	15.6	15.2
23:00	13.7	15.5	16.6	18.4	18.8	18.3	17.6	18.0	17.5	17.0	14.8	14.3

Figura 6 - Temperaturas promedio horarias mensuales para el escenario 2100, caso RCP 2.6 de la alcaldía Cuauhtémoc en la Ciudad de México. Herramienta: Biosol (2013)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Temp max	22.8	24.7	26.6	27.5	27.5	25.1	24	24	23.3	24.1	23.5	23.3
Temp med	16.2	18.1	19.6	21.3	21.6	20.5	19.7	19.9	19.3	19.0	17.2	16.7
Temp min	9.5	11.4	12.5	15	15.7	15.9	15.4	15.8	15.2	13.9	10.8	10
H R med observ	41	36	34	34	40	53	59	58	61	55	49	43
H R max observ												
H R min observ												
H R med calc	41	36	34	34	40	53	59	58	61	55	49	43
H R max calc	55	48	46	45	52	66	73	71	75	70	65	58
H R min calc	27	24	22	23	28	40	45	45	47	40	33	28

Tabla 4 - Humedad relativa promedio horaria para el escenario 2100, caso RCP 2.6 de la alcaldía Cuauhtémoc en la Ciudad de México. Herramienta: Biosol (2013)

A continuación, se obtienen las temperaturas de la zona de confort (tabla 3).

Localidad	Cuauhtémoc CDMX, 2100.	Lat. [°]	19.436	Long. [°]	-99.139	Altitud (m)	2245					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tem med	16.2	18.1	19.6	21.3	21.6	20.5	19.7	19.9	19.3	19.0	17.2	16.7
Tn [°C]	22.6	23.2	23.7	24.2	24.3	24.0	23.7	23.8	23.6	23.5	22.9	22.8
Oscilación	13.3	13.3	14.1	12.5	11.8	9.2	8.6	8.2	8.1	10.2	12.7	13.3

Amplitud Zconfort	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0
Rango mín confort	19.6	20.2	20.7	21.7	21.8	21.5	21.2	21.3	21.1	21.0	20.4	19.8
Rango máx confort	25.6	26.2	26.7	26.7	26.8	26.5	26.2	26.3	26.1	26.0	25.4	25.8

Tabla 5 - Rango de temperaturas de la zona confort para el escenario 2100, caso RCP 2.6 de la alcaldía Cuauhtémoc en la Ciudad de México. Herramienta: Biosol (2013)

Previamente se mostró a detalle la metodología para obtener los resultados analizados, sin embargo, se puede recurrir a otros para complementar el análisis, esos otros resultados se obtienen del Biosol de cada escenario y son los diagramas del estudio del bioclima. Con dichos diagramas se puede corroborar los análisis realizados y ejemplificar aún más el impacto del cambio climático en los requerimientos de climatización.

A continuación se presentan dichos diagramas para cada caso estudiado para observar el impacto del cambio climático en el bioclima.

\*Todos los diagramas presentados a continuación son de la alcaldía Cuauhtémoc.

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
11:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
18:00	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1



Figura 7 - Diagrama del estudio del bioclima de la Ciudad de México (1980-2010). Fuente: Biosol (2013)

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0
19:00	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 8 - Diagrama del estudio del bioclima de la Ciudad de México (2030 - RCP 2.6). Fuente: Biosol (2013)

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
19:00	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 9 - Diagrama del estudio del bioclima de la Ciudad de México (2030 - RCP 8.5). Fuente: Biosol (2013)

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 10 - Diagrama del estudio del bioclima de la Ciudad de México (2050 - RCP 2.6). Fuente: Biosol (2013)

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	-1
20:00	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 11 - Diagrama del estudio del bioclima de la Ciudad de México (2050 - RCP 8.5). Fuente: Biosol (2013)



HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
19:00	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 12 - Diagrama del estudio del bioclima de la Ciudad de México (2100 - RCP 2.6). Fuente: Biosol (2013)

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1
10:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
12:00	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
13:00	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
14:00	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
15:00	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
16:00	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0
21:00	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	-1
22:00	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 13 - Diagrama del estudio del bioclima de la Ciudad de México (2100 - RCP 8.5). Fuente: Biosol (2013)

## 4.2.- Grados día

Para poder calcular los grados día tanto de calentamiento como de enfriamiento se requieren las temperaturas máxima y mínima del exterior así como las temperaturas máxima y mínima de la zona de confort.

- 1981-2010

La información procesada en el biosol se introdujo en la hoja de cálculo de elaboración propia, ahí se evaluaron los criterios para determinar qué ecuación se usaría para calcular los grados día.

La tabla 6 está referida a la información climática correspondiente a la alcaldía Cuauhtémoc.

En la tabla 6 únicamente se muestran los casos de enero, febrero y marzo porque si se pusieran los 12 meses, se perdería la claridad de la tabla al tener tanta información en tan poco espacio, pero sí se evaluaron todos los meses del año en la hoja de cálculo. Mismo caso con la tabla 7.

La hoja de cálculo completa se presentará en los anexos.

Criterios	GDC		Enero	Febrero	Marzo
Si $T_{min} > T_{int}$	0	Positivo cumple	-14.9	-13.9	-13
Si $(T_{max}+T_{min})/2 > T_{int}$	$(T_{int}-T_{min})/4$	Positivo cumple	-5.85	-4.45	-2.85
Si $T_{max} \geq T_{int}$	$((T_{int}-T_{min})/2)-((T_{max}-T_{int})/4)$	Positivo cumple	3.2	5	7.3
Si $T_{int} > T_{max}$	$T_{int}-((T_{max}+T_{min})/2)$	Positivo cumple			

Tabla 6 - Criterios, ecuaciones y prueba de criterios para los grados día de calentamiento. Fuente: Elaboración propia

Criterios	GDE		Enero	Febrero	Marzo
Si $T_{max} < T_{int}$	0	Positivo cumple	3.8	2	0.7
Si $(T_{max}+T_{min})/2 < T_{int}$	$(T_{max}-T_{int})/4$	Positivo cumple			
Si $T_{min} \leq T_{int}$	$((T_{max}-T_{min})/2)-((T_{int}-T_{min})/4)$	Positivo cumple			
Si $T_{min} > T_{int}$	$((T_{max}+T_{min})/2)-T_{int}$	Positivo cumple			

Tabla 7 - Criterios, ecuaciones y prueba de criterios para los grados día de enfriamiento. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en las tablas 6 y 7, hay una columna que dice "Positivo cumple", eso es para la evaluación de criterios, si el número que aparece en la columna del mes es positivo, significa que ese criterio sí cumple, entonces se usará la ecuación correspondiente a ese criterio para calcular los grados día.

Viendo el caso de los grados día de calentamiento (GDC) de enero, cumplió hasta el tercer criterio (temperatura ambiente máxima mayor o igual a la temperatura menor de la zona de confort), de modo que los

grados día se van a calcular usando la expresión  $GDC = \frac{T_{int}-T_{min}}{2} - \frac{T_{max}-T_{int}}{4}$ .

Ese resultado debe ser multiplicado por los días del mes, en este caso 31.

$GDC = [(17.8 - 2.9)/2] - [(21-17.8)/4] = 6.65 [^{\circ}C]$  \*Para solamente un día de enero

GDC =  $6.65 \times 31 = 206.15$  [°C] \*Para todo enero

Para los grados día de enfriamiento (GDE), se cumple desde el primer criterio (temperatura ambiente máxima menor a la temperatura máxima dentro de la zona de confort), excepto para el caso de abril, aunque el resultado de los GDE de ese mes fue el mismo que el de los demás, cero. Los grados día de enfriamiento, y por consiguiente los requerimientos de climatización y energéticos, así como las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas al uso de la energía para enfriar también serán 0.

Se hizo el mismo procedimiento para todos los meses del año y se obtuvieron los siguientes resultados:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
GDC	206.15	159.6	144.925	120	122.45	134.25	149.575	151.125	151.5	163.525	186	208.475
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 8 - Grados día en [°C] de cada mes de la Ciudad de México para la alcaldía Cuauhtémoc (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

\*Para todos los meses de enero se cumplió hasta el tercer criterio en el caso de los grados día de calentamiento, para los de enfriamiento, en todos menos en abril se cumplió el primer criterio.

Finalmente los resultados de cada mes se suman para operar con mayor facilidad los datos para los cálculos posteriores.

	Anual
GDC	1897.575
GDE	0

Tabla 9 - Grados día anuales en [°C] de la Ciudad de México para la alcaldía Cuauhtémoc (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

La figura 15 representa cómo es que la diferencia de alturas en una misma ciudad repercute en los grados día.

### Grados Día Ciudad de México

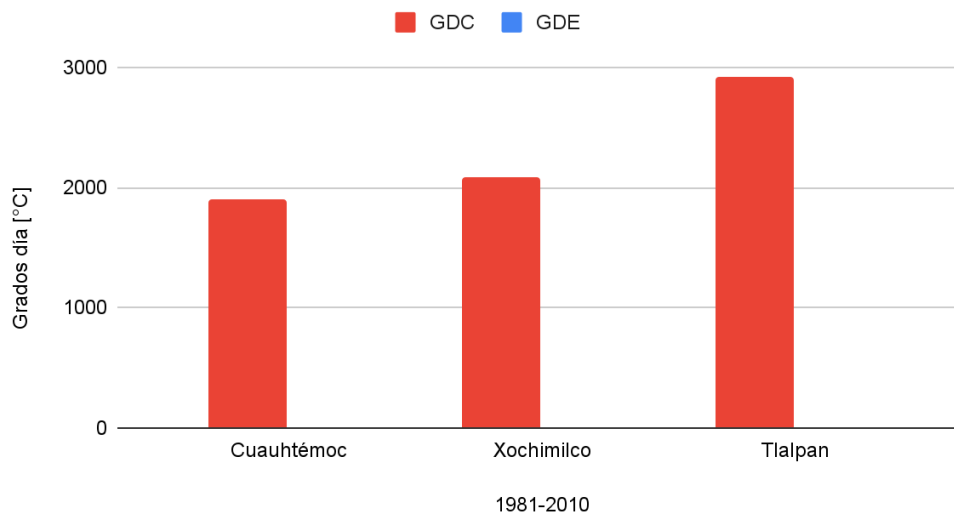


Figura 14 - Comparativo de los grados día anuales en [°C] de la Ciudad de México en la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

Se observa que el municipio Tlalpan requirió más de 1000 grados día de calentamiento que la alcaldía Cuauhtémoc.

Meteonorm únicamente entregó información climática para el municipio Cuauhtémoc, por lo que los escenarios y casos presentados a continuación están referidos a dicho municipio.

- 2030 RCP 2.6

Para obtener los grados día del escenario del 2030 para el caso RCP 2.6 se tomaron los datos fueron generados por Bahena (2022), de modo que las temperaturas fueron tomadas directamente del Biosol que él generó.

Los resultados anuales:

Grados día anuales	[°C]
GDC	1008.525
GDE	13.75

Tabla 10 - Grados día anuales de la Ciudad de México. Escenario 2030 - Caso RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

- 2030 RCP 8.5

Se repitió el mismo proceso para este caso que para el RCP 2.6.

Resultados:

Grados día anuales	[°C]
GDC	1013.425
GDE	7.65

Tabla 11 - Grados día anuales de la Ciudad de México. Escenario 2030 - Caso RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

- 2050 RCP 2.6

Igual que en los casos del 2030, los bioclimas del 2050, tanto el RCP 2.6 como el RCP 8.5 ya habían sido generados, de modo que sólo se tuvo que introducir las temperaturas al excel de realización propia para obtener los resultados.

Los resultados fueron:

Grados día anuales	[°C]
GDC	976.25
GDE	9.9

Tabla 12 - Grados día anuales de la Ciudad de México. Escenario 2050 - Caso RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

- 2050 RCP 8.5

Para el caso RCP 8.5 los resultados fueron:

Grados día anuales	[°C]
GDC	872.625
GDE	26.75

Tabla 13 - Grados día anuales de la Ciudad de México. Escenario 2050 - Caso RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

- 2100 RCP 2.6

Para el caso RCP 8.5 los resultados fueron:

Grados día anuales	[°C]
GDC	1005.275
GDE	11.425

Tabla 14 - Grados día anuales para el escenario 2100, caso RCP 2.6 de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia

- 2100 RCP 8.5

Para obtener los grados día del caso RCP 8.5 se empleó el mismo procedimiento que para el RCP 2.6, los resultados fueron:

Grados día anuales	[°C]
GDC	479.55
GDE	108.725

Tabla 15 - Grados día anuales para el escenario 2100, caso RCP 8.5 de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia

### 4.3.- Requerimientos energéticos en la climatización de edificios

Habiendo obtenido los grados día tanto de calentamiento como de enfriamiento lo que sigue es cuantificar el consumo energético que esos datos representan, para esto se usarán las ecuaciones mostradas en el capítulo 3.

- 1981 - 2010

Para obtener los requerimientos energéticos, primero se debe conocer el material del que está hecho el espacio que se va a climatizar. De la información obtenida del libro Materiales y sistemas constructivos

utilizados en la vivienda, se sabe que el material más común para las construcciones en la Ciudad de México, antes llamado Distrito Federal, es el ladrillo<sup>19</sup>.

Y de ese mismo libro obtenemos el coeficiente global de transferencia de calor U.

Material	he	hi	Rse	Rsi	Espesor	$\lambda$	R*	1/R	U	R
Lámina de asbesto	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.005	0.17	0.029412	34	4.35176857	0.22979163
Lámina metálica núm. 8	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.0025	52	4.81E-05	20800	4.98932424	0.20042794
Carrizo	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.004	0.05	0.08	12.5	2.165	0.462
Bambú	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.005	0.05	0.1	10	0.833	1.2
Bajareque	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.05	0.14	0.357143	2.8	1.79364886	0.55752272
Madera	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.0127	0.162	0.078395	12.75591	3.58712315	0.27877493
Adobe	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.4	0.58	0.689655	1.45	1.12355127	0.89003504
Tabique	13	9.4	0.076923	0.106383	0.14	0.87	0.16092	6.214286	2.90507159	0.3442256
Ladrillo	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.14	0.872	0.16055	6.228571	2.77061784	0.36093033
Block hueco	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.2	0.998	0.200401	4.99	0.54	0.234
Piedra	13	8.1	0.076923	0.1234568	0.15	2	0.075	13.33333	3.63134753	0.27537987

Tabla 16 - Propiedades de los materiales más comunes para la construcción de muros en la Ciudad de México. Fuente: Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda.

\*U en [kWh/°C\*m<sup>2</sup>]

A continuación se demuestra el caso de enero, utilizando los datos de GDC, la eficiencia y U en la ecuación 1 se tiene:

$$REC = \frac{0.024 * 2.77061784 * 206.15}{0.8} = 17.13488604 \text{ [kWh/m}^2\text{]}$$

y siendo que GDE = 0 °C, en consecuencia CEE = 0 [kWh/m<sup>2</sup>]

Siguiendo el mismo procedimiento para el resto de los meses se obtuvo que:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
REC	17.134 88604	13.2657 1822	12.045 95372	9.974 22422 8	10.177 86464	11.15 8663 35	12.43 2454 91	12.561 28864	12.5924580 9	13.5919 5847	15.4600475 5	17.3281366 3
REE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 17 - Consumo energético en [kWh/m<sup>2</sup>] mensual de la Ciudad de México en la época de 1980-2010. Fuente: Elaboración propia

<sup>19</sup>David Morillón Gálvez, Óscar Reséndiz Pacheco. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. Baja California Sur, México: Universidad Autónoma de Baja California Sur

	[kWh/m <sup>2</sup> ]
REC	157.7236545
REE	0

Tabla 18 - Consumo energético en climatización anual de la Ciudad de México en la época de 1980-2010. Fuente: Elaboración propia

Se presentan los resultados en Toneladas de refrigeración/m<sup>2</sup>.

$$157.7236545 \text{ [kWh/m}^2\text{]} = 538175.1904 \text{ [BTU/m}^2\text{]} = 44.84791704 \text{ [Toneladas de refrigeración/m}^2\text{]}.$$

A continuación se presentan las tablas 18 y 19 que corresponden al resto de los resultados de consumo energético y requerimientos de climatización respectivamente

Escenario	Caso RCP	REC [kWh/m <sup>2</sup> ]	REE [kWh/m <sup>2</sup> ]
2030	2.6	83.82712074	1.00632415
2030	8.5	84.23440157	0.5598821633
2050	2.6	81.14447002	0.7245533878
2050	8.5	72.53131181	1.957757891
2100	2.6	83.5569855	0.8361638844
2100	8.5	39.23610456	7.957279504

Tabla 19 - Consumo energético anual en climatización anual de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia

Escenario	Caso RCP	RCC [Toneladas de refrigeración/m <sup>2</sup> ]	RCE [Toneladas de refrigeración/m <sup>2</sup> ]
2030	2.6	23.83582272	0.2861431978
2030	8.5	23.95163104	0.1591996473
2050	2.6	23.07302432	0.2060230228
2050	8.5	20.62391591	0.5566786985
2100	2.6	23.75901118	0.2377590526
2100	8.5	11.15659028	2.262612497

Tabla 20 - Requerimientos de climatización anuales en climatización anual de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia

\*RCC = Requerimientos de climatización para calentar

\*RCE = Requerimientos de climatización para enfriar

#### 4.4.- Emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la climatización de edificios

A partir de la energía que se obtiene se calculan las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la climatización de edificios ante el cambio climático.

Para obtener las emisiones de CO<sub>2</sub>:

Emisiones de CO<sub>2</sub> por los requerimientos de energía para los equipos de calentamiento (EGDC):

$$EGDC = (REC) * FCO_2 [tCO_2/m^2] \dots (3)^{20}$$

Emisiones de CO<sub>2</sub> por la generación de energía para los equipos de enfriamiento (EDGE):

$$EGDE = (REE) * FCO_2 [tCO_2/m^2] \dots (4)^{21}$$

En cuanto al factor de emisión, varía según la región analizada, es momento de calcularlo según la metodología de Andrade (2015) "Diagnóstico y Adecuación Térmica de Tienda de Autoservicio para los Bioclimas de la República Mexicana: Impactos y Beneficios Energéticos y Ambientales".

Para el cálculo del factor de emisión se debe conocer las fuentes de energía, o mejor dicho, los combustibles más utilizados para la producción de energía en cada región. La Secretaría de Energía (2015), en su reporte Prospectiva del Sector Energético 2015-2022, ofrece el siguiente mapa que indica qué estados de la república pertenecen a qué región.



Figura 15 - Regionalización del país según la SENER. Fuente: Prospectiva del Sector Energético 2015-2029.

Así como este que indica la capacidad en megawatts y cuáles son las fuentes de energía más utilizadas por región con datos del 2014.

\*En las Prospectivas del Sector Energético 2016-2030, 2017-2031 y 2018-2032 no está el mapa o información referente a la obtención de energía por región y tecnología, por eso se usó la información del reporte del 2015 (2015-2029).

<sup>20</sup> Luis Alfonso Andrade Maciel. (2015). Diagnóstico y Adecuación Térmica de Tienda de Autoservicio para los Bioclimas de la República Mexicana: Impactos y Beneficios Energéticos y Ambientales. México: IPN. ESIA ZACANTENCO.

<sup>21</sup>Andrade 2015



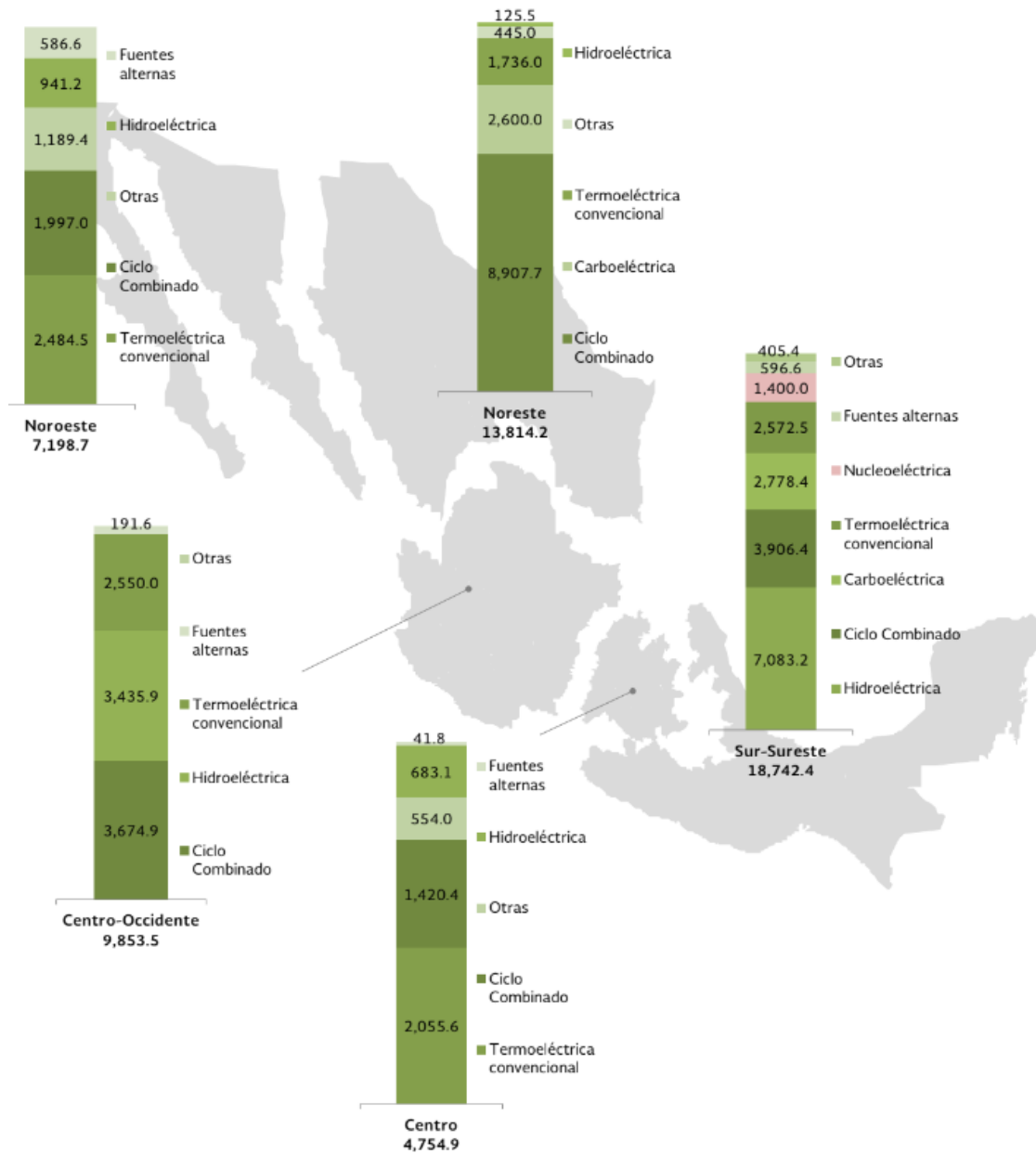


Figura 16 - Obtención de la energía eléctrica por regiones en el país según la SENER. Fuente: Prospectiva del Sector Energético 2015-2029.

Se observa que para la región centro que es dónde se encuentra la Ciudad de México la capacidad está distribuida en 43.2% generada en plantas termoeléctricas convencionales, 29.9% de ciclo combinado, 11.6% otras, 14.4% de hidroeléctrica, y 0.9% de la energía proviene de fuentes alternas. Es decir, sólo el 73.1% de la energía se genera a partir de la quema de combustibles fósiles en dicha región.

Siguiendo el procedimiento utilizado por Andrade se calcula el factor de emisión de la siguiente forma:

Observamos los factores de emisión dados por el IPPC.

\*En la reedición del 2019 de las directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero no hubo cambios de los factores de emisión respecto a la versión del 2006.

Descripción en español del tipo de combustible	Contenido de carbono por defecto (kg/GJ)	Factor de oxidación de carbono por defecto	Factor de emisión de CO <sub>2</sub> eficaz (kg/TJ) <sup>2</sup>		
			Valor por defecto <sup>3</sup>	Intervalo de confianza del 95%	
	A	B	C=A*B*44/12*1000	Inferior	Superior
Fuelóleo residual	21,1	1	77 400	75 500	78 800
Carbón de coque	25,8	1	94 600	87 300	101 000
Gas natural	15,3	1	56 100	54 300	58 300

Tabla 21 - Factores de emisión de los combustibles. Fuente: IPCC. Volumen 2: Energía (2006)

Las plantas termoeléctricas usan combustóleo como combustible, mientras que las centrales de ciclo combinado usan gas natural, entonces se buscan esos combustibles en la tabla 21.

\*Las centrales carboeléctricas usan carbón como combustible.

Lo siguiente es sumar esos valores y hacer la conversión de kg de CO<sub>2</sub>/TJ a tCO<sub>2</sub>/MWh

$$FCO_2 = 56100 + 74400 = 133,500 \text{ kg de } CO_2/TJ$$

$$FCO_2 = 133,500 \frac{\text{kg de } CO_2}{TJ} * \left( \frac{1 TJ}{277.778 MWh} \right) * \left( \frac{1 tCO_2}{1000 \text{ kg de } CO_2} \right) = 0.4806 \text{ [tCO}_2/\text{MWh]}$$

Con el factor de emisión para la región centro se obtienen las emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Actualidad (1981-2010)

Al igual que en el caso de los consumo energéticos, en la hoja de cálculo de elaboración propia está diseñada para una vez obtenidos los consumos energéticos anuales, se obtengan las emisiones de CO<sub>2</sub>, pero para demostrar el procedimiento se utilizarán los datos obtenidos en las ecuaciones 3 y 4.

$$CEC = 157.7236 \text{ kWh/m}^2 = 0.1577236 \text{ MWh/m}^2$$

$$EGDC = 0.1577236 * 0.4806 = 0.075802 \text{ tCO}_2/\text{m}^2$$

$$CEE = 0 ; EDGE = 0$$

En la tabla 22 se presentan los resultados para los demás escenarios y casos

Escenario	Caso RCP	EGDC [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	EGDE [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]
2030	2.6	0.040287314	0.000483639
2030	8.5	0.040483053	0.000269079
2050	2.6	0.038998032	0.00034822

2050	8.5	0.040157487	0.000940898
2100	2.6	0.040157487	0.00040186
2100	8.5	0.018856872	0.002924699

Tabla 22 - Emisiones de CO<sub>2</sub> para el municipio Cuauhtémoc. Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.- Resultados de 1981-2010, 2030, 2050 y 2100.

Habiendo obtenido los resultados de cada escenario, lo que sigue es compararlos para ver el comportamiento de los parámetros analizados con el paso del tiempo y cómo se ven afectados a raíz del cambio climático.

La comparación entre los grados día de los escenarios, se toma el caso del municipio Cuauhtémoc.

### Grados Día Ciudad de México

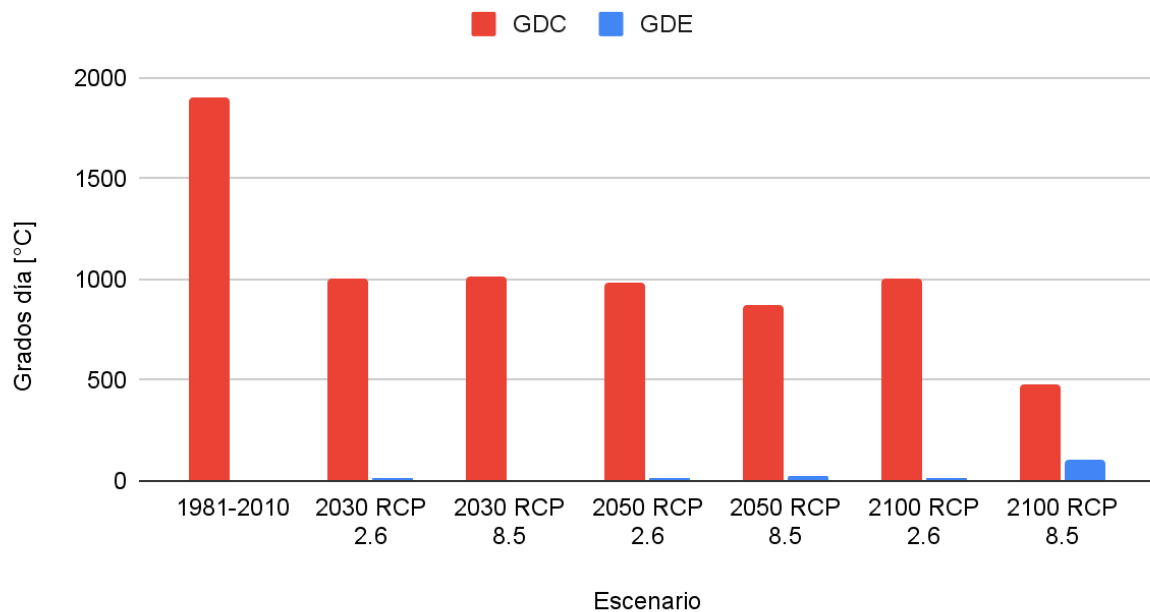


Figura 17. Fuente: Elaboración propia

En la figura 17 se observa que como consecuencia del aumento de las temperaturas en los distintos escenarios, los grados día de calentamiento disminuyen, el caso con mayor concentración de ppm de CO<sub>2</sub> los grados día de calentamiento son la cuarta parte del escenario actual, mientras que la necesidad de enfriar, los grados días de enfriamiento aumenta.

Los requerimientos energéticos para la climatización y las toneladas de refrigeración necesarias por metro cuadrado para la climatización, se presentan en las figuras 18 y 19, comparando las toneladas en los diversos escenarios.

## Requerimientos de Climatización Ciudad de México

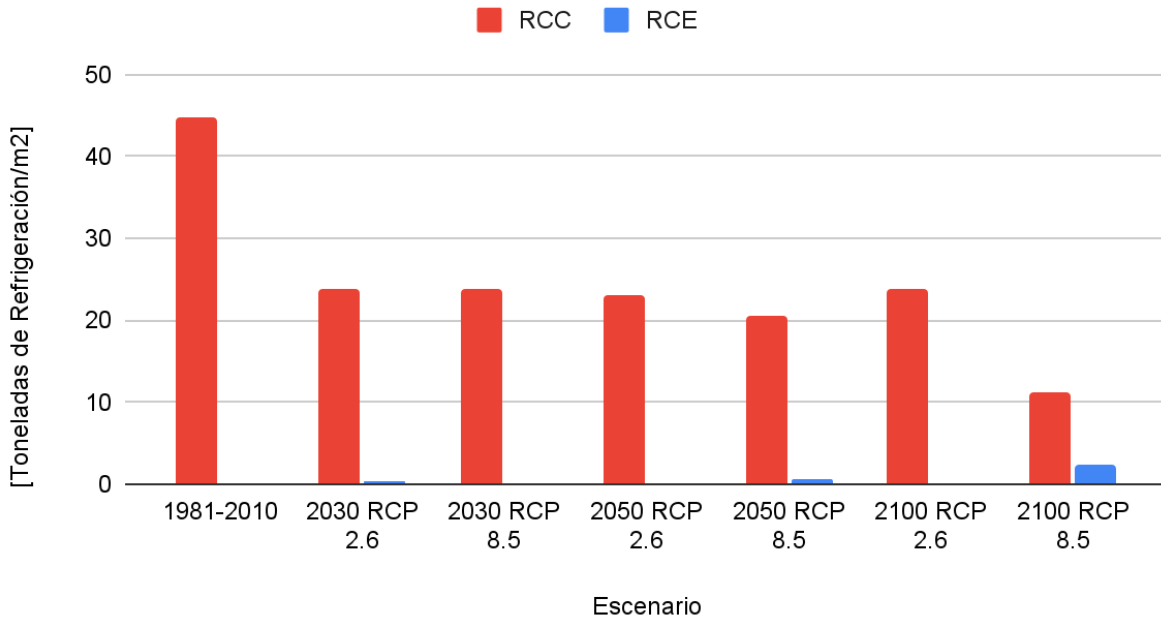


Figura 18. Fuente: Elaboración propia

En la figura 19 se presentan los requerimientos energéticos para la climatización en kWh, se escogió usar esas unidades porque la Comisión Federal de Electricidad cobra por kWh consumido.

## Requerimientos Energéticos para la Climatización Ciudad de México

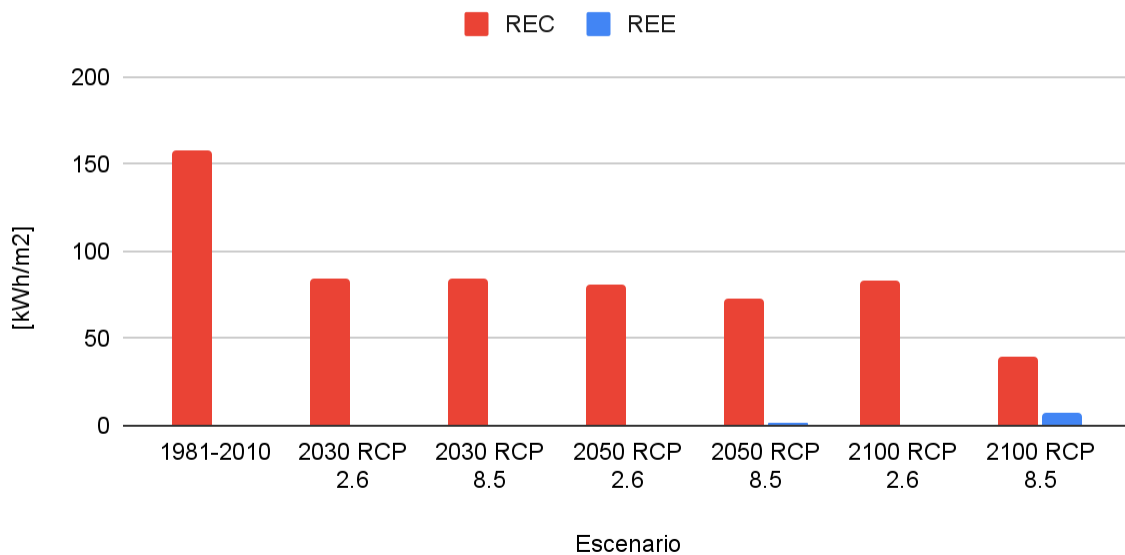


Figura 19. Fuente: Elaboración propia

En estas figuras se observa un comportamiento similar a los grados día, la variación entre los escenarios del 2030, 2050 y el caso RCP 2.6 del 2100 no es significativa, se observa más de los casos de RCP 8.5, con menor

cantidad de grados día de calentamiento, esto se debe a que son los casos con un aumento de temperaturas mayor, respecto a los casos del RCP 2.6. También se observa al comparar el caso del RCP 8.5 del 2100 con el escenario actual (1981-2010), los grados día de calentamiento del 2100 son la cuarta parte de los del escenario actual.

Para finalizar, el comparativo entre las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> Ciudad de México

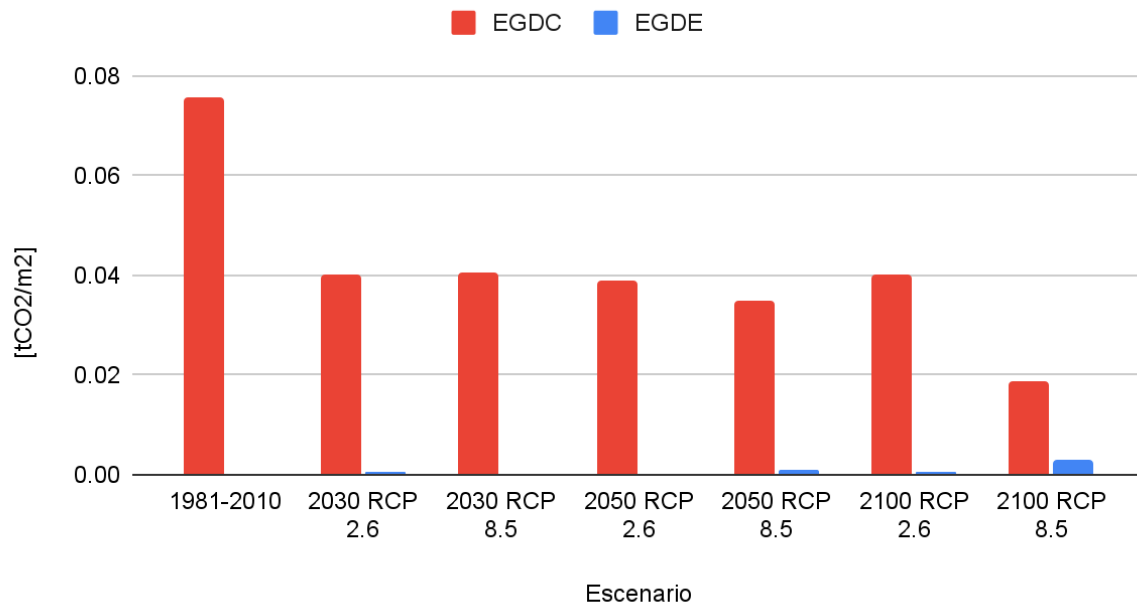


Figura 20. Fuente: Elaboración propia

Los grados día marcan el comportamiento de los demás parámetros (requerimientos energéticos y de climatización y las emisiones de CO<sub>2</sub>) ante el cambio climático.

En la comparación de resultados se observa que sí se cumplió lo dicho en la hipótesis, que con el aumento de las temperaturas, los grados día de calentamiento se iban a ir reduciendo y los de enfriamiento irían en aumento, en consecuencia los requerimientos de energía y las emisiones de dióxido de carbono.

A partir de los diagramas del estudio del bioclima presentados en el capítulo 4.1 se genera la siguiente tabla comparativa en la que se refleja la evolución de cada sensación térmica.

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	68.06	31.94	0
2030 RCP 2.6	62.5	36.4584	1.0416
2030 RCP 8.5	63.1944	36.4584	0.3472
2050 RCP 2.6	61.4584	38.1944	0.3472

2050 RCP 8.5	58.334	39.583	2.083
2100 RCP 2.6	62.1528	36.8055	1.0417
2100 RCP 8.5	46.1806	43.75	10.0694

Tabla 23 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia

Y con los datos de la tabla 23 se genera la siguiente figura:

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Ciudad de México

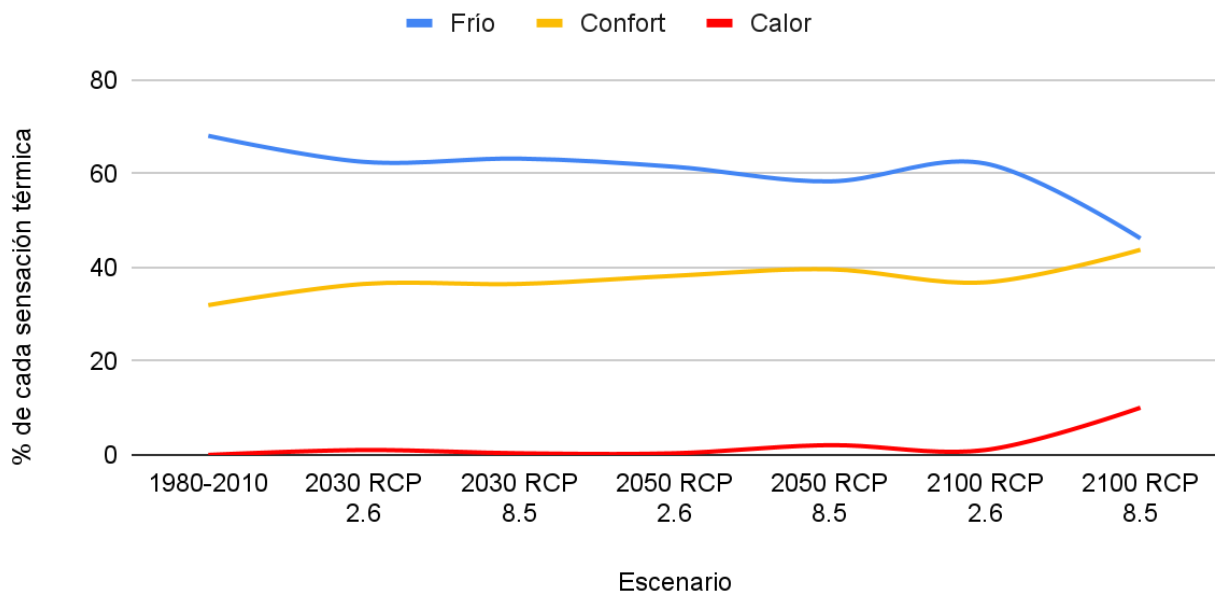


Figura 21 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia

Con la tabla 23 y la figura 21 presentadas se complementa lo mencionado anteriormente, que para el caso de la Ciudad de México el aumento de las temperaturas provocado por el cambio climático, tuvo un efecto positivo en cuanto al confort térmico en edificios se refiere, esto porque de inicio, la Ciudad de México tiene un clima semifrío y los equipos de aire acondicionado se podrían usar para calentar, es por eso que el aumento de las temperaturas, hace más agradable el ambiente.

## CAPÍTULO 5 - ANÁLISIS DE RESULTADOS

De los otros casos de estudio, se obtuvieron los resultados que a continuación se presentan y un análisis comparativo.

Ciudad	Tipo de clima	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [m]	Material más utilizado en la construcción de edificios
Guadalajara	Templado semi seco-semi húmedo <sup>22</sup>	-103.31	20.51	1528	Ladrillo <sup>23</sup>
Cancún	Cálido subhúmedo <sup>24</sup>	-86.780	21.08	50	Ladrillo <sup>25</sup>
Cuernavaca	Semicálido subhúmedo <sup>26</sup>	-99.25	18.91	1560	Ladrillo <sup>27</sup>
Ensenada	Semifrío subhúmedo <sup>28</sup>	-116.620	31.870	0	Ladrillo <sup>29</sup>
Acapulco	Cálido Subhúmedo <sup>30</sup>	-99.75	16.76	5	Ladrillo <sup>31</sup>
Toluca	Semifrío <sup>32</sup>	-99.666	19.283	2670	Ladrillo <sup>33</sup>

<sup>22</sup> Vivir en Guadalajara. Coordinación de Internacionalización. Universidad de Guadalajara

<sup>23</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

<sup>24</sup> Cancún, Q.Roo. Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología. Secretaría de Marina

<sup>25</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

<sup>26</sup> CONABIO y UAEM. 2004. La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath, T.,J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.

<sup>27</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

<sup>28</sup> Caracterización Ambiental. Programa Integral del Agua del Municipio de Ensenada. Instituto Metropolitano de Investigación y Planeación de Ensenada

<sup>29</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

<sup>30</sup> Resumen ejecutivo. Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del sector hidráulico, para el proyecto dragado en la laguna de tres palos, municipio de Acapulco, estado de Guerrero. Sistema Nacional de Trámites, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

<sup>31</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

<sup>32</sup> *Descripción del Estado de México.* Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de México.

<sup>33</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

Hermosillo	Cálido seco extremoso <sup>34</sup>	-110.98	29.25	413	Ladrillo <sup>35</sup>
Villahermosa	Cálido húmedo <sup>36</sup>	-92.81	18	13	Ladrillo <sup>37</sup>
Monterrey	Estepario semiseco <sup>38</sup>	-100.2	25.867	512	Ladrillo <sup>39</sup>

Tabla 24 - Tipo de clima, ubicación geográfica y material más común para la construcción de edificios de cada ciudad analizada.

Fuente: Elaboración propia

## 5.1.- Guadalajara.

Como segunda locación analizada en este trabajo está Guadalajara, que representa una región de clima templado en México. Guadalajara es la capital del estado de Jalisco, estado que se encuentra en el oeste del país, es el primer estado que cruza la Sierra Madre del Sur.

Del capítulo 3.5, se sabe de la información de SENER que Jalisco pertenece a la región Centro-Occidente y que al igual que en la región Centro, las fuentes de energía basadas en la quema de combustibles son el ciclo combinado y la termoeléctrica, entonces en este caso el factor de emisión es el mismo que el de la Ciudad de México: 0.4806 tCO<sub>2</sub>/MWh.

<sup>34</sup> Datos Ambientales de Hermosillo. Ayuntamiento de Hermosillo

<sup>35</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

<sup>36</sup> Clima. Tabasco. Cuéntame. Instituto Nacional de Estadística y Geografía

<sup>37</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*

<sup>38</sup> Nuevo León. Nacionales CONADE 2021. Gobierno de México.

<sup>39</sup> Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México.*



Escenario	Grados Día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m <sup>2</sup> ]		Requerimientos energéticos [kWh/m <sup>2</sup> ]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	1162.675	79.125	27.4791	1.6466	96.6398	5.7909	0.04645	0.00278
2030 RCP 2.6	925.85	76.425	21.8819	1.5904	76.9553	5.5933	0.03698	0.00269
2030 RCP 8.5	933.35	80.2	22.0591	1.6690	77.5787	5.8696	0.03728	0.00282
2050 RCP 2.6	891.9	90.15	21.0795	1.8761	74.1334	6.5978	0.03563	0.00317
2050 RCP 8.5	780.625	104.125	18.4496	2.1669	64.8844	7.6206	0.03118	0.00366
2100 RCP 2.6	904.15	87.725	21.3661	1.6966	75.1516	6.9402	0.036116	0.003086
2100 RCP 8.5	465.775	290.625	11.0083	6.0480	38.7145	21.2700	0.01861	0.01022

Tabla 25. Resultados para Guadalajara. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Se realizaron las siguientes tabla y gráfico para ejemplificar la evolución del confort, el calor y el frío.

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	57.638	31.25	11.112
2030 RCP 2.6	55.9027	37.1528	6.9445
2030 RCP 8.5	55.2084	37.8472	6.9444
2050 RCP 2.6	54.861	37.5	7.639
2050 RCP 8.5	52.0834	35.7639	12.1527
2100 RCP 2.6	54.8612	37.5	7.6388
2100 RCP 8.5	36.45834	35.06944	28.47222

Tabla 26 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en Guadalajara. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Guadalajara

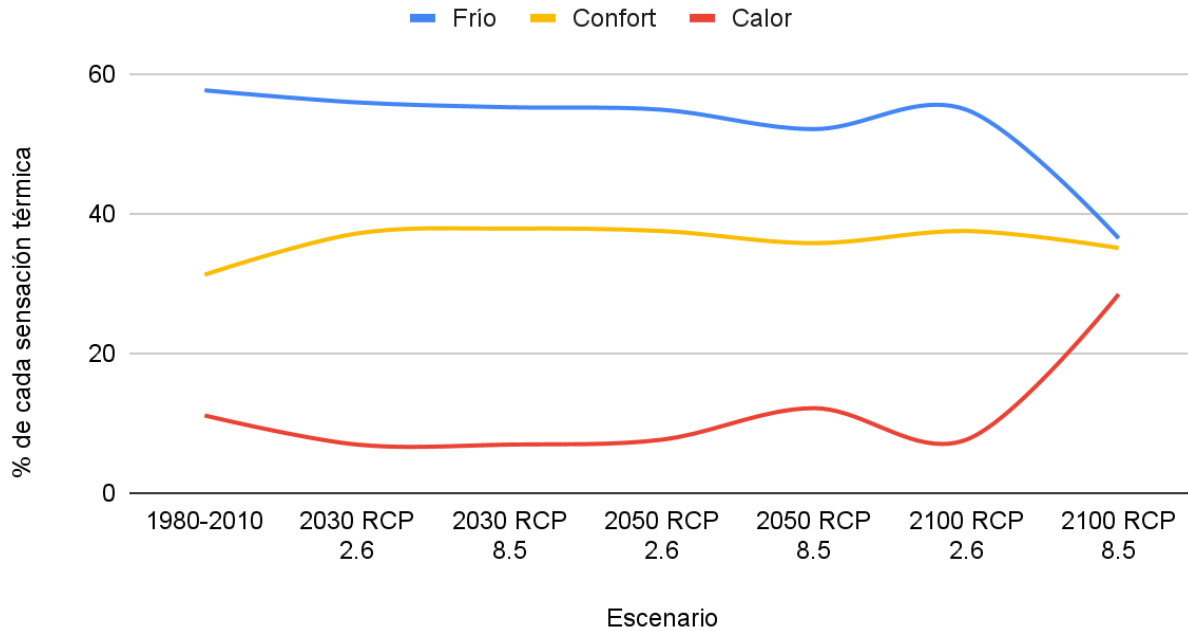


Figura 22. Fuente: Elaboración propia

La época actual es la de mayor número de grados día de calentamiento, no hay muchos cambios entre los escenarios del 2030, 2050 y 2100 en los casos de RCP 2.6, al menos respecto a los grados día de calentamiento, sí los hay en los casos de RCP 8.5.

Los grados día de enfriamiento se mantienen constantes desde la época actual hasta el caso de RCP 2.6 del escenario 2100 y es en ese mismo escenario, pero en el caso RCP 8.5 que se aprecia un crecimiento de estos grados, bastante considerable, ya que pasa a ser casi el triple de los casos anteriores.

Los comportamientos de los requerimientos climatización y de energía son idénticos al de los grados día, así como también la evolución de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de la energía fue similar a la de los grados día.

En la figura 22 se observa que en términos generales, el confort se mantiene constante con el paso de los años, los que sí cambian son el frío y el calor, los cuales tienen comportamientos casi inversamente proporcionales entre sí. La tabla y el gráfico indican que Guadalajara tiene un clima confortable, aunque más del lado frío, por lo que el aumento de temperatura hizo el clima ligeramente más confortable, excepto en los casos de RCP 8.5 tanto del 2050 y del 2100.

## 5.2.- Cancún.

La siguiente ciudad para analizar es Cancún, que representa un clima cálido-húmedo en México. Cancún se encuentra en el estado de Quintana Roo, en la región sur-sureste del país, esto según la SENER.

La Secretaría de Energía señala que en la región sur-sureste las fuentes de energía basadas en la quema de combustibles fósiles son el ciclo combinado, termoeléctrica y carboeléctrica. Haciendo el mismo procedimiento que para la Ciudad de México se calculó el factor de emisión basándose en los combustibles utilizados, el factor resultó de 0.82116 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m <sup>2</sup> ]		Requerimientos energéticos [kWh/m <sup>2</sup> ]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	92.125	291.25	2.177314	6.061034	7.6573	21.3158	0.00629	0.01750
2030 RCP 2.6	130.175	191.2	3.076600	3.978952	10.8200	13.9934	0.00888	0.01149
2030 RCP 8.5	120.95	195.9	2.858573	4.076761	10.0532	14.3374	0.00826	0.01177
2050 RCP 2.6	115.55	200.35	2.730948	4.169367	9.6043	14.6631	0.00789	0.01204
2050 RCP 8.5	95.95	258.425	2.267715	5.377932	7.9752	18.9134	0.00655	0.01553
2100 RCP 2.6	118.525	195.9	2.801260	4.076761	9.8516	14.3374	0.00809	0.01177
2100 RCP 8.5	57.625	526.2	1.36192	10.950378	4.7897	38.5111	0.00393	0.031624

Tabla 27 - Resultados de Cancún. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	11.806	0	88.194
2030 RCP 2.6	16.67	0	83.33
2030 RCP 8.5	19.7916	0	80.2084
2050 RCP 2.6	15.277	0	84.723

2050 RCP 8.5	13.88	0	86.12
2100 RCP 2.6	16.3195	0	83.6805
2100 RCP 8.5	7.2917	0	92.7083

Tabla 28 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en Cancún. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Cancún

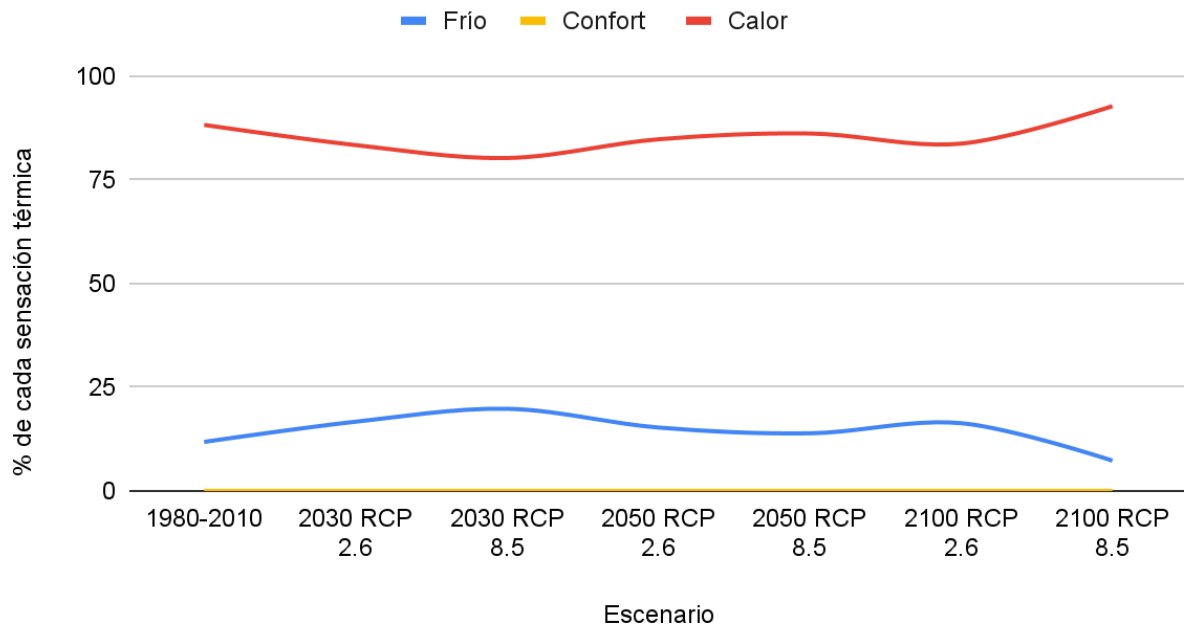


Figura 23. Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se observa que con el cambio climático, en los escenarios del 2030 hasta el caso RCP 2.6 del escenario 2050, hay un menor número de grados día tanto de calentamiento como de enfriamiento, esto se debe a que habrá una ligera disminución de la temperatura para estos casos según Meteonorm, al menos comparando con los datos del escenario actual (1980-2010) obtenidos del servicio meteorológico nacional.

Respecto a los grados día, hay un mayor número de grados día de enfriamiento y un menor número de grados día de calentamiento en la época actual que en los casos del 2030 y el caso de RCP 2.6 del 2050, sin embargo, pasada la época actual se observa que con el paso de los años los grados día de enfriamiento van en aumento y los grados día de calentamiento van en decremento. También llama la atención que los grados día de enfriamiento del caso de RCP 8.5 del escenario 2100 son considerablemente más que los de cualquier otro escenario, incluyendo la época actual, lo que se traduce en un fuerte aumento en las temperaturas de esa región.

En cuanto a los requerimientos de climatización y energéticos tiene el mismo comportamiento que los grados día, al igual que las emisiones de dióxido de carbono, su evolución fue la misma que la de los demás parámetros.

La tabla 28 y la figura 23 corroboran lo dicho anteriormente, Cancún tiene un clima muy cálido, pero en momentos llega a ser ligeramente frío, de cualquier modo, por sí sólo el clima nunca es agradable, no hay confort.

### 5.3.- Cuernavaca.

Cuernavaca al igual que la Ciudad de México presenta un clima templado, sin embargo, Cuernavaca a diferencia de la capital del país, no tiene bruscos cambios en la altura y tampoco tiene una elevación tan alta como la Ciudad de México, por lo que con esos dos motivos se argumenta que es necesario analizar esta locación.

Cuernavaca se encuentra en la misma región que la Ciudad de México, por lo que su factor de emisión es el mismo: 0.4806 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m <sup>2</sup> ]		Requerimientos energéticos [kWh/m <sup>2</sup> ]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	702.7	49.725	16.6079	1.0348	58.4074	3.6392	0.0281	0.0017
2030 RCP 2.6	391.375	285.6	9.2499	5.9435	32.5305	20.9023	0.0156	0.0100
2030 RCP 8.5	376.05	281.7	8.8877	5.8623	31.2567	20.6168	0.0150	0.0099
2050 RCP 2.6	370.075	296.15	8.7465	6.1630	30.7601	21.6744	0.0148	0.0104
2050 RCP 8.5	313.6	351.65	7.4117	7.3180	26.0660	25.7363	0.0125	0.0124
2100 RCP 2.6	376.2	288.025	8.8912	5.9939	31.2692	21.0797	0.0150	0.0101
2100 RCP 8.5	147.475	626.075	3.4855	13.0289	12.2579	45.8207	0.0059	0.0220

Tabla 29 - Resultados de Cuernavaca. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	53.8195	41.3195	4.861

2030 RCP 2.6	42.3611	28.81945	28.81945
2030 RCP 8.5	36.4584	35.4166	28.125
2050 RCP 2.6	36.8055	34.375	28.8195
2050 RCP 8.5	31.25	36.8056	31.9444
2100 RCP 2.6	37.5	33.33	29.17
2100 RCP 8.5	13.88	41.67	44.45

Tabla 30 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en Cuernavaca. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Cuernavaca

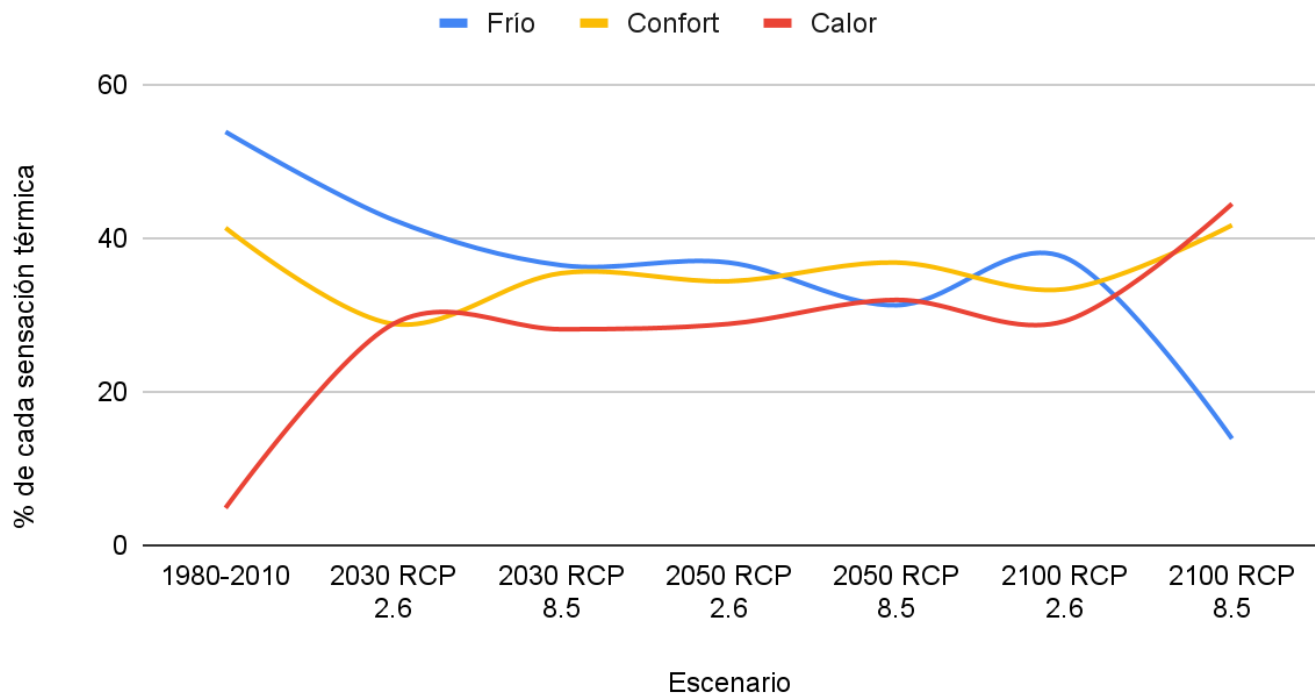


Figura 24. Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29 se observa justo lo esperado en la hipótesis:

- La disminución de los grados día de calentamiento con el paso de los años
- El aumento de los grados de enfriamiento con el paso de los años
- Un mayor número de grados día de calentamiento en los casos de RCP 2.6 de cada escenario
- Un menor número de grados día de enfriamiento en los casos de RCP 8.5 de cada escenario

Lo que llama la atención es el enorme decremento de los grados día de calentamiento de la época actual al 2030 en adelante, incluso más que el aumento de los grados día de enfriamiento entre esos periodos.

También destaca el incremento de los grados día de enfriamiento del caso de RCP 8.5 del escenario 2100 en comparación a los demás incluso dentro del mismo escenario, pero diferente caso.

Al igual que en las ciudades analizadas previamente, los requerimientos de climatización y energéticos tuvieron la misma evolución que los grados día ante el cambio climático, lo que se puede comentar de estos resultados es que los requerimientos más altos más altos de energía en total, es decir, tanto para calentar como para refrigerar fueron los de la época actual (1981-2010), seguidos por los del caso de RCP 8.5 del escenario 2100.

Tal como con los requerimientos, se observa que los escenarios con mayor cantidad de emisiones de dióxido de carbono totales, son 1981-2010 y el caso RCP 8.5 del escenario del 2100.

En la figura 24 se observa que la sensación térmica pasará de ser fría a ser de calor, por lo que la necesidad de los equipos de aire acondicionado para refrigerar se acrecentará con el paso de los años. También se observa que el confort tiene afinidad tanto con el calor como con el frío, a diferencia de las ciudades analizadas previamente, donde el confort sólo tuvo afinidad (a veces inversa) con una de las 2 sensaciones térmicas, aquí fue con ambas, el cambio de tener afinidad con el frío a tener afinidad con el calor se presentó entre el 2030 y el 2050.

#### **5.4.- Ensenada (Clima Semifrío).**

Ensenada se encuentra en el estado de Baja California, al noroeste del país, es una ciudad costera, por lo que su elevación es de 0 metros sobre el nivel medio del mar.

Esta ciudad se encuentra en la región noroeste, por lo que su factor de emisión es de 0.4806 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m²]		Requerimientos energéticos [kWh/m²]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m²]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	1370.9	0.0	32.39827	0.000000	113.9400	0.0000	0.05476	0.000000
2030 RCP 2.6	1124.3	2.3	26.57209	0.046823	93.4502	0.1647	0.04491	0.000079
2030 RCP 8.5	1110.9	6.8	26.25421	0.140991	92.3322	0.4958	0.04437	0.000238
2050 RCP 2.6	1065.3	13.0	25.17825	0.270015	88.5483	0.9496	0.04256	0.000456
2050 RCP 8.5	946.2	23.0	22.36222	0.478640	78.6447	1.6833	0.03780	0.000809
2100 RCP 2.6	1037.5	4.5	24.52063	0.094167	86.2355	0.3312	0.04144	0.000159
2100 RCP 8.5	560.2	82.6	13.23878	1.718940	46.5588	6.0453	0.02238	0.002905

Tabla 31. Resultados de Ensenada. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	71.5277	27.4306	1.0417
2030 RCP 2.6	68.055	28.472	3.473
2030 RCP 8.5	67.0139	28.125	4.8611
2050 RCP 2.6	65.278	28.125	6.597
2050 RCP 8.5	62.5	28.125	9.375
2100 RCP 2.6	65.9722	29.5139	4.5139
2100 RCP 8.5	47.2222	28.125	24.6528

Tabla 32 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en Ensenada. Fuente: Elaboración propia



## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Ensenada

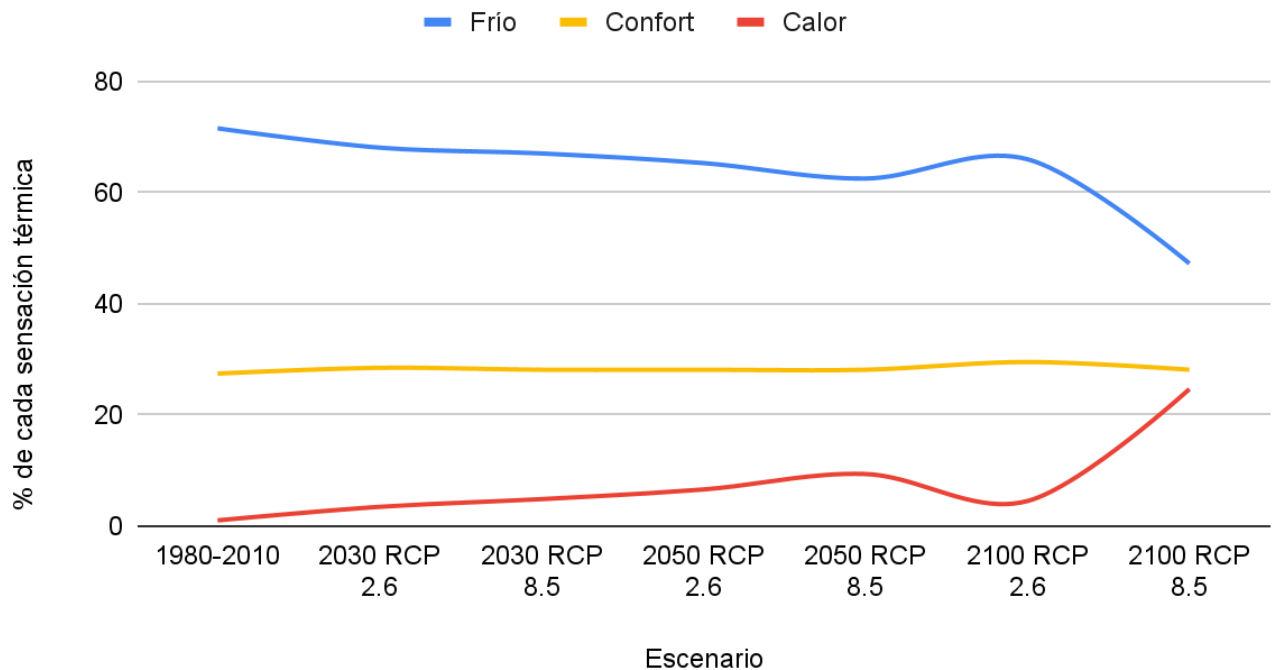


Figura 25. Fuente: Elaboración propia

En Ensenada el efecto del cambio climático es parecido al de la Ciudad de México, pues es una ciudad que tiene un clima frío, entonces al aumentar las temperaturas, el clima por sí sólo se acerca al confort, por lo tanto se reducen los grados día de calentamiento.

Hay un tendencia de decremento de los parámetros analizados (grados día, requerimientos de climatización y energéticos) del 2030 al caso del RCP 2.6 del año 2100, donde se observan los cambios más grandes son de la época de 1980-2010 al 2030 y del primer caso del 2100 al caso RCP 8.5 del escenario 2100, caso en el que hasta se aprecia la existencia de los grados día de enfriamiento.

Finalmente, el gráfico del comportamiento de las sensaciones térmicas fue el esperado de acuerdo con los resultados de la tabla 31, pues nuevamente se observa la tendencia de crecimiento del calor en los mismos años que se ve el crecimiento de los requerimientos energéticos para enfriar, por su parte el confort se mantuvo constante en términos regulares.

### 5.5.- Acapulco.

Acapulco se encuentra en el estado de Guerrero, es una ciudad costera, altamente turística. Se encuentra a unas 4 horas y media de la capital del país, al ser una ciudad costera su altitud es muy baja, en el caso de la entrega de información por parte de Meteonorm, ésta se consideró a una altura de 5 metros sobre el nivel medio del mar.

De acuerdo con la Secretaría de Energía, Guerrero se encuentra en la región sur-sureste, al igual que Cancún, de modo que comparten el mismo factor de emisión, el cual es de 0.82116 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m <sup>2</sup> ]		Requerimientos energéticos [kWh/m <sup>2</sup> ]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	34.65	377.475	0.818930	7.85541	2.88006	27.6263	0.002365	0.022686
2030 RCP 2.6	35.65	275.525	0.842571	5.73379	2.96320	20.1649	0.002433	0.016559
2030 RCP 8.5	0	275.3	0	5.72911	0	20.1484	0	0.016545
2050 RCP 2.6	0	257.125	0	5.35088	0	18.8183	0	0.015453
2050 RCP 8.5	0	394.65	0	8.21283	0	28.8833	0	0.023718
2100 RCP 2.6	0	286.8	0	5.96843	0	20.9901	0	0.017236
2100 RCP 8.5	0	910.9	0	18.95621	0	66.6662	0	0.054744

Tabla 33 - Resultados de Acapulco. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	4.8611	20.1389	75
2030 RCP 2.6	3.125	0	96.875
2030 RCP 8.5	0	0	100
2050 RCP 2.6	0	0	100
2050 RCP 8.5	0	0	100
2100 RCP 2.6	0	0	100
2100 RCP 8.5	0	0	100

Tabla 34 - Comportamiento de las sensaciones térmicas Acapulco. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Acapulco

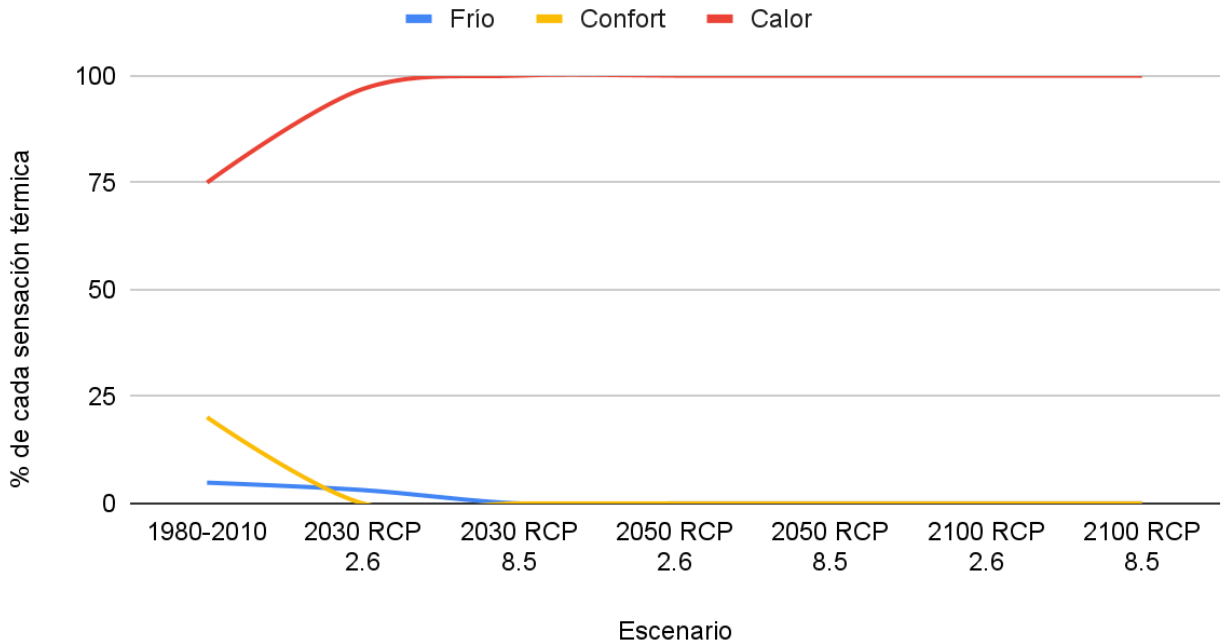


Figura 26. Fuente: Elaboración propia

Ocurre algo extraño con los grados día en Acapulco, pues sí bien y tal y como se esperaba, los grados día de enfriamiento fueron mucho más que los de calentamiento, los cuales terminaron siendo 0 para prácticamente todos los escenarios, llama la atención que la época actual haya tenido un mayor número de grados día de enfriamiento que los escenarios del 2030 y el caso RCP 2.6 del 2050, pues lo normal sería que al aumentar las temperaturas, los grados día de enfriamiento aumenten también. Una posible explicación es que al cambiar la oscilación de la temperatura media, también lo haya hecho la amplitud de la zona de confort, lo que provocaría que a pesar de que la temperatura fuera mayor, estaría por sí sola más cercana a la zona de confort.

Igual que en los casos anteriores, los requerimientos de climatización, y por lo tanto, los energéticos, así como las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de la energía, tuvieron la misma evolución que los grados día, es de destacar que los requerimientos de energía del caso de RCP 8.5 del escenario 2100, son más casi el triple que el de los demás casos.

En la figura 26 se nota una relación inversamente proporcional entre el calor y el confort, esto porque por naturaleza Acapulco tiene un clima muy cálido, así que a diferencia de la Ciudad de México, por ejemplo, donde con el aumento de temperatura aumenta el confort, aquí disminuye drásticamente.

## 5.6.- Toluca.

Toluca es la capital del Estado de México, su altitud es de aproximadamente 2670 metros, eso es más que la Ciudad de México, esto significa que es una ciudad de bajas temperaturas.

El Estado de México, al igual que la Ciudad de México y Morelos, se encuentra en la región centro del país (de acuerdo a la división de estados por región de la Secretaría de Energía), por lo que su factor de emisión también es de 0.4806 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m <sup>2</sup> ]		Requerimientos energéticos [kWh/m <sup>2</sup> ]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	2224.425	0	52.5728	0	184.8909	0	0.088859	0
2030 RCP 2.6	2053.575	0	48.5349	0	170.6901	0	0.082034	0
2030 RCP 8.5	2030.175	0	47.9818	0	168.7452	0	0.081099	0
2050 RCP 2.6	1981.65	0	46.8350	0	164.7118	0	0.079161	0
2050 RCP 8.5	1834.35	0	43.3537	0	152.4685	0	0.073276	0
2100 RCP 2.6	2005.325	0	47.3945	0	166.6797	0	0.080106	0
2100 RCP 8.5	1267.1	17.825	29.9471	0.3696	105.3195	1.3	0.050617	0.000627

Tabla 35 - Resultados de Toluca. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	76.736	23.264	0
2030 RCP 2.6	75.3472	24.6528	0
2030 RCP 8.5	73.9583	26.0417	0
2050 RCP 2.6	72.917	27.083	0
2050 RCP 8.5	70.139	29.861	0

2100 RCP 2.6	72.917	27.083	0
2100 RCP 8.5	61.8056	36.4583	1.7361

Tabla 36 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en Toluca. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Toluca

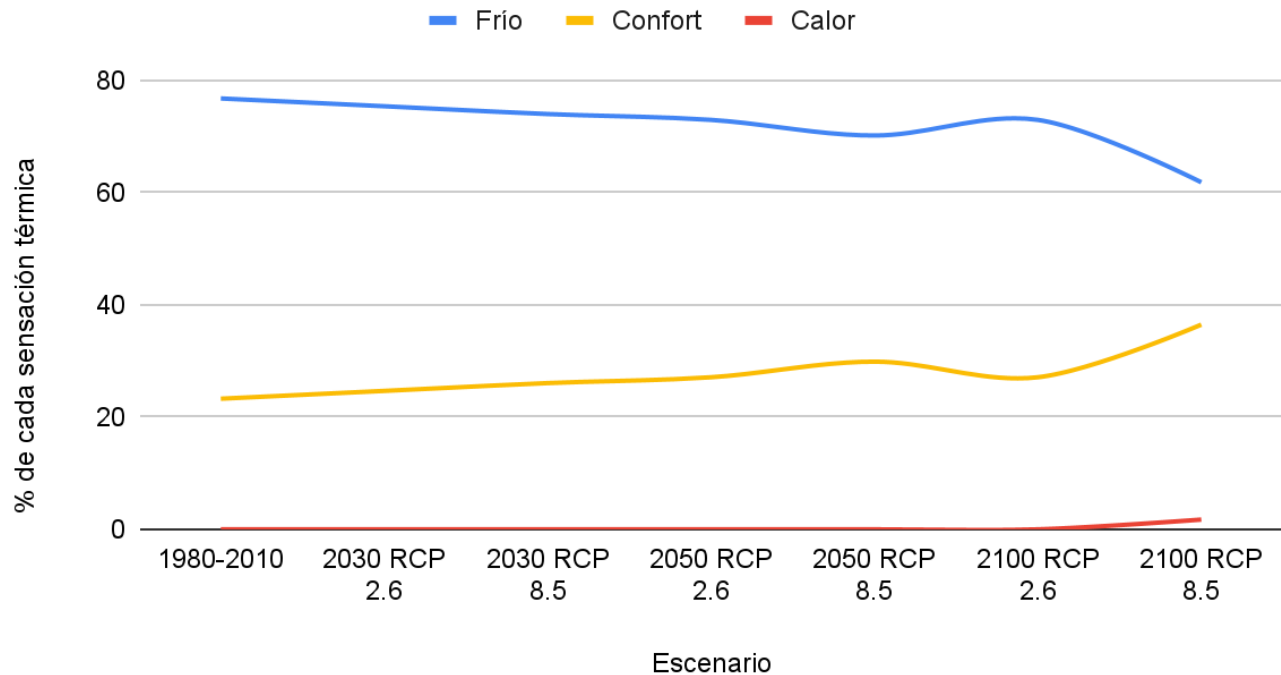


Figura 27. Fuente: Elaboración propia

Tal y como se había dicho, Toluca es una ciudad de bajas temperaturas, esto se ve reflejado en el alto número de grados día de calentamiento.

Los requerimientos de climatización y energéticos tienen el mismo comportamiento de los grados día, pues también están enfocados únicamente en calentar, no en enfriar.

Otro aspecto importante es que en la tabla 34 se observa que los requerimientos energéticos para todos los casos de RCP 2.6 los grados día de calentamiento fueron mayores, esto porque las temperaturas de dichos casos eran menores que las de los casos de RCP 8.5, puesto que de todos los casos del IPCC, el de RCP 2.6 tiene una menor concentración de ppm de dióxido de carbono, mientras que el RCP 8.5 es el que más ppm de CO<sub>2</sub> tiene.

Al igual que en los otros parámetros, las mayores emisiones de CO<sub>2</sub> se presentaron en el escenario actual, pues es cuando las temperaturas fueron más bajas en todo el estudio de esta ciudad, caso contrario el RCP 8.5 del 2100 cuando las temperaturas son las más altas y por lo tanto las EGDC son las más bajas.

El comportamiento del confort tiene un crecimiento que es inversamente proporcional al decremento del frío, en el caso del calor, éste apenas figura, sólo aparece hasta el caso de mayor concentración de ppm de dióxido

de carbono del escenario 2100, además de que lo hace en un porcentaje muy pequeño en comparación al confort y al frío. También es de destacar que en el caso cuando sí hubo calor fue que el confort llegó a su punto más alto, lo cual era de esperarse dado el clima frío de Toluca.

## 5.7.- Hermosillo.

Hermosillo es la capital del estado del norte Sonora, frontera con Estados Unidos, se encuentra a 413 metros sobre el nivel medio del mar, según datos de Meteonorm. El clima del norte se caracteriza por ser seco y de temperaturas de bajo nivel de confort, tanto por el calor como por el frío.

Sonora, de acuerdo con la Secretaría de Energía, se encuentra en la región Noroeste del país, en esa región las fuentes de energía basadas en la quema de combustibles fósiles son la termoeléctrica y el ciclo combinado, recordando que las termoeléctricas usan combustóleo como combustible y las de ciclo combinado gas natural, el factor de emisión calculado es de 0.4806 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m <sup>2</sup> ]		Requerimientos energéticos [kWh/m <sup>2</sup> ]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	741.6	506.7	17.527	10.530	61.64	37.034	0.0296	0.0178
2030 RCP 2.6	528.4	565.225	12.488	11.762	43.92	41.367	0.0211	0.0199
2030 RCP 8.5	503.725	543.55	11.905	11.312	41.869	39.781	0.0201	0.0191
2050 RCP 2.6	489.85	556.425	11.577	11.579	40.716	40.723	0.0196	0.0196
2050 RCP 8.5	557.025	516.6	13.165	10.751	46.299	37.809	0.0223	0.0182
2100 RCP 2.6	497.875	570.875	11.767	11.880	41.383	41.781	0.0199	0.0201
2100 RCP 8.5	188	1072.35	4.443	22.316	15.626	78.482	0.0075	0.0377

Tabla 37 - Resultados de Hermosillo. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
-----------	----------	-------------	-----------

1980-2010	38.89	32.3	28.81
2030 RCP 2.6	31.5972	36.4584	31.9444
2030 RCP 8.5	31.944	36.112	31.944
2050 RCP 2.6	30.6	36.1	33.3
2050 RCP 8.5	28.8195	36.111	35.0695
2100 RCP 2.6	31.597	35.764	32.639
2100 RCP 8.5	19.79	27.78	52.43

Tabla 38 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en Hermosillo. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Hermosillo

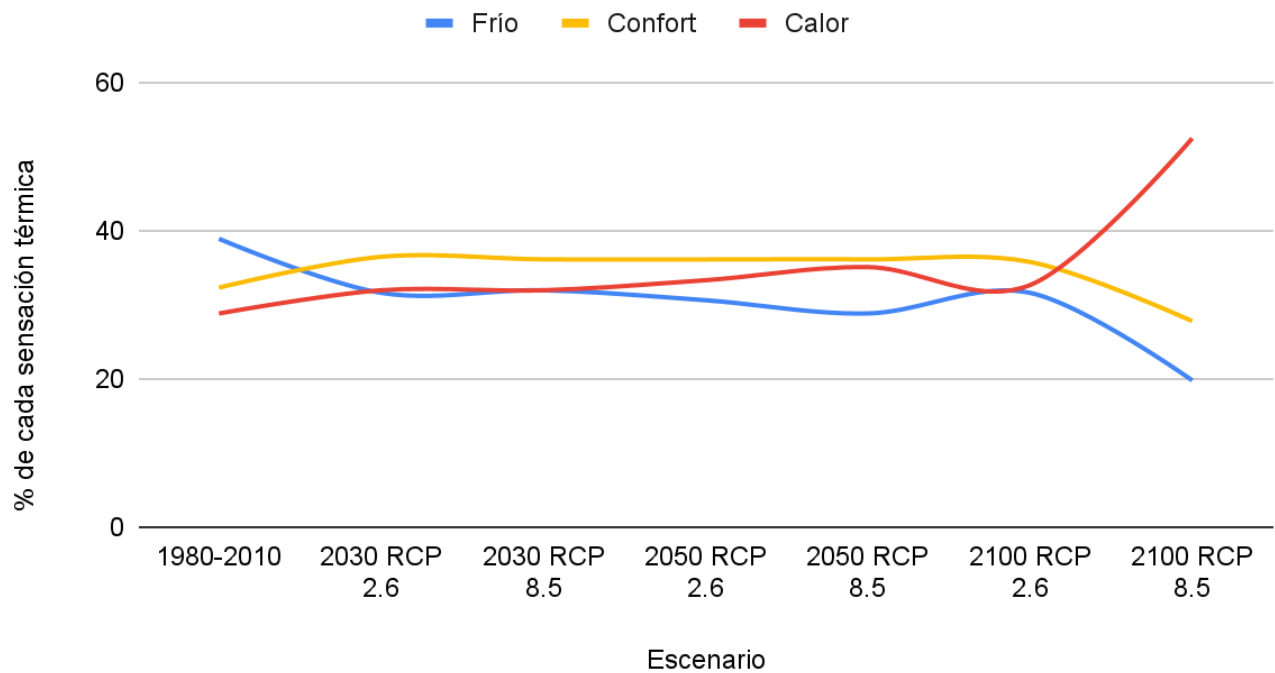


Figura 28. Fuente: Elaboración propia

Hermosillo presenta una baja sensación de confort térmico, esto se ve reflejado con los grados día, tanto los de calentamiento como los de enfriamiento. Mientras que otras ciudades habían tenido algún tipo de grados día predominante, en Hermosillo se presentan ambas en medida similar, esto ocurre porque es una ciudad que tiene veranos muy calurosos, pero también temporadas invernales muy frías, algo más o menos parecido al caso de Cuernavaca.

En la tabla 37 se observa que los requerimientos de climatización y energéticos, podemos observar que los escenarios en donde más se requiere de energía son la época actual y el caso de mayor concentración de ppm de dióxido de carbono (RCP 8.5) del escenario 2100, sin embargo, la energía de estos no se requiere para lo mismo, en la época actual lo que más se requiere es calentar, mientras que en el futuro, considerando el

aumento de las temperaturas, lo que más se va a requerir es enfriar. Entre ambos escenarios, en la época actual es en la que más energía requiere en total (calentamiento y enfriamiento).

En cuanto a las emisiones de dióxido de carbono, tal y como se esperaba tienen la misma evolución que los grados día y los requerimientos de climatización y energéticos ante el cambio climático.

En la figura 28 se observa que la evolución del confort es similar a la obtenida para la ciudad de Cuernavaca, pues del 2030 al primer caso del 2100 el confort, el calor y el frío están en medidas similares, es en la época actual y en el caso de mayor concentración de ppm de dióxido de carbono que se observa un claro dominio de una sensación térmica. Tal y como se esperaba en el periodo actual (1980-2010) la sensación térmica predominante es el frío, caso contrario al del RCP 8.5 del año 2100, donde la sensación térmica con mayor presencia es el calor.

## 5.8.- Villahermosa.

Villahermosa es la capital del estado de Tabasco, que se encuentra en la región sureste del país, es una ciudad que se caracteriza por una gran presencia de agua, ya sea gracias a los canales que vienen directamente del océano o por la laguna al centro de la ciudad.

La ciudad se caracteriza por tener un clima cálido y húmedo.

Según la Secretaría de Energía, en Tabasco, así como en el resto de la región sur-sureste, los combustibles fósiles utilizados para la generación de la energía son el gas natural, el fuelóleo y el carbón, de modo que el factor de emisión considerado para esta localidad fue de 0.82116 tCO<sub>2</sub>/MWh.

\*Para el caso de Villahermosa, los escenarios del 2030 y 2050 habían sido generados previamente por Bahena (2022), por lo que la información dada por meteonorm no se podrá en los anexos.



Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m²]		Requerimientos energéticos [kWh/m²]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m²]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	176.575	377.125	4.1732	7.8481	14.6767	27.6007	0.012052	0.022665
2030 RCP 2.6	20.4	397.05	0.4821	8.2628	1.6956	29.0590	0.001392	0.023862
2030 RCP 8.5	13.725	394.95	0.3244	8.2191	1.1408	28.9053	0.000937	0.023736
2050 RCP 2.6	10.7	428.45	0.2529	8.9162	0.8894	31.3571	0.000730	0.025749
2050 RCP 8.5	3.875	505.25	0.0916	10.5145	0.3221	36.9778	0.000264	0.030365
2100 RCP 2.6	53.25	340.9	1.2585	7.0943	4.4261	24.9495	0.003635	0.020488
2100 RCP 8.5	0	788.025	0	16.399	0	57.673	0	0.047359

Tabla 39 - Resultados de Villahermosa. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	15.28	44.44	40.28
2030 RCP 2.6	2.083	0	97.917
2030 RCP 8.5	0.694	0	99.306
2050 RCP 2.6	1.0417	0	98.9583
2050 RCP 8.5	0	0	100
2100 RCP 2.6	6.25	0	93.75
2100 RCP 8.5	0	0	100

Tabla 40 - Comportamiento de las sensaciones térmicas en Villahermosa. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Villahermosa

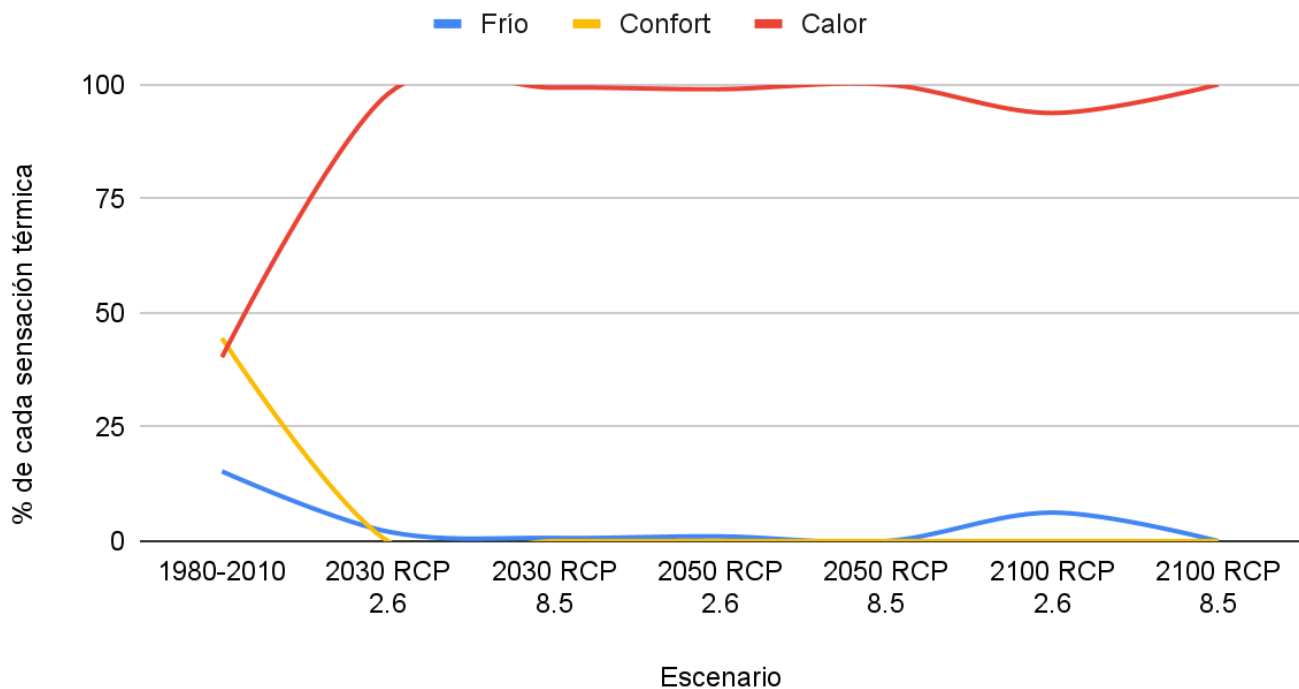


Figura 29. Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39 se observa el aumento de los grados día de enfriamiento desde la época actual hasta el 2050, sin embargo, los casos del escenario 2100 son algo peculiares, pues hay un decremento de los grados día de enfriamiento en el caso de RCP 2.6, aunque ciertamente eso de que los grados día bajen de más, en comparación al resto de los casos, es un patrón que se observa en todas las ciudades analizadas. En el caso de RCP 8.5 hay un fuerte incremento de los grados día de enfriamiento, esto debido al aumento de las temperaturas.

Como ya es tendencia, los requerimientos de climatización, los energéticos y las emisiones de dióxido de carbono tienen la misma evolución que los grados día ante el cambio climático.

En cuanto al confort, éste tiene una clara relación inversamente proporcional con el calor, esto se observa claramente en la figura 29.

### 5.9.- Monterrey.

Monterrey es la capital del estado fronterizo de Nuevo León, es uno de los estados más fuertes del país, económicamente hablando. Es una ciudad alejada del mar, por lo que su clima se caracteriza por ser seco.

De acuerdo con la SENER, en la región Noreste, a la cual el estado de Nuevo León pertenece, los combustibles fósiles usados para la generación de combustible son: gas natural, fuelóleo y el carbón, por lo que el factor de emisión para todos los estados en dicha región es de 0.82116 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Escenario	Grados día [°C]		Requerimientos de climatización [Toneladas de Refrigeración/m²]		Requerimientos energéticos [kWh/m²]		Emisiones de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /m²]	
	GDC	GDE	RCC	RCE	REC	REE	EGDC	EGDE
1981-2010	737.375	230.425	17.4274	4.7952	61.290	16.864	0.05033	0.01385
2030 RCP 2.6	539.075	263.3	12.7407	5.4794	44.807	19.270	0.03679	0.01582
2030 RCP 8.5	512.55	271.05	12.1138	5.6407	42.602	19.837	0.03498	0.01629
2050 RCP 2.6	520.7	271.15	12.3064	5.6427	43.280	19.845	0.03554	0.01630
2050 RCP 8.5	438.45	337.4	10.3625	7.0214	36.443	24.693	0.02993	0.02028
2100 RCP 2.6	494.3	283.325	11.6825	5.8961	41.085	20.736	0.03374	0.01703
2100 RCP 8.5	207.3	665.525	4.8994	13.8499	17.230	48.708	0.01415	0.04000

Tabla 41 - Resultados de Monterrey. Fuente: Elaboración propia

- Comportamiento de las sensaciones térmicas

Escenario	Frío (%)	Confort (%)	Calor (%)
1980-2010	45.486	32.639	21.875
2030 RCP 2.6	36.11	33.33	30.56
2030 RCP 8.5	35.7639	34.0278	30.2083
2050 RCP 2.6	36.111	32.986	30.903
2050 RCP 8.5	30.2083	28.8195	40.9722
2100 RCP 2.6	34.7222	34.375	30.9028
2100 RCP 8.5	19.0972	17.3611	63.5417

Tabla 42 - Comportamiento de las sensaciones térmicas. Fuente: Elaboración propia

## Comportamiento de las Sensaciones Térmicas Monterrey

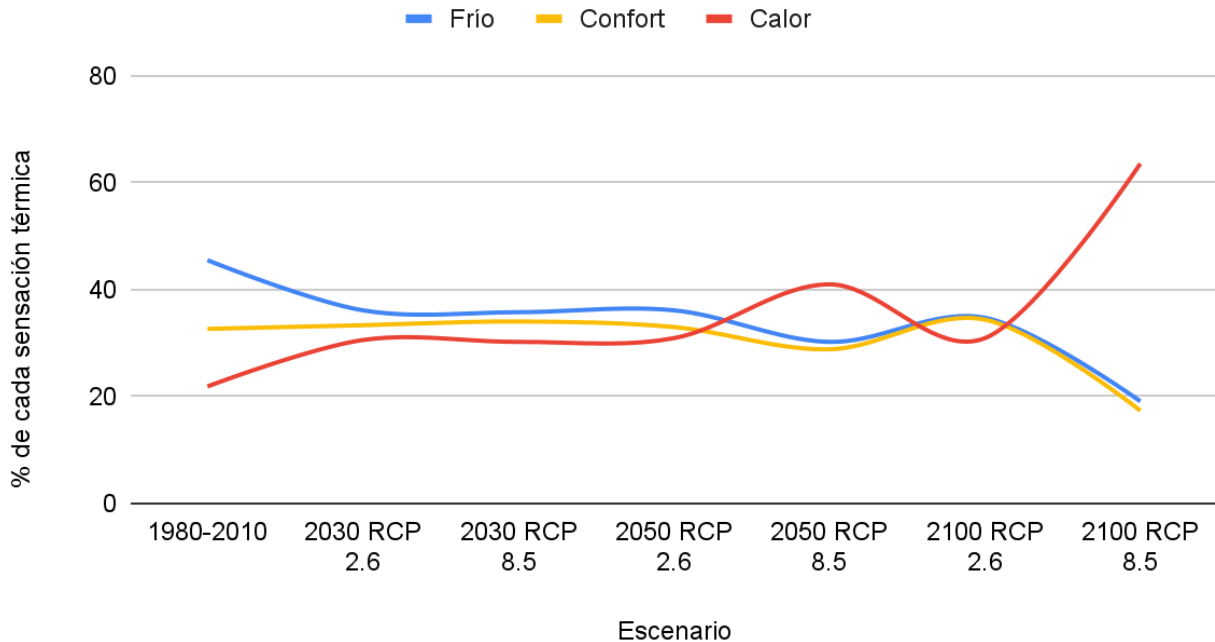


Figura 30. Fuente: Elaboración propia

Según los datos del SMN, en la época actual (1980-2010), Nuevo León presentó bajas temperaturas, lo cual hizo que se requirieran grados día de calentamiento, pero también se observa la existencia de los grados día de enfriamiento, lo que indica que Monterrey es una ciudad de clima variado, es decir, que en invierno las temperaturas llegan a ser muy bajas y en verano altas.

Derivado del cambio climático, se observa una tendencia de decremento en los grados día de calentamiento y de incremento en los grados día de enfriamiento.

En cuanto al resto de los parámetros analizados, éstos siguen el comportamiento que tuvieron los grados día ante el cambio climático.

En la figura 30, se observa que el incremento de la temperatura no tuvo un efecto considerable en el confort, al menos para los casos del 2030 y el de RCP 2.6 del escenario 2050, después de eso, el confort sí se vió mermado con el incremento de las temperaturas, excepto en el caso de RCP 2.6 del escenario 2100.

## CAPÍTULO 6 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio del impacto del cambio climático en los requerimientos de climatización es un tema de interés nacional e internacional, sin embargo, no se ha realizado uno específico de México, considerando todos los climas analizados en este trabajo y para los escenarios estudiados.

En cuanto a los resultados, es claro que el cambio climático es una realidad, pero no representa los mismos efectos en las diversas ciudades-climas analizadas. Entre los resultados en mano se puede decir que el aumento de temperaturas tuvo un efecto positivo en los bioclimas fríos y negativo en los cálidos, esperado en la hipótesis.

Sin duda la principal contribución de esta tesis es el estudio generado acerca del impacto del aumento de las temperaturas provocado por el cambio climático en los requerimientos de climatización en edificios México, estudio que no sólo se trata de las 10 ciudades analizadas, sino de los climas analizados, este enfoque permite que dicho estudio se pueda aplicar a cualquier otra ciudad que comparta alguno de los climas analizados en este trabajo. No se podrán considerar los resultados en cuanto a la cantidad de grados día o de los otros parámetros, pero sí en cuanto al comportamiento de esos parámetros bajo el efecto del cambio climático. Dicho de otro modo, este estudio se puede aplicar a cualquier ciudad con un clima semifrío, así que si bien puede que dicha ciudad no requiera el mismo número de grados día en los escenarios y casos analizados en las ciudades de Toluca y Ensenada, definitivamente el comportamiento de los grados día será el mismo.

Otra aportación importante por parte de esta tesis, para el tema de la climatización de edificios ante el cambio climático, es la de resaltar la importancia del análisis del efecto del aumento de la temperatura del aire para distintas zonas dentro de una misma ciudad-clima, si es que las características geográficas del lugar generan diversas condiciones ambientales. Esto se observa en el caso de la Ciudad de México, en donde se analizaron tres alcaldías, dadas las diferencias de altitudes entre ellas a pesar de compartir el mismo tipo de clima y de encontrarse en la misma ciudad, entre esas tres alcaldías hay aproximadamente 375 metros de diferencia en sus alturas respecto al nivel medio del mar entre una y otra, teniendo 756 metros de diferencia entre la alcaldía con mayor altitud y la alcaldía con menor altitud, esto significa que cada alcaldía tiene su propia sensación térmica a pesar de compartir el mismo clima, si bien estas sensaciones no difieren mucho, puesto que en todas se requieren únicamente grados día de calentamiento. El impacto del aumento en las temperaturas generó distintos números de grados día de calentamiento entre alcaldías, por consiguiente, diversos requerimientos de climatización y de energía, así como emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de la energía (gráficos que se presentan en los anexos de esta tesis). En dicho análisis se observa que la alcaldía con mayor altitud, Tlalpan, fue la que más grados día de calentamiento requirió, mientras que Cuauhtémoc, la alcaldía con menor altitud, fue también la que menos grados día de calentamiento requirió, lo cual prueba el hecho de que hay una relación directa entre la altitud y los grados día de calentamiento requeridos.

Esta tesis también resalta la importancia del entendimiento del concepto y la estimación de los factores de emisión. El gobierno de México (2022) emitió un comunicado con el factor de emisión a nivel nacional para el año 2021, el cual fue de 0.423 tCO<sub>2</sub>/MWh, sin embargo, con los resultados obtenidos se confirma que el factor de emisión, tal y como ocurrió en esta tesis, se debe calcular por región, ya que éste, además de la información

bioclimática de cada ciudad, es un parámetro clave para obtener las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de la energía para la climatización de edificios. En otras palabras, es incorrecto asumir que en todas las ciudades-climas el cambio climático tendrá el mismo impacto en cuanto a la contaminación relacionada con la energía requerida para climatizar, siendo que cada ciudad obtiene de distintas fuentes dicha energía. No es lo mismo ciudades como Acapulco o Cancún, que dada a su cercanía al océano, así como sus respectivas infraestructuras, generan el 37.8% de su energía en centrales hidroeléctricas (no hay quema de combustibles fósiles), a ciudades de la región noreste, como Ensenada y Hermosillo, que dadas sus condiciones geográficas e infraestructura, obtienen el 64.5% de su energía del ciclo combinado (combustión de gas natural) y tan sólo el 0.9% de centrales hidroeléctricas. Dicho lo anterior, 20 grados día de calentamiento representan lo mismo en requerimientos de climatización y energéticos a lo largo de todo el territorio nacional, pero cuando se trata de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía, representan cosas muy distintas.

Otra contribución de esta tesis es la de resaltar la importancia de estudiar el impacto del cambio climático en los requerimientos de climatización de un país por ciudad-clima y no por región, esto se corrobora con los casos de las regiones noreste y centro, en el caso de la región noreste, se estudiaron 2 ciudades con climas distintos, Ensenada y Hermosillo, la primer ciudad tiene un clima semifrío y la segunda un cálido seco extremo, en los resultados se pudo observar que a pesar de ser de la misma región, al tener climas distintos, el impacto que el cambio climático tuvo en sus requerimientos de climatización fue totalmente distinto entre ambas ciudades. Lo mismo pasa en la región centro, Toluca tiene un clima semifrío y se mantiene así en todos los escenarios analizados, lo que cambia es la cantidad de grados día que se requieren para alcanzar el confort, mientras que Cuernavaca tiene un clima menos frío que el de Toluca, clima que presenta más variaciones ante el cambio climático, en la época actual lo que más se requiere en Cuernavaca para alcanzar el confort son grados día de calentamiento y muy pocos de enfriamiento, pero con el paso de un escenario al otro, los grados día de calentamiento se van reduciendo, mientras que los de enfriamiento van a la alza, al llegar al caso de RCP 8.5 del escenario 2100, donde ocurre lo contrario a la época actual, ya que ahí los grados día de calentamiento son la cuarta parte de los de enfriamiento. De haberse realizado el estudio únicamente por regiones, se tendría la errónea idea de que en toda la región noreste lo que más se requieren son grados día de enfriamiento, y que en la región centro, únicamente se iban a necesitar grados día de calentamiento para alcanzar el confort térmico.

Esta tesis también presenta otra aportación importante, la de considerar más de un caso de RCP del IPCC para el estudio de los escenarios futuros. Como ya se comentó, la diferencia entre los casos RCP radica en la concentración de partículas por millón de los gases emitidos, para este trabajo el gas considerado fue el dióxido de carbono. Con el objetivo de poder observar la diferencia entre casos en un mismo escenario se seleccionaron los casos extremos, el de menor concentración de ppm (RCP 2.6) y el de mayor concentración (RCP 8.5), de otro modo, la poca diferencia entre los otros dos casos, RCP 4.5 y RCP 6.0, pudo haber impedido la observación de una diferencia considerable en un mismo escenario, pues incluso con los casos extremos, en los escenarios 2030 y 2050 no siempre se observó un cambio considerable en los parámetros analizados. En el escenario 2100 siempre se observó una enorme diferencia entre casos y las tendencias nunca cambiaron, los grados día de calentamiento se reducían, así como los requerimientos de climatización y de energía para calentar y las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía para calentar, o los grados día de

enfriamiento y el resto de los parámetros relacionados con el enfriamiento aumentaban, o se presentaban ambos casos, dependiendo del clima analizado.

Las recomendaciones hechas a partir de la tesis presentada son:

- Estudiar los aspectos económicos de la climatización de edificios ante el cambio climático. Gracias a esta tesis ya se sabe qué ocurrirá con los bioclimas, el confort, los requerimientos de climatización y energéticos, así como con las emisiones de CO<sub>2</sub> ante el cambio climático, por lo que queda abierta la investigación de los requerimientos económicos que traerá consigo el aumento de temperaturas en la climatización de edificios.
- Continuar con el desarrollo del diseño arquitectónico para que pueda contar con las adecuaciones necesarias para cumplir con los requerimientos mostrados en esta tesis.
- Monitorear minuciosa y constantemente los consumos energéticos para la climatización de edificios en las ciudades-climas analizadas. En esta tesis se obtuvieron los requerimientos, pero es importante saber si esos requerimientos están siendo cumplidos. Más allá de que en cuestiones del confort térmico se requiera usar los equipos de aire acondicionado, están los factores económicos y tecnológicos, no todos pueden costear el uso de esos aparatos y los que sí pueden, no es necesariamente son los equipos más modernos y eficientes, por lo que la energía que requieren, y por consiguiente, las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de la energía son mayores a las que idealmente lo serían.

1. (2020). Meteonorm 8.0. *Meteotest, Alemania*.
2. Alexandri, Rionda R., Guerrero, Gutiérrez L., Rodríguez, Bolaños F., Ubaldo, Higuera A., Ramos, Bautista A. (2015). Prospectiva del Sector Energético 2015-2029. *Secretaría de Energía, México*.
3. Almanza, Salgado R., Durán, García D., Galileo, Martínez I., Méndez-Arriaga, F., Morales, Hesiquio A., Morales, Mejía J., Morillón, Gálvez D., Sánchez, Pozos M., Preciado, Ó. (2013). *Instituto de Ingeniería de la UNAM*.
4. Andrade, L. (2015). Diagnóstico y Adecuación Térmica de Tienda de Autoservicio para Bioclimas de la República Mexicana: Impactos y Beneficios Energéticos y Ambientales. *Instituto Politécnico Nacional, México*.
5. Aros Amaya, B., Maldonado, Romero C., Morillón, Gálvez D., Soto, Miranda P., Vallejo, Marín I., Zea Fernández J. (2021). *Atlas del bioclima de Colombia y México*. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
6. ASHRAE. (2011). ASHRAE Terminology. 08/08/22, de ASHRAE Sitio web: <https://xp20.ashrae.org/terminology/index.php?term=degree%20day>
7. Cancún, Q.Roo. Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología. Secretaría de Marina. Sitio Web: <https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioCancun.pdf>
8. Caracterización Ambiental. Programa Integral del Agua del Municipio de Ensenada. Instituto Metropolitano de Investigación y Planeación de Ensenada. Sitio Web: [http://www.imipens.org/IMIP\\_files/subcomMA/PIAME.pdf](http://www.imipens.org/IMIP_files/subcomMA/PIAME.pdf)
9. CONABIO y UAEM. 2004. La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
10. Clima. Tabasco. Cuéntame. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sitio Web: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/clima.aspx?tema=me&e=27>
11. Datos Ambientales de Hermosillo. Ayuntamiento de Hermosillo. Sitio Web: <https://www.hermosillo.gob.mx/pages/datos-ambientales/index.html>
12. Dirks, J. A., Gorrissen, W. J., Hathaway, J. H., Skorski, D. C., Scott, M. J., Pulsipher, T. C., ... & Rice, J. S. (2015). Impacts of climate change on energy consumption and peak demand in buildings: A detailed regional approach. *Energy*, 79, 20-32.
13. *Descripción del Estado de México*. Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de México. Sitio Web: [http://sma.edomex.gob.mx/sites/sma.edomex.gob.mx/files/files/sma\\_pdf\\_cam\\_clima\\_2.pdf](http://sma.edomex.gob.mx/sites/sma.edomex.gob.mx/files/files/sma_pdf_cam_clima_2.pdf)



14. Filippin, C. (2021). Una mirada a edificios públicos bioclimáticos construidos en La Pampa. *Hojitas de Conocimiento. Energía; n° 60*.
15. Flores, S. (2021). Una mirada al cambio climático y la construcción edilicia. *Hojitas del Conocimiento. Energía; n° 64*.
16. Fuentes Freixanet, V. A. (2009). Modelo de análisis climático y definición de estrategias de diseño bioclimático para diferentes regiones de la República Mexicana.
17. GÁLVEZ, D. M., ESCOBEDO, A., & Kerdán, I. G. (2015). Retos y oportunidades para la sustentabilidad energética en edificios de México: Consumo y uso final de energía en edificios residenciales, comerciales y de servicio.
18. Garg, A., Kazunari, K., Pulles, T. (2006). Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Intergovernmental Panel on Climate Change.
19. Gi, K., Sano, F., Hayashi, A., Tomoda, T., & Akimoto, K. (2018). A global analysis of residential heating and cooling service demand and cost-effective energy consumption under different climate change scenarios up to 2050. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 23(1), 51-79.
20. Jáuregui Ostos, E. (1995). Algunas alteraciones de largo periodo del clima de la Ciudad de México debidas a la urbanización: Revisión y perspectivas. *Investigaciones geográficas*, (31), 09-44.
21. Li, Y., Wang, W., Wang, Y., Xin, Y., He, T., & Zhao, G. (2021). A review of studies involving the effects of climate change on the energy consumption for building heating and cooling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 40.
22. Morillón, D., & Oropeza, I. (2009). Atlas de la ventilación natural para la República Mexicana. *Potencial para ahorrar energía en la climatización de edificios. Instituto de Ingeniería UNAM*.
23. Morillón, Gálvez D., Reséndiz, Pacheco Ó. (2017). Materiales y sistemas constructivos utilizados en la vivienda. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, Baja California Sur, México*.
24. Morillón, Gálvez D. (2004). Atlas del bioclima de México. *Instituto de Ingeniería, UNAM, México*.
25. Nuevo León. Nacionales CONADE 2021. Gobierno de México. Sitio Web: <https://nacionalesconade2021.conade.gob.mx/nuevoleon.html>
26. Núñez, M. Q. (Ed.). (2013). *Baja California ante el embate del cambio climático*. Universidad Autónoma de Baja California.
27. Papakostas, K. T., Michopoulos, A., Kyriakis, N., & Mavromatis, T. (2013). Changes of temperature data for energy studies over time and their impact on energy consumption and CO2 emissions. The case of Athens and Thessaloniki–Greece. *International Journal of Energy and Environment (Print)*, 4.
28. Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy and buildings*, 40(3), 394-398.

29. Resumen ejecutivo. Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del sector hidráulico, para el proyecto dragado en la laguna de tres palos, municipio de Acapulco, estado de Guerrero. Sistema Nacional de Trámites, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sitio Web: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gro/resumenes/2011/12GE2011HD088.pdf>
30. Shibuya, T., & Croxford, B. (2016). The effect of climate change on office building energy consumption in Japan. *Energy and Buildings*, 117, 149-159.
31. Tejeda-Martínez, A., Méndez-Pérez, I. R., & Cruz-Pastrana, D. A. (2022). Domestic electricity consumption in Mexican metropolitan areas under climate change scenarios. *Atmósfera*, 35(3), 449-465.
32. Torres Rodríguez, A. (2017). *Metodología para la sustentabilidad energética en la climatización de edificios con sistemas pasivos, activos e híbridos*. Facultad de Arquitectura, UNAM.
33. Vivir en Guadalajara. Coordinación de Internacionalización. Universidad de Guadalajara. Sitio Web: [http://ci.cgai.udg.mx/es/estudiantes/externos/llegada\\_mx/vivir](http://ci.cgai.udg.mx/es/estudiantes/externos/llegada_mx/vivir)
34. Zhou, Y., Eom, J., & Clarke, L. (2013). The effect of global climate change, population distribution, and climate mitigation on building energy use in the US and China. *Climatic Change*, 119(3), 979-992.

## APÉNDICE 1: ESTUDIOS DEL BIOCLIMA

### ● CIUDAD DE MÉXICO

\*Recordando que la información referente a la alcaldía Cuauhtémoc ya se encuentra en el caso de estudio presentado en el capítulo 4.

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
11:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
12:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
14:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
15:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
16:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
17:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
18:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
11:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
17:00	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
18:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Figura 32 - Estudio del bioclima de la alcaldía Xochimilco. Época actual (1980-2010)

Figura 31 - Estudio del bioclima de la alcaldía Tlalpan. Época actual (1980-2010)



HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1
11:00	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
12:00	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
13:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
14:00	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
15:00	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
16:00	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 37 - Estudio del bioclima de Guadalajara. 2050 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0	-1	-1
10:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
11:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
18:00	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
22:00	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 39 - Estudio del bioclima de Guadalajara. 2100 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-1	-1
11:00	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
14:00	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
15:00	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
20:00	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 38 - Estudio del bioclima de Guadalajara. 2100 - RCP 2.6



HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
1:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
2:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
3:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
4:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
8:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
9:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 44 - Estudio del bioclima de Cancún. 2050 - RCP 8.6

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
7:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
8:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 46 - Estudio del bioclima de Cancún. 2100 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
1:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
2:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
8:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
9:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 45 - Estudio del bioclima de Cancún. 2100 - RCP 2.6





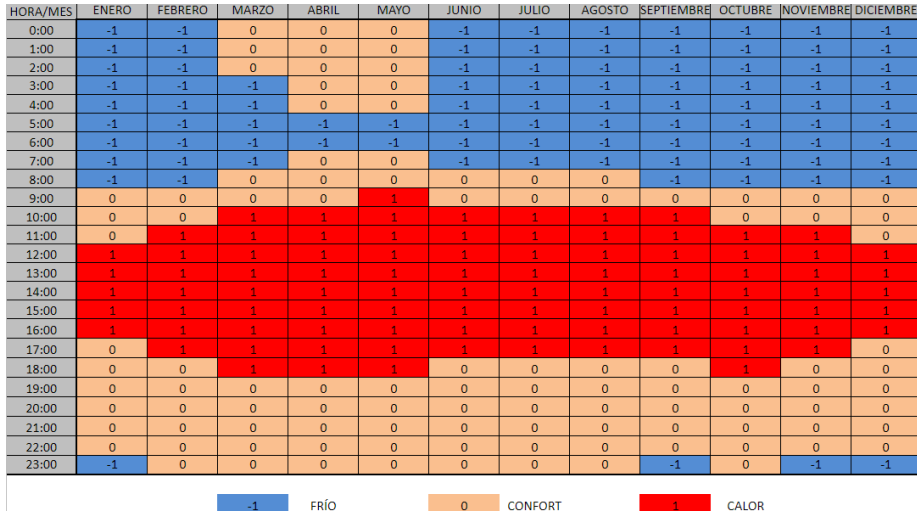


Figura 51 - Estudio del bioclima de Cuernavaca. 2050 - RCP 8.5

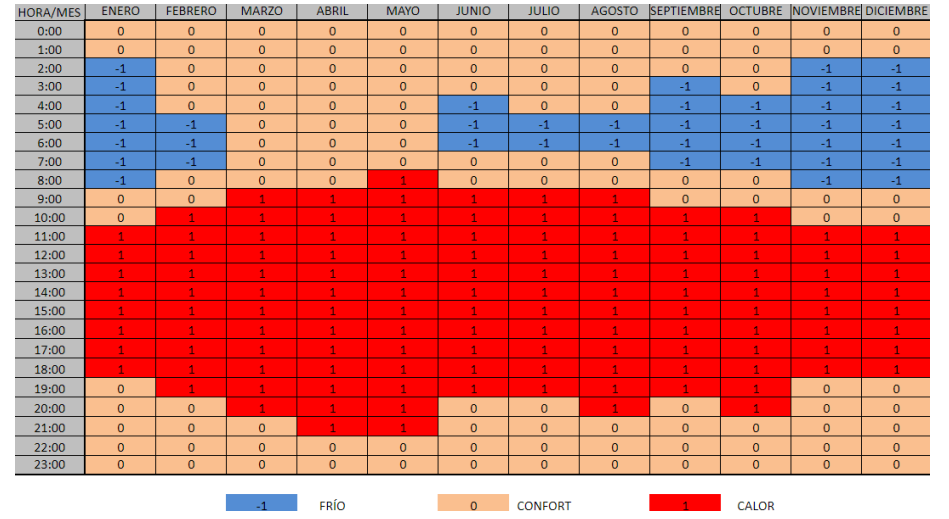


Figura 53 - Estudio del bioclima de Cuernavaca. 2100 - RCP 8.5

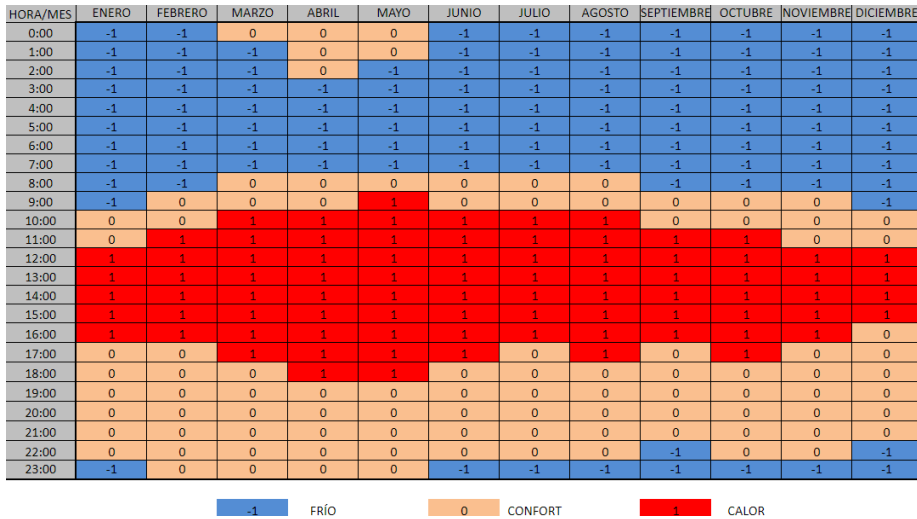


Figura 52 - Estudio del bioclima de Cuernavaca. 2100 - RCP 2.6



HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	-1	-1
11:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	0	0	-1	-1
12:00	-1	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	-1
13:00	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
18:00	0	-1	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	0	0
19:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	0	0	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	0	0	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 58 - Estudio del bioclima de Ensenada. 2050 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	-1	-1
10:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1
11:00	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-1
12:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
13:00	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
19:00	0	0	0	-1	-1	0	0	1	1	1	1	0
20:00	0	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	0	0	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	0	0	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	0	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 60 - Estudio del bioclima de Ensenada. 2100 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
11:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1
12:00	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-1
13:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
17:00	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
19:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 59 - Estudio del bioclima de Ensenada. 2100 - RCP 2.6



HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 65 - Estudio del bioclima de Acapulco. 2050 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 67 - Estudio del bioclima de Acapulco. 2100 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 66 - Estudio del bioclima de Acapulco. 2100 - RCP 2.6



HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
18:00	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      -1 CALOR

Figura 72 - Estudio del bioclima de Toluca. 2050 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      -1 CALOR

Figura 74 - Estudio del bioclima de Toluca. 2100 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
11:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0
17:00	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1
18:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      -1 CALOR

Figura 73 - Estudio del bioclima de Toluca. 2100 - RCP 2.6





HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	0	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	0	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	1	0	-1	-1
10:00	-1	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	-1	-1
11:00	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	-1
12:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
13:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
14:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
16:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
19:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
20:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
21:00	-1	-1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	-1
22:00	-1	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	-1
23:00	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	0	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 79 - Estudio del bioclima de Hermosillo. 2050 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	-1
1:00	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	-1
2:00	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	0	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	1	0	-1	-1
9:00	-1	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	-1
11:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
19:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
20:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
21:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
22:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-1
23:00	-1	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 81 - Estudio del bioclima de Hermosillo. 2100 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	0	-1	-1
1:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	0	0	-1	-1
2:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1
3:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
4:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
5:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
6:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
7:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
8:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	-1	-1	-1
9:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	-1	-1
10:00	-1	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	-1	-1
11:00	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	-1
12:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
13:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
14:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
16:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
19:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
20:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	-1
21:00	-1	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	-1
22:00	-1	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	0	-1	-1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 80 - Estudio del bioclima de Hermosillo. 2100 - RCP 2.6



HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 86 - Estudio del bioclima de Villahermosa. 2050 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 88 - Estudio del bioclima de Villahermosa. 2100 - RCP 8.5

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
5:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
6:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
7:00	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
8:00	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1 FRÍO      0 CONFORT      1 CALOR

Figura 87 - Estudio del bioclima de Villahermosa. 2100 - RCP 2.6



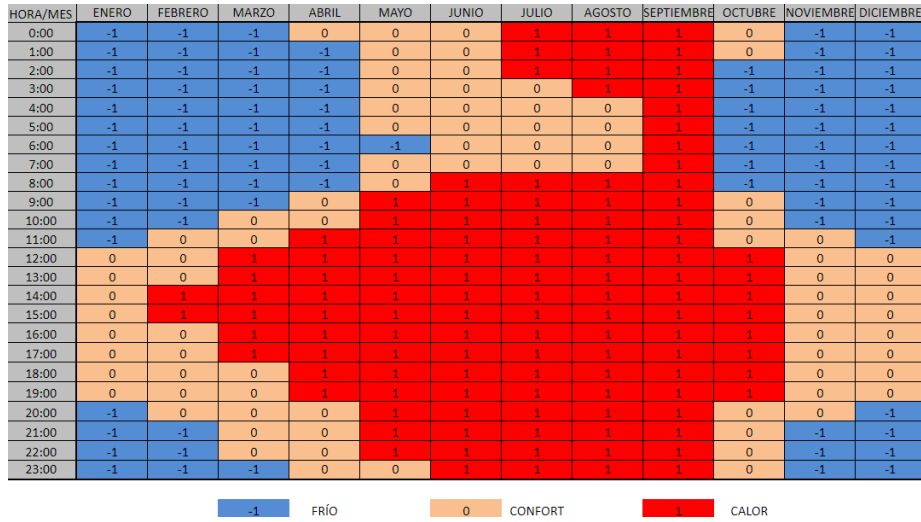


Figura 93 - Estudio del bioclima de Monterrey. 2050 - RCP 8.5

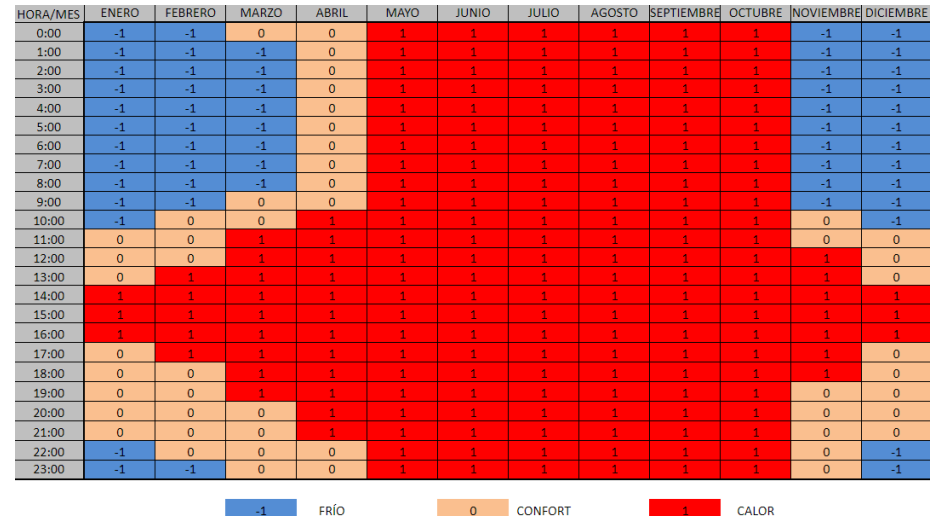


Figura 95 - Estudio del bioclima de Monterrey. 2100 - RCP 8.5

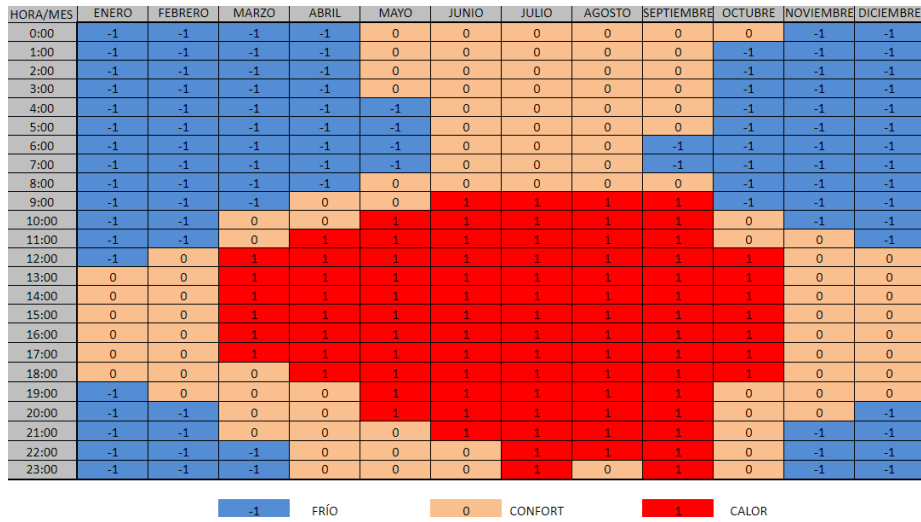


Figura 94 - Estudio del bioclima de Monterrey. 2100 - RCP 2.6

\*Grados día en [°C]

● CIUDAD DE MÉXICO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp máx	21	23.4	25.8	26.8	26.6	25.4	23.7	23.9	23.3	23.5	21.9	20.4						
Temp mín	2.9	4.5	5.5	6.8	7	7	6.7	6.5	6.3	5.6	3.8	2.9						
Rango mín confort	17.8	18.4	18.5	18.8	18.8	19.1	18.8	18.8	18.7	18.6	18.1	17.7						
Rango máx confort	24.8	25.4	26.5	26.8	26.8	26.1	25.8	25.8	25.7	25.6	25.1	24.7						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	-14.9	-13.9	-13	-12	-11.8	-12.1	-12.1	-12.3	-12.4	-13	-14.3	-14.8				
Si (Tmax+Tmin)/2 > Tint	(Tint-Tmin)/4	Positivo cumple	-5.85	-4.45	-2.85	-2	-2	-2.9	-3.6	-3.6	-3.9	-4.05	-5.25	-6.05				
Si Tmax >= Tint	((Tint-Tmin)/2)-(Tmax-Tint)/4	Positivo cumple	3.2	5	7.3	8	7.8	6.3	4.9	5.1	4.6	4.9	3.8	2.7				
Si Tint > Tmax	Tint-(Tmax+Tmin)/2	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmax < Tint	0	Positivo cumple	3.8	2	0.7	0	0.2	0.7	2.1	1.9	2.4	2.1	3.2	4.3				
Si (Tmax+Tmin)/2 < Tint	(Tmax-Tint)/4	Positivo cumple				10												
Si Tmin <= Tint	((Tmax-Tmin)/2)-(Tint-Tmin)/4	Positivo cumple																
Si Tmin > Tint	((Tmax+Tmin)/2)-Tint	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	206.15	159.6	144.925	120	122.45	134.25	149.575	151.125	151.5	163.525	186	208.475	1897.575					
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Energía	U	COP	n		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	CEC	17.13488604	13.26571822	12.04595372	9.974224228	10.17786464	11.15866335	12.43245491	12.56128864	12.59245809	13.59195847	15.46004755	17.32813663	157.7236545	
				CEE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emisiones	FCO2	0.4806																GDC
GDC	0.07580198835						Anual			Anual								GDE
GDE	0					GDC	1897.575		CEC	157.7236545		538175.1904						
Total	0.07580198835	Tons de CO2/m2				GDE	0		CEE	0		44.84793254						

Tabla 43 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp máx	19.1	20.7	22.4	23.7	24.5	22.4	21.3	21.1	20.3	20.1	20	19.3					
Temp mín	2.4	3.6	5.2	6.5	7.8	8.1	7.6	7.7	8	6	4.2	3					
Rango mín confío	17.4	17.9	18.4	18.8	19.1	19.3	19.1	19.1	19.5	18.6	18.4	17.6					
Rango máx confío	24.4	24.9	25.4	25.8	26.1	25.3	25.1	25.1	24.5	24.6	24.4	24.6					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	-15	-14.3	-13.2	-12.3	-11.3	-11.2	-11.5	-11.4	-11.5	-12.6	-14.2	-14.6			
Tmax+Tmin)/2 >	(Tint-Tmin)/4	Positivo cumple	-6.65	-5.75	-4.6	-3.7	-2.95	-4.05	-4.65	-4.7	-5.35	-5.55	-6.3	-6.45			
Si Tmax >= Tint	(Tint-Tmin)/2)-((Tmax-Tin	Positivo cumple	1.7	2.8	4	4.9	5.4	3.1	2.2	2	0.8	1.5	1.6	1.7			
Si Tint > Tmax	Tint-((Tmax+Tmin)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmax < Tint	0	Positivo cumple	5.3	4.2	3	2.1	1.6	2.9	3.8	4	4.2	4.5	4.4	5.3			
Tmax+Tmin)/2 <	(Tmax-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmin <= Tint	(Tmax-Tmin)/2)-((Tint-Tmi	Positivo cumple															
Si Tmin > Tint	((Tmax+Tmin)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	219.325	180.6	173.6	147.75	133.3	144.75	161.2	161.2	166.5	183.675	201	213.125	2086.025				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	18.22997274	15.01120746	14.42937772	12.28076358	11.07970075	12.03140797	13.39870788	13.39870788	13.83923612	15.26679696	16.70682558	17.71463782	173.3873425
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.08332995678																
GDE	0																
Total	0.08332995678	Tons de CO2/m2															

Tabla 44 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Xochimilco de la Ciudad de México para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp máx	14.9	14.3	14.9	14.9	15.5	15.4	15.3	15	14.6	15.2	15.3	15.4					
Temp mín	4.9	4.8	5.5	5.8	6.1	5.9	5.8	5.8	5.8	5.6	5.2	5					
Rango mín confío	18.2	18.1	18.3	18.3	18.4	18.4	18.4	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3					
Rango máx confío	23.2	23.1	23.3	23.3	23.4	23.4	23.4	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3					
Criterios GDC		Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	-13.3	-13.3	-12.8	-12.5	-12.3	-12.5	-12.6	-12.5	-12.5	-12.7	-13.1	-13.3			
Tmax+Tmin)/2 >	(Tint-Tmin)/4	Positivo cumple	-8.3	-8.55	-8.1	-7.95	-7.6	-7.75	-7.85	-7.9	-8.1	-7.9	-8.05	-8.1			
Si Tmax >= Tint	((Tint-Tmin)/2)-((Tmax-Tint)/4)	Positivo cumple	-3.3	-3.8	-3.4	-3.4	-2.9	-3	-3.1	-3.3	-3.7	-3.1	-3	-2.9			
Si Tint > Tmax	Tint-((Tmax+Tmin)/2)	Positivo cumple	3.3	3.8	3.4	3.4	2.9	3	3.1	3.3	3.7	3.1	3	2.9			
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmax < Tint	0	Positivo cumple	8.3	8.8	8.4	8.4	7.9	8	8.1	8.3	8.7	8.1	8	7.9			
Tmax+Tmin)/2 <	(Tmax-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmin <= Tint	((Tmax-Tmin)/2)-((Tint-Tmin)/4)	Positivo cumple															
Si Tmin > Tint	((Tmax+Tmin)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	257.3	239.4	251.1	238.5	235.6	232.5	243.35	244.9	243	244.9	241.5	251.1	2923.15				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	21.38639911	19.89857733	20.8710642	19.82377065	19.5827269	19.32505944	20.22689555	20.35572928	20.19780406	20.35572928	20.07312626	20.8710642	242.9679463
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.116770395																
GDE	0																
Total	0.116770395	Tons de CO2/m2															

Tabla 45 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Tlalpan de la Ciudad de México para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22.5	25	26.8	28	27.8	25	24	24	23	24	23	23.5					
Temp min	9.4	11.5	13	14.8	15.5	15.5	15	15.5	15	13.5	10.8	10					
Rango min confort	19.5	20.3	20.8	21.2	21.8	21.4	21.1	21.2	21	20.9	20.3	19.8					
Rango máx confort	25.5	26.3	26.8	27.2	26.8	26.4	26.1	26.2	26	25.9	25.3	25.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10.1	-8.8	-7.8	-6.4	-6.3	-5.9	-6.1	-5.7	-6	-7.4	-9.5	-9.8			
(Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-3.55	-2.05	-0.9	0.2	-0.15	-1.15	-1.6	-1.45	-2	-2.15	-3.4	-3.05			
Tmáx >= Tint	(Tint-Tmín)/2-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	3	4.7	6	6	3.6	2.9	2.8	2	3.1	2.7	3.7				
Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	3	1.3	0	-0.8	-1	1.4	2.1	2.2	3	1.9	2.3	2.3			
(Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple				5.8	5.15										
Tmín =< Tint	(Tmáx-Tint)/2-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	133.3	90.3	74.4	48	51.15	61.5	72.075	66.65	75	90.675	122.25	123.225	1008.525				
GDE	0	0	0	6	7.75	0	0	0	0	0	0	0	13.75				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	11.07970075	7.505603731	6.184019021	3.989689691	4.251513077	5.111789917	5.990768427	5.539850373	6.233890142	7.536773182	10.16124093	10.2422815	83.82712074
				GDE	0	0	0	0.4391232653	0.5672008844	0	0	0	0	0	0	0	1.00632415
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.04028731423																
GDE	0.0004836393864																
Total	0.04077095362	Tons de CO2/m2															

Tabla 46 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22.8	24.5	26.4	27	27.4	24.5	24	24	23.5	24	23.4	23.5					
Temp min	9	11.4	12.6	15	16	15.8	15.2	15.8	15.2	14	10.5	10					
Rango min confort	19.5	20.2	20.6	21.6	21.8	21.3	21.2	21.3	21.1	21	20.4	19.8					
Rango máx confort	25.5	26.2	26.6	26.6	26.8	26.3	26.2	26.3	26.1	26	25.4	25.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10.5	-8.8	-8	-6.6	-5.8	-5.5	-6	-5.5	-5.9	-7	-9.9	-9.8			
(Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-3.6	-2.25	-1.1	-0.6	-0.1	-1.15	-1.6	-1.4	-1.75	-2	-3.45	-3.05			
Tmáx >= Tint	(Tint-Tmín)/2-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	3.3	4.3	5.8	5.4	5.6	3.2	2.8	2.7	2.4	3	3	3.7			
Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2.7	1.7	0.2	-0.4	-0.6	1.8	2.2	2.3	2.6	2	2	2.3			
(Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple				5.6	5.1										
Tmín =< Tint	(Tmáx-Tint)/2-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	137.175	93.1	79.05	58.5	46.5	58.5	71.3	64.325	70.5	85.25	126	123.225	1013.425				
GDE	0	0	0	3	4.65	0	0	0	0	0	0	0	7.65				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	11.40178507	7.73833563	6.57052021	4.862434311	3.865011888	4.862434311	5.926351562	5.346599779	5.859856734	7.085855128	10.47293544	10.2422815	84.23440157
				GDE	0	0	0	0.2195616327	0.3403205306	0	0	0	0	0	0	0	0.5598821633
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.04048305339																
GDE	0.0002690793677																
Total	0.04075213276	Tons de CO2/m2															

Tabla 47 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	23	24.6	26.5	27.5	27.4	25	24	24.2	23.6	24	23.5	23.9						
Temp min	9.4	11.5	13.2	15.5	16	15.8	15.4	15.8	15.2	13.9	11	10.2						
Rango mín confort	19.6	20.2	20.8	21.8	21.8	21.4	21.2	21.3	21.1	21	20.4	19.9						
Rango máx confort	25.6	26.2	26.8	26.8	26.8	26.4	26.2	26.3	26.1	26	25.4	25.9						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10.2	-8.7	-7.6	-6.3	-5.8	-5.6	-5.8	-5.5	-5.9	-7.1	-9.4	-9.7				
(Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.4	-2.15	-0.95	-0.3	-0.1	-1	-1.5	-1.3	-1.7	-2.05	-3.15	-2.85				
Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	3.4	4.4	5.7	5.7	5.6	3.6	2.8	2.9	2.5	3	3.1	4				
Tint > Tmáx	$Tint-(Tmáx+Tmín)/2$	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2.6	1.6	0.3	-0.7	-0.6	1.4	2.2	2.1	2.5	2	1.9	2				
(Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple				5.3	5.1											
Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple																
Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	131.75	91	73.625	51.75	46.5	57	68.2	62.775	69.75	86.8	117.75	119.35	976.25					
GDE	0	0	0	5.25	4.65	0	0	0	0	0	0	0	9.9					
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	10.95086702	7.563786706	6.119602156	4.301384198	3.865011888	4.737756508	5.668684103	5.217766049	5.797517832	7.214688858	9.787207523	9.92019718	81.14447002	
				GDE	0	0	0	0.3842328572	0.3403205306	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7245533878
Emisiones	FCO2	0.4806																
GDC	0.03899803229																	
GDE	0.0003482203582																	
Total	0.03934625265	Tons de CO2/m2																

Tabla 48 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	23.9	26	27.9	28.5	28.2	25.8	24.8	25	24.2	25	24.2	24.3						
Temp min	10.2	12.2	14	16	16.5	16.1	16	16.2	16	14.5	12	11						
Rango mín confort	19.9	20.5	21.1	22	22	21.6	21.4	21.5	21.3	21.2	20.7	20.1						
Rango máx confort	25.9	26.5	27.1	27	27	26.6	26.4	26.5	26.3	26.2	25.7	26.1						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9.7	-8.3	-7.1	-6	-5.5	-5.5	-5.4	-5.3	-5.3	-6.7	-8.7	-9.1				
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-2.85	-1.4	-0.15	0.25	0.35	-0.65	-1	-0.9	-1.2	-1.45	-2.6	-2.45				
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	4	5.5	6.8		6.2	4.2	3.4	3.5	2.9	3.8	3.5	4.2				
Si Tint > Tmáx	$Tint-(Tmáx+Tmín)/2$	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2	0.5	-0.8	-1.5	-1.2	0.8	1.6	1.5	2.1	1.2	1.5	1.8				
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			6.15	4.75	4.65											
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple																
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	119.35	77.7	57.35	72.75	37.2	51	57.35	55.025	57.75	74.4	104.25	108.5	872.625					
GDE	0	0	6.2	11.25	9.3	0	0	0	0	0	0	0	26.75					
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	9.92019718	6.458310187	4.766847995	6.046873438	3.092009511	4.239045297	4.766847995	4.573597401	4.80009541	6.184019021	8.665107298	9.018361072	72.53131181	
				GDE	0	0	0.4537607075	0.8233561225	0.6806410613	0	0	0	0	0	0	0	0	1.957757891
Emisiones	FCO2	0.4806																
GDC	0.03485854845																	
GDE	0.0009408984426																	
Total	0.0357994469	Tons de CO2																

Tabla 49 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	22.8	24.7	26.6	27.5	27.5	25.1	24	24	23.3	24.1	23.5	23.3						
Temp min	9.5	11.4	12.5	15	15.7	15.9	15.4	15.8	15.2	13.9	10.8	10						
Rango mín confort	19.6	20.2	20.7	21.7	21.8	21.5	21.2	21.3	21.1	21	20.4	19.8						
Rango máx confort	25.6	26.2	26.7	26.7	26.8	26.5	26.2	26.3	26.1	26	25.4	25.8						
Criterios GDC	GDC	Prueba																
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10.1	-8.8	-8.2	-6.7	-6.1	-5.6	-5.8	-5.5	-5.9	-7.1	-9.6	-9.8				
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.45	-2.15	-1.15	-0.45	-0.2	-1	-1.5	-1.4	-1.85	-2	-3.25	-3.15				
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	3.2	4.5	5.9	5.8	5.7	3.6	2.8	2.7	2.2	3.1	3.1	3.5				
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2.8	1.5	0.1	-0.8	-0.7	1.4	2.2	2.3	2.8	1.9	1.9	2.5				
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple				5.45	5.2											
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple																
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	131.75	91.7	81.375	57	50.375	57	68.2	64.325	72	86.025	120.75	124.775	1005.275					
GDE	0	0	0	6	5.425	0	0	0	0	0	0	0	11.425					
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	10.95086702	7.621969681	6.763770804	4.737756508	4.187096212	4.737756508	5.668684103	5.346599779	5.984534537	7.150271993	10.03656313	10.37111523	83.5569855	
				GDE	0	0	0	0.4391232653	0.3970406191	0	0	0	0	0	0	0	0.8361638844	
Emisiones	FCO2	0.4806																
GDC	0.04015748723																	
GDE	0.0004018603629																	
Total	0.0405593476	Tons de CO2																

Tabla 50 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	26.8	29	31.1	32	31.2	25.1	27.8	28	23.3	27.9	27.3	27.5						
Temp min	13.1	15.7	17.7	19.7	17.5	17.1	19.2	19.4	18.8	17.6	14.9	14						
Rango mín confort	20.8	21.5	22.2	23.1	22.1	21.6	22.4	22.4	21.6	22.2	21.6	21						
Rango máx confort	26.8	27.5	28.2	28.1	28.1	26.6	27.4	27.4	26.6	27.2	26.6	27						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-7.7	-5.8	-4.5	-3.4	-4.6	-4.5	-3.2	-3	-2.8	-4.6	-6.7	-7				
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-0.85	0.85	2.2	2.75	2.25	-0.5	1.1	1.3	-0.55	0.55	-0.5	-0.25				
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	6					3.5			1.7		5.7	6.5				
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0	-1.5	-2.9	-3.9	-3.1	1.5	-0.4	-0.6	3.3	-0.7	-0.7	-0.5				
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	6.85	5.15	3.8	2.25	3.75		3.9	3.7		4.45	5.5	6.25				
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple																
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	72.85	40.6	34.875	25.5	35.65	41.25	24.8	23.25	29.25	35.65	57.75	58.125	479.55					
GDE	0	10.5	22.475	29.25	24.025	0	3.1	4.65	0	5.425	5.425	3.875	108.725					
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	6.055185292	3.37461253	2.898758916	2.119522648	2.963175781	3.428639578	2.061339674	1.932505944	2.431217155	2.963175781	4.80009541	4.83126486	39.85949357	
				GDE	0	0.7684657144	1.644882565	2.140725919	1.758322742	0	0.2268803538	0.3403205306	0	0.3970406191	0.3970406191	0.2836004422	7.957279504	
Emisiones	FCO2	0.4806																
GDC	0.01915647261																	
GDE	0.00382426853																	
Total	0.02298074114	Tons de CO2																

Tabla 51 - Hoja de Cálculo de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

● GUADALAJARA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	24	28	28	29	32	30	28	28	27	26	26	25					
Temp min	4	6	7	9	12	14	14	15	13	10	8	6					
Rango mín confort	18	19	19	20	20	21	21	22	21	20	19	18					
Rango máx confort	26	27	27	28	28	28	27	27	27	27	26	26					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0.000	Positivo cumple	-13.9	-12.8	-11.9	-10.5	-8.4	-6.9	-7.1	-6.7	-7.8	-9.7	-11.8	-12.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.9	-2.1	-1.7	-0.5	1.6	1.1	-0.1	-0.4	-0.8	-1.7	-2.6	-2.9			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	6.1	8.7	8.6	9.5			6.9	5.8	6.2	6.3	6.7	6.6			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0.000	Positivo cumple	1.9	-0.7	-0.6	-1.5	-3.6	-2.1	-0.9	-0.8	-0.2	0.7	0.3	1.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple		10.1	9.7	8.5	6.4	5.9	6.1	5.5	6.8						
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	168.175	118.300	117.800	86.250	65.100	51.750	56.575	58.900	70.500	101.525	126.750	141.050	1162.675				
GDE	0.000	4.900	4.650	11.250	27.900	15.750	6.975	6.200	1.500	0.000	0.000	0.000	79.125				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.771	0.909	0.800	GDC	13.978	9.833	9.791	7.169	5.411	4.301	4.702	4.896	5.860	8.439	10.535	11.724	96.640
				GDE	0.000	0.359	0.340	0.823	2.042	1.153	0.510	0.454	0.110	0.000	0.000	0.000	5.791
Emisiones	FCO2	0.481															
GDC	0.046																
GDE	0.003																
Total	0.049	Tons de CO2															

Tabla 52 - Hoja de Cálculo de Guadalajara para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	24	28.4	29.2	31.3	32	28.3	28	28	25.5	28.2	25.1	24.2					
Temp min	6.6	8.9	11.6	14	16.5	17.7	17.2	17	16	14	9.2	6.8					
Rango mín confort	18.8	19.6	20.4	21.1	22.1	22.2	21.8	21.8	21.5	21.3	19.9	18.9					
Rango máx confort	25.8	26.6	27.4	28.1	28.1	27.2	26.8	26.8	26.5	26.3	25.9	25.9					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-12.2	-10.7	-8.8	-7.1	-5.6	-4.5	-4.6	-4.8	-5.5	-7.3	-10.7	-12.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.5	-1.95	0	1.55	2.15	0.8	-0.2	-0.3	-0.75	-1.2	-2.75	-3.4			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	5.2	6.8	8.8				4.2	4.2	4	4.9	5.2	5.3			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.8	0.2	-1.8	-3.2	-3.9	-1.1	0.8	0.8	1	0.1	0.8	1.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			7	5.45	3.85	4.2									
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	148.8	102.2	68.2	53.25	43.4	33.75	38.75	41.85	52.5	75.175	121.5	148.475	925.85				
GDE	0	0	13.95	24	30.225	8.25	0	0	0	0	0	0	78.425				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.9085580	0.8	GDC	12.3680	8.4947	5.8687	4.4261	3.8073	2.8053	3.2208	3.4785	4.3837	6.2484	10.0989	12.1748	78.9553
				GDE	0.0000	0.0000	1.0210	1.7565	2.2121	0.6038	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.5933
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.0369847																
GDE	0.0026882																
Total	0.0396729	Tons de CO2															

Tabla 53 - Hoja de Cálculo de Guadalajara para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	24	26.1	29.2	31.5	32.1	28.7	26	26	25.3	26.1	25.1	24.1					
Temp min	8.7	8.8	11.2	14	18.4	17.8	17.2	17	16	14	9	8.8					
Rango mín confort	18.9	19.5	20.4	21.2	22.1	22.3	21.8	21.8	21.5	21.3	19.4	18.9					
Rango máx confort	25.9	26.5	27.4	28.2	28.1	27.3	26.8	26.8	26.5	26.3	26.4	25.9					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-12.2	-10.9	-9.2	-7.2	-5.7	-4.5	-4.8	-4.8	-5.5	-7.3	-10.4	-12.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.55	-2.15	-0.2	1.55	2.15	0.95	-0.2	-0.3	-0.85	-1.25	-2.35	-3.45			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	5.1	6.6	8.8				4.2	4.2	3.8	4.8	5.7	5.2			
Si Tint > Tmáx	$Tint-(Tmáx+Tmín)/2$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.9	0.4	-1.8	-3.3	-4	-1.4	0.8	0.8	1.2	0.2	1.3	1.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			7.2	5.45	3.85	4.05									
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	149.875	108.4	74.4	54	44.175	33.75	38.75	41.85	54	75.95	113.25	147.25	933.35				
GDE	0	0	13.95	24.75	31	10.5	0	0	0	0	0	0	80.2				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	12.432	8.844	6.184	4.488	3.672	2.805	3.221	3.479	4.488	6.313	9.413	12.239	77.579
				GDE	0.000	0.000	1.021	1.811	2.269	0.788	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.870
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.037284																
GDE	0.002821																
Total	0.040105	Tons de CO2															

Tabla 54 - Hoja de Cálculo de Guadalajara para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	24.1	28.6	29.9	32	32.5	28.7	26	26	25.3	26.2	25.3	24.5					
Temp min	7.1	9.2	11.9	14	16.7	17.8	17.3	17	16	14.1	9.3	7.3					
Rango mín confort	18.9	19.6	20.6	21.2	22.2	22.3	21.8	21.8	21.5	21.3	19.5	19					
Rango máx confort	25.9	26.6	27.6	28.2	28.2	27.3	26.8	26.8	26.5	26.3	26.5	26					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-11.8	-10.4	-8.7	-7.2	-5.5	-4.5	-4.5	-4.8	-5.5	-7.2	-10.2	-11.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.3	-1.7	0.3	1.8	2.4	0.95	-0.15	-0.3	-0.85	-1.15	-2.2	-3.1			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	5.2	7					4.2	4.2	3.8	4.9	5.8	5.5			
Si Tint > Tmáx	$Tint-(Tmáx+Tmín)/2$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.8	0	-2.3	-3.8	-4.3	-1.4	0.8	0.8	1.2	0.1	1.2	1.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			6.7	5.2	3.6	4.05									
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	142.6	96.6	67.425	54	42.625	33.75	37.2	41.85	54	73.825	109.5	138.725	891.9				
GDE	0	0	17.825	28.5	33.325	10.5	0	0	0	0	0	0	90.15				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	11.8527	8.0293	5.8043	4.4884	3.5429	2.8053	3.0920	3.4785	4.4884	6.1196	9.1015	11.5308	74.1334
				GDE	0.0000	0.0000	1.3046	2.0858	2.4390	0.7885	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.5878
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.036829																
GDE	0.003171																
Total	0.038799	Tons de CO2															

Tabla 55 - Hoja de Cálculo de Guadalajara para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25.1	27.7	30.1	32.3	33.2	29.5	27.1	27	26.3	27.3	26.1	25.2					
Temp min	7.9	10	12.3	14.8	17.7	18.6	18	18	17.2	15.2	10	7.7					
Rango mín confort	19.2	19.9	20.7	21.4	22.5	22.6	22.1	22.1	21.8	21.7	19.7	19.2					
Rango máx confort	26.2	26.9	27.7	28.4	28.5	27.6	27.1	27.1	26.8	26.7	26.7	26.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-11.3	-9.9	-8.4	-6.6	-4.8	-4	-4.1	-4.1	-4.6	-6.5	-9.7	-11.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-2.7	-1.05	0.5	2.15	2.95	1.45	0.45	0.4	-0.05	-0.45	-1.65	-2.75			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	5.9	7.8							4.5	5.6	6.4	6			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.1	-0.8	-2.4	-3.9	-4.7	-1.9	0	0.1	0.5	-0.6	0.6	1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	8.05	6.5	4.85	3.05	3.55	4.55									
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															Anual
GDC	129.425	84	65.1	49.5	37.2	30	31.775	31.775	35.25	57.35	97.5	131.75	780.625				
GDE	0	5.8	18.6	29.25	36.425	14.25	0	0	0	0	0	0	104.125				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77082	0.90856	0.8	GDC	10.7578	8.9820	5.4110	4.1144	3.0920	2.4936	2.6411	2.6411	2.9299	4.7668	8.1041	10.9509	64.8844
				GDE	0.0000	0.4098	1.3613	2.1407	2.6658	1.0429	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	7.6206
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.0311834																
GDE	0.0036825																
Total	0.0348459	Tons de CO2															

Tabla 56 - Hoja de Cálculo de Guadalajara para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	24	26.8	29.3	32	33	28.9	26	26	25.6	26.6	25.3	24.2					
Temp min	6.7	9.1	11.2	14	16.9	18	17.5	17	16	14	9.1	6.9					
Rango mín confort	18.9	19.7	20.4	21.2	21.8	22.4	21.8	21.8	21.5	21.4	19.4	18.9					
Rango máx confort	25.9	26.7	27.4	28.2	28.8	27.4	26.8	26.8	26.5	26.4	26.4	25.9					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-12.2	-10.6	-9.2	-7.2	-4.9	-4.4	-4.3	-4.8	-5.5	-7.4	-10.3	-12			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-3.55	-1.75	-0.15	1.8	3.15	1.05	-0.05	-0.3	-0.7	-1.1	-2.2	-3.35			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	5.1	7.1	8.9					4.2	4.1	5.2	5.9	5.3			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.9	-0.1	-1.9	-3.8	-4.2	-1.5	0.8	0.8	0.9	-0.2	1.1	1.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple		8.75	7.15	5.2	3.85	3.95									
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															Anual
GDC	149.575	98.7	73.625	54	37.975	33	34.1	41.85	51.75	74.4	110.25	144.925	904.15				
GDE	0	0.7	14.725	28.5	32.55	11.25	0	0	0	0	0	0	87.725				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	12.4325	8.2038	6.1196	4.4884	3.1564	2.7429	2.8343	3.4785	4.3014	6.1840	9.1638	12.0460	75.1518
				GDE	0.0000	0.0512	1.0777	2.0858	2.3922	0.8234	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.4203
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.038118																
GDE	0.003086																
Total	0.039203	Tons de CO2															

Tabla 57 - Hoja de Cálculo de Guadalajara para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	28	30.3	33.9	38.2	38.7	32.5	30	30	29.3	30.7	29.8	28.5					
Temp min	10.2	12.7	15.8	18.5	20.8	21.9	21.4	21.2	20	18.1	13.2	10.7					
Rango mín confort	20	20.8	21.8	22.6	23.5	23.5	23.1	23	22.7	22.7	20.8	20.2					
Rango máx confort	27	27.8	28.8	29.6	29.5	28.5	28.1	28	27.7	27.7	27.8	27.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9.8	-8.1	-8	-4.1	-2.7	-1.8	-1.7	-1.8	-2.7	-4.6	-7.6	-9.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-0.9	0.7	3.05	4.75	5.25	3.7	2.6	2.6	1.95	1.7	0.7	-0.6			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	8											8.3			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-1	-2.5	-5.1	-6.8	-7.2	-4	-1.9	-2	-1.6	-3	-2	-1.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	7.9	6.3	3.95	2.25	0.75	1.3	2.4	2.4	3.05	3.3	6.3	7.6			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	75.95	56.7	46.5	30.75	20.925	12	13.175	13.95	20.25	35.65	57	82.925	465.775				
GDE	7.75	17.5	39.525	49.5	55.8	30	14.725	15.5	12	23.25	15	10.075	290.625				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77082	0.90856	0.8	GDC	6.31285	4.71282	3.85501	2.55589	1.73925	0.99742	1.09509	1.15950	1.68315	2.95318	4.73776	6.89260	38.71454
				GDE	0.58720	1.28078	2.89272	3.82277	4.08385	2.19582	1.07788	1.13440	0.87825	1.70180	1.09781	0.73736	21.27003
Emisiones	FCO2	0.4908															
GDC	0.0186082																
GDE	0.0102224																
Total	0.0288286	Tons de CO2															

Tabla 58 - Hoja de Cálculo de Guadalajara para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

● **CANCÚN**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	29.3	29.4	30.7	32.2	33.5	33.7	34.3	34.8	33.7	31.6	29.8	28.6					
Temp min	19.8	20.3	21	22.6	23.9	24.7	24.8	24.6	24.3	23.3	21.9	20.5					
Rango mín confort	22.6	22.8	23.1	23.6	24	24.2	24.3	24.3	24.1	23.6	23.1	22.7					
Rango máx confort	27.6	27.8	28.1	28.6	29	29.2	29.3	29.3	29.1	28.6	28.1	27.7					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-2.8	-2.5	-2.1	-1	-0.1	0.5	0.5	0.3	0.2	-0.3	-1.2	-2.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	1.45	2.05	2.75	3.8	4.7					3.85	2.75	1.85			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.7	-1.6	-2.6	-3.6	-4.5	-4.5	-5	-5.5	-4.6	-3	-1.7	-0.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	3.55	2.95	2.25	1.2	0.3	0	-0.25	-0.4	0.1	1.15	2.25	3.15			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple						4.5	4.5	4.7							
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	21.7	17.5	16.275	7.5	0.775	0	0	0	0	2.325	9	17.05	92.125				
GDE	5.425	11.2	20.15	27	34.875	33.75	38.75	42.825	34.5	23.25	12.75	6.975	291.25				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77082	0.90856	0.8	GDC	1.80367	1.45457	1.35275	0.62339	0.06442	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.19325	0.74807	1.41717	7.65730
				GDE	0.39704	0.81970	1.47472	1.97605	2.55240	2.47007	2.83800	3.11980	2.52496	1.70180	0.93314	0.51048	21.31578
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.0062879																
GDE	0.0176037																
Total	0.0237915	Tons de CO2															

Tabla 59 - Hoja de Cálculo de Cancún para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	26.3	27.7	29.3	30.9	32.7	32.1	33.5	33.2	31.3	30	28	27						
Temp min	17.5	18.2	21.1	22.6	25.3	25.7	25.5	25.1	23.3	23.1	20	18.9						
Rango mín confort	21.9	22.2	22.9	23.4	24.1	24.1	24.2	24.1	23.6	23.3	22.5	22.2						
Rango máx confort	26.9	27.2	27.9	28.4	29.1	29.1	29.2	29.1	28.6	28.3	27.5	27.2						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-4.4	-4	-1.8	-0.8	1.2	1.6	1.3	1	-0.3	-0.2	-2.5	-3.3				
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	0	0.75	2.3	3.35												
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	4.4															
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.6	-0.5	-1.4	-2.5	-3.6	-3	-4.3	-4.1	-2.7	-1.7	-0.5	0.2				
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple		4.25	2.7	1.65	0.1	0.2	-0.3	-0.05	1.3	1.75	3.5					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple							3.7	4								
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	34.1	28	13.95	6	0	0	0	0	2.25	1.55	18.75	25.575	130.175					
GDE	0	3.5	10.85	18.75	27.9	22.5	37.975	32.55	20.25	13.175	3.75	0	191.2					
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.77082	0.90856	0.8	GDC	2.8343	2.3273	1.1595	0.4987	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1870	0.1288	1.5585	2.1258	10.8200	
				GDE	0.0000	0.2562	0.7941	1.3723	2.0419	1.6467	2.7793	2.3822	1.4820	0.9642	0.2745	0.0000	13.9934	
Emissiones	FCO2	0.82116																
GDC	0.0088849																	
GDE	0.0114908																	
Total	0.0203757	Tons de CO2																

Tabla 60 - Hoja de Cálculo de Cancún para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	26.5	27.8	29.6	30.8	32.8	32.1	33.7	33.3	31.5	30.2	28	27						
Temp min	17.8	19.5	21.1	22.4	25.4	25.7	25.1	23.6	23.5	23.2	20.1	19						
Rango mín confort	21.9	22.4	23	23.3	24.1	24.1	24.3	24.2	23.6	23.4	22.6	22.2						
Rango máx confort	26.9	27.4	28	28.3	29.1	29.1	29.3	29.2	28.6	28.4	27.6	27.2						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-4.3	-2.9	-1.9	-0.9	1.3	1.6	1.4	0.9	-0.1	-0.2	-2.5	-3.2				
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	0.15	1.25	2.35	3.3					3.9	3.3	1.45	0.8				
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple																
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.4	-0.4	-1.6	-2.5	-3.7	-3	-4.4	-4.1	-2.9	-1.8	-0.4	0.2				
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple		3.75	2.65	1.7	0	0.2	-0.4	0	1.1	1.7	3.55					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple					3.7		3.6	4.1								
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	33.325	20.3	14.725	6.75	0	0	0	0	0.75	1.55	18.75	24.8	120.95					
GDE	0	2.8	12.4	18.75	28.675	22.5	40.3	31.775	21.75	13.95	3	0	195.9					
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	2.76993	1.88731	1.22392	0.58105	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.08234	0.12883	1.55847	2.06134	10.05319	
				GDE	0.00000	0.20492	0.90752	1.37226	2.09884	1.64671	2.94944	2.32552	1.59182	1.02098	0.21956	0.00000	14.33737	
Emissiones	FCO2	0.82116																
GDC	0.0082553																	
GDE	0.0117733																	
Total	0.0200286	Tons de CO2																

Tabla 61 - Hoja de Cálculo de Cancún para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	26.5	28	29.6	31.1	32.8	32.4	33.7	33.3	31.5	30.1	28	27.2					
Temp min	17.7	19.5	21.3	22.9	25.6	25.9	25.8	25.2	23.5	23.2	20.2	19.3					
Rango mín confort	22	22.5	23	23.5	24.2	24.1	24.3	24.2	23.6	23.4	22.6	22.3					
Rango máx confort	27	27.5	28	28.5	29.2	29.1	29.3	29.2	28.6	28.4	27.6	27.3					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-4.3	-3	-1.7	-0.6	1.4	1.8	1.5	1	-0.1	-0.2	-2.4	-3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	0.1	1.25	2.45	3.5					3.9	3.25	1.5	0.95			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.5	-0.5	-1.6	-2.6	-3.6	-3.3	-4.4	-4.1	-2.9	-1.7	-0.4	0.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple		3.75	2.55	1.5	0	-0.05	-0.45	-0.05	1.1	1.75	3.5				
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					3.6	3.2	3.5	4							
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	33.325	21	13.175	4.5	0	0	0	0	0.75	1.55	18	23.25	115.55				
GDE	0	3.5	12.4	19.5	27.9	25.5	41.075	32.55	21.75	13.175	3	0	200.35				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	2.76993	1.74549	1.09509	0.37403	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06234	0.12883	1.49613	1.93251	9.80435
				GDE	0.00000	0.25616	0.90752	1.42715	2.04192	1.86627	3.00616	2.38224	1.59182	0.96424	0.21956	0.00000	14.68306
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.0078887																
GDE	0.0120407																
Total	0.0199274	Tons de CO2															

Tabla 62 - Hoja de Cálculo de Cancún para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	27.1	28.4	30.1	31.7	33.3	32.9	34.2	34	32.1	31	29	27.9					
Temp min	18	20	22	23.3	26	26.3	26.2	26	24.1	24	21.1	19.8					
Rango mín confort	22.1	22.6	23.2	23.6	24.3	24.3	24.5	24.4	23.8	23.6	22.9	22.5					
Rango máx confort	27.1	27.6	28.2	28.6	29.3	29.3	29.5	29.4	28.8	28.6	27.9	27.5					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-4.1	-2.6	-1.2	-0.3	1.7	2	1.7	1.6	0.3	0.4	-1.8	-2.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	0.45	1.6	2.85	3.9							2.15	1.35			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0	-0.8	-1.9	-3.1	-4	-3.6	-4.7	-4.6	-3.3	-2.4	-1.1	-0.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	4.55	3.4	2.15	1.1	-0.35	-0.3	-0.7	-0.6	0.7	1.1	2.85	3.65			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					3.3	3	3.3	3.4							
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	31.775	18.2	9.3	2.25	0	0	0	0	0	0	13.5	20.925	95.95				
GDE	0	5.6	14.725	23.25	36.425	31.5	47.275	44.95	24.75	18.6	8.25	3.1	258.425				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	2.84109	1.51278	0.77300	0.18702	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.12210	1.73928	7.97522
				GDE	0.00000	0.40985	1.07768	1.70180	2.66584	2.30540	3.45993	3.28977	1.81138	1.36128	0.60379	0.22888	18.91340
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.0065489																
GDE	0.0156309																
Total	0.0220799	Tons de CO2															

Tabla 63 - Hoja de Cálculo de Cancún para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	26.6	27.7	29.3	31.1	32.9	32.2	33.6	33.2	31.5	30.2	28.1	27					
Temp min	17.7	19.2	21.2	22.7	25.7	26	25.8	25.2	23.8	23.4	20.3	18.7					
Rango mín confort	22	22.4	22.9	23.4	24.2	24.1	24.3	24.2	23.7	23.4	22.6	22.2					
Rango máx confort	27	27.4	27.9	28.4	29.2	29.1	29.3	29.2	28.7	28.4	27.6	27.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-4.3	-3.2	-1.7	-0.7	1.5	1.9	1.5	1	0.1	0	-2.3	-3.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	0.15	1.05	2.35	3.5							1.6	0.65			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.4	-0.3	-1.4	-2.7	-3.7	-3.1	-4.3	-4	-2.8	-1.8	-0.5	0.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple		3.95	2.65	1.5	-0.1	0	-0.4	0	1.05	1.6	3.4				
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple					3.5	3.1	3.5	4							
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual				
GDC	33.325	22.4	13.175	5.25	0	0	0	0	0	0	17.25	27.125	118.525				
GDE	0	2.1	10.85	20.25	30.225	23.25	39.525	31	21	13.95	3.75	0	195.9				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	2.76993	1.88188	1.09509	0.43837	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.43379	2.25459	9.85162
				GDE	0.00000	0.15369	0.79408	1.48204	2.21208	1.70160	2.89272	2.26880	1.53693	1.02096	0.27445	0.00000	14.33737
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.008090																
GDE	0.011773																
Total	0.019863	Tons de CO2															

Tabla 64 - Hoja de Cálculo de Cancún para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	29.1	30.4	32.3	34	35.8	35.4	36.8	36.5	34.6	33.3	31	30					
Temp min	20.3	19.2	24	25.7	28.2	28.4	28.6	28.2	26.5	26.3	23	22					
Rango mín confort	22.8	22.8	23.8	24.4	25	25	25.2	25.1	24.6	24.3	23.5	23.2					
Rango máx confort	27.8	27.8	28.8	29.4	30	30	30.2	30.1	29.6	29.3	28.5	28.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-2.5	-3.6	0.2	1.3	3.2	3.4	3.4	3.1	1.9	2	-0.5	-1.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	1.9	2									3.5	2.8			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-1.3	-2.6	-3.5	-4.6	-5.8	-5.4	-6.6	-6.4	-5	-4	-2.5	-1.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	3.1	3	0.65	-0.45	-2	-1.9	-2.5	-2.25	-0.95	-0.5	1.5	2.2			
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple				3.7	1.8	1.6	1.6	1.9	3.1	3					
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual				
GDC	19.375	25.2	0	0	0	0	0	0	0	0	3.75	9.3	57.625				
GDE	9.1	20.15	27.125	41.25	75.95	69	89.9	84.475	51.75	38.75	18.75	0	526.2				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	1.6104	2.0946	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3117	0.7730	4.7897
				GDE	0.6680	1.4747	1.9852	3.0190	5.5586	5.0499	6.5795	6.1825	3.7874	2.8360	1.3723	0.0000	38.5111
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.0039331																
GDE	0.0316238																
Total	0.0355569	Tons de CO2															

Tabla 65 - Hoja de Cálculo de Cancún para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

● CUERNAVACA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25.4	26.8	28.9	30.2	29.9	27.3	26.5	26.3	25.3	26	26.1	25.6					
Temp min	12.3	13.5	15.1	16.8	17.6	16.9	16	16	15.9	15.2	13.8	12.8					
Rango mín confort	20.4	20.8	21.4	21.9	22.5	22	21.7	21.7	21.5	21.5	21.3	21.1					
Rango máx confort	26.4	26.8	27.4	27.9	27.5	27	26.7	26.7	26.5	26.5	26.3	26.1					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-8.1	-7.3	-6.3	-5.1	-4.9	-5.1	-5.7	-5.7	-5.6	-6.3	-7.5	-8.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-1.55	-0.65	0.6	1.6	1.25	0.1	-0.45	-0.55	-0.9	-0.9	-1.35	-1.9			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	5	6					4.8	4.6	3.8	4.5	4.8	4.5			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1	0	-1.5	-2.3	-2.4	-0.3	0.2	0.4	1.2	0.5	0.2	0.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple		6.65	5.4	4.4	3.75	4.9									
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	86.8	60.2	48.825	38.25	37.975	38.25	51.15	52.7	55.5	62.775	76.5	93.775	702.7				
GDE	0	0	11.625	17.25	18.6	2.25	0	0	0	0	0	0	49.725				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	7.2147	5.0037	4.0583	3.1793	3.1564	3.1793	4.2515	4.3803	4.6131	5.2178	6.3586	7.7944	58.4074
				GDE	0	0	0.85080	1.26248	1.36128	0.16467	0	0	0	0	0	0	3.6392
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.028071																
GDE	0.001749																
Total	0.029820	Tons de CO2															

Tabla 66 - Hoja de Cálculo de Cuernavaca para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	29.5	32	34.3	35.3	34.2	30.9	30	30	28.4	30	29.7	29.5					
Temp min	15.6	17.4	19.8	21.2	21.3	18.7	18.6	18.1	18	18	16	16					
Rango mín confort	21.6	22.3	23	23.4	23.7	22.8	22.6	22.6	22.3	22.5	21.7	21.7					
Rango máx confort	27.6	28.3	29	29.4	28.7	27.8	27.6	27.6	27.3	27.5	27.7	27.7					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-6	-4.9	-3.2	-2.2	-2.4	-4.1	-4	-4.5	-4.3	-4.5	-5.7	-5.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	0.95	2.4	4.05	4.85	4.05	2	1.7	1.45	0.9	1.5	1.15	1.05			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-1.9	-3.7	-5.3	-5.9	-5.5	-3.1	-2.4	-2.4	-1.1	-2.5	-2	-1.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	5.05	3.6	1.95	1.15	0.95	3	3.3	3.55	4.1	3.5	4.85	4.95			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	46.5	34.3	24.8	16.5	18.6	30.75	31	34.875	32.25	34.875	42.75	44.175	391.375				
GDE	14.725	25.9	41.075	44.25	42.625	23.25	18.6	18.6	8.25	19.375	15	13.95	285.6				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	3.86501	2.85097	2.06134	1.37146	1.54600	2.55589	2.57667	2.89876	2.68057	2.89876	3.55332	3.67176	32.53052
				GDE	1.07768	1.89555	3.00616	3.23853	3.11960	1.70160	1.36128	1.36128	0.60379	1.41800	1.09781	1.02096	20.90227
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.0156342																
GDE	0.0100456																
Total	0.0256798	Tons de CO2															

Tabla 67 - Hoja de Cálculo de Cuernavaca para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	29.5	31.9	34	34.9	34.3	31	30	30	29	30	29.9	29.5					
Temp min	16	17.6	19.8	21	21.3	19	18.8	18.6	18	18	16.1	16.2					
Rango mín confort	21.7	22.3	22.9	23.3	23.2	22.9	22.7	22.6	22.4	22.5	21.7	21.7					
Rango máx confort	27.7	28.3	28.9	29.3	29.2	27.9	27.7	27.6	27.4	27.5	27.7	27.7					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-5.7	-4.7	-3.1	-2.3	-1.9	-3.9	-3.9	-4	-4.4	-4.5	-5.6	-5.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	1.05	2.45	4	4.65	4.6	2.1	1.7	1.7	1.1	1.5	1.3	1.15			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-1.8	-3.6	-5.1	-5.6	-5.1	-3.1	-2.3	-2.4	-1.6	-2.5	-2.2	-1.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	4.95	3.55	2	1.35	1.4	2.9	3.3	3.3	3.9	3.5	4.7	4.85			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	44.175	32.9	24.025	17.25	14.725	29.25	30.225	31	33	34.875	42	42.625	376.05				
GDE	13.95	25.2	39.525	42	39.525	23.25	17.825	18.6	12	19.375	16.5	13.95	281.7				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	3.67176	2.73460	1.99692	1.43379	1.22392	2.43122	2.51226	2.57667	2.74291	2.89876	3.49098	3.54293	31.25673
				GDE	1.02096	1.84432	2.89272	3.07386	2.89272	1.70160	1.30456	1.36128	0.87825	1.41800	1.20759	1.02096	20.61684
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.0150220																
GDE	0.0099085																
Total	0.0249304	Tons de CO2															

Tabla 68 - Hoja de Cálculo de Cuernavaca para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	29.1	32	34.6	35.7	34.8	31	30.1	30.1	29	30	30	30					
Temp min	16	17.8	20	21.3	21.4	19.2	19	18.5	18	18.1	16	16.4					
Rango mín confort	21.6	22.3	23.1	23.4	23.3	22.9	22.7	22.6	22.4	22.6	21.7	21.8					
Rango máx confort	27.6	29.1	29.4	29.3	27.9	27.7	27.6	27.4	27.6	27.7	27.8						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-5.6	-4.5	-3.1	-2.1	-1.9	-3.7	-3.7	-4.1	-4.4	-4.5	-5.7	-5.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	0.95	2.6	4.2	5.1	4.8	2.2	1.85	1.7	1.1	1.45	1.3	1.4			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-1.5	-3.7	-5.5	-6.3	-5.5	-3.1	-2.4	-2.5	-1.6	-2.4	-2.3	-2.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	5.05	3.4	1.8	0.9	1.2	2.8	3.15	3.3	3.9	3.55	4.7	4.6			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	43.4	31.5	24.025	15.75	14.725	27.75	28.675	31.775	33	34.875	42.75	41.85	370.075				
GDE	11.625	25.9	42.625	47.25	42.625	23.25	18.6	19.375	12	18.6	17.25	17.05	296.15				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	3.60734	2.61823	1.99692	1.30912	1.22392	2.30654	2.38342	2.64109	2.74291	2.89876	3.55332	3.47851	30.76009
				GDE	0.85080	1.89555	3.11960	3.45810	3.11960	1.70160	1.36128	1.41800	0.87825	1.36128	1.26248	1.24784	21.67439
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.0147833																
GDE	0.0104167																
Total	0.0252000	Tons de CO2															

Tabla 69 - Hoja de Cálculo de Cuernavaca para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	30.6	33	35.3	36	35.2	32	31.2	31.2	30	31	30.9	30.5					
Temp min	16.8	18.5	21	22.1	22.1	19.9	20	19.8	18.8	19.3	17	17					
Rango min confort	21.9	22.6	23.3	23.6	23.5	23.1	23	23	22.7	22.9	22	22					
Rango máx confort	27.9	28.6	29.3	29.6	29.5	28.1	28	28	27.7	27.9	28	28					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-5.1	-4.1	-2.3	-1.5	-1.4	-3.2	-3	-3.2	-3.9	-3.6	-5	-5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	1.8	3.15	4.85	5.45	5.15	2.85	2.6	2.5	1.7	2.25	1.95	1.75			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.7	-4.4	-6	-6.4	-5.7	-3.9	-3.2	-3.2	-2.3	-3.1	-2.9	-2.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	4.2	2.85	1.15	0.55	0.85	2.15	2.4	2.5	3.3	2.75	4.05	4.25			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	39.525	28.7	17.825	11.25	10.85	24	23.25	24.8	29.25	27.9	37.5	38.75	313.6				
GDE	20.925	30.8	46.5	48	44.175	29.25	24.8	24.8	17.25	24.025	21.75	19.375	351.65				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	3.2853	2.3855	1.4816	0.9351	0.9018	1.9948	1.9325	2.0613	2.4312	2.3190	3.1169	3.2208	26.0660
				GDE	1.5314	2.2542	3.4032	3.5130	3.2330	2.1407	1.8150	1.8150	1.2625	1.7583	1.5918	1.4180	25.7363
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.012527																
GDE	0.012369																
Total	0.024896	Tons de CO2															

Tabla 70 - Hoja de Cálculo de Cuernavaca para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	29.9	31.6	34	35	34.3	31	30.1	30	29	30	29.9	29.4					
Temp min	16	17.6	19.7	21	21.4	19.2	19	18.6	18	18.1	16.2	16					
Rango min confort	21.7	22.2	22.9	23.3	23.7	22.9	22.7	22.6	22.4	22.6	21.7	21.6					
Rango máx confort	27.7	28.2	28.9	29.3	28.7	27.9	27.7	27.6	27.4	27.6	27.7	27.6					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-5.7	-4.6	-3.2	-2.3	-2.3	-3.7	-3.7	-4	-4.4	-4.5	-5.5	-5.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	1.25	2.4	3.95	4.7	4.15	2.2	1.85	1.7	1.1	1.45	1.35	1.1			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.2	-3.4	-5.1	-5.7	-5.6	-3.1	-2.4	-2.4	-1.6	-2.4	-2.2	-1.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	4.75	3.6	2.05	1.3	0.85	2.8	3.15	3.3	3.9	3.55	4.65	4.9			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	44.175	32.2	24.8	17.25	17.825	27.75	28.675	31	33	34.875	41.25	43.4	376.2				
GDE	17.05	23.8	39.525	42.75	43.4	23.25	18.6	18.6	12	18.6	16.5	13.95	288.025				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	3.6718	2.6764	2.0613	1.4338	1.4816	2.3065	2.3834	2.5767	2.7429	2.8988	3.4286	3.6073	31.2692
				GDE	1.2478	1.7419	2.8927	3.1288	3.1763	1.7016	1.3613	1.3613	0.8782	1.3613	1.2076	1.0210	21.0797
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.015028																
GDE	0.010131																
Total	0.025159	Tons de CO2															

Tabla 71 - Hoja de Cálculo de Cuernavaca para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	33.9	36	38.7	39.5	38.2	35	34	34	32.7	34	34	33.9					
Temp min	19.5	22	24.2	26	25.3	22.3	22.6	22.4	21.5	21.9	20	20					
Rango mín confort	22.9	23.6	24.3	24.8	24.9	24	23.9	23.8	23.5	23.8	23	23					
Rango máx confort	28.9	29.6	30.3	30.8	29.9	29	28.9	28.8	28.5	28.8	29	29					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-3.4	-1.6	-0.1	1.2	0.4	-1.7	-1.3	-1.4	-2	-1.9	-3	-3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	3.8	5.4	7.15			4.65	4.4	4.4	3.6	4.15	4	3.95			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-5	-6.4	-8.4	-8.7	-8.3	-6	-5.1	-5.2	-4.2	-5.2	-5	-4.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	2.2	0.6	-1.15	-1.95	-1.85	0.35	0.6	0.6	1.4	0.85	2	2.05			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple			6.1	4.8	4.6										
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual				
GDC	26.35	11.2	0.775	0	0	12.75	10.075	10.85	15	14.725	22.5	23.25	147.475				
GDE	38.75	44.8	82.925	94.5	93	45	39.525	40.3	31.5	40.3	37.5	37.975	626.075				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	2.1902	0.9309	0.0644	0.0000	0.0000	1.0598	0.8374	0.9018	1.2468	1.2239	1.8702	1.9325	12.2579
				GDE	2.8360	3.2788	6.0690	6.9162	6.8064	3.2934	2.8927	2.9494	2.3054	2.9494	2.7445	2.7793	45.8207
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.005891																
GDE	0.022021																
Total	0.027913	Tons de CO2															

Tabla 72 - Hoja de Cálculo de Cuernavaca para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

## ● ENSENADA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	20.2	19.4	20.1	21	21.9	23	25.5	26.1	25.9	23.9	22.3	19.6					
Temp min	7.2	7.6	8.8	9.9	12.7	14.9	17.4	17.6	16	13	9.7	6.9					
Rango mín confort	18.8	19.3	19.6	19.9	20.5	21	21.7	21.9	21.6	20.8	20.1	19.2					
Rango máx confort	24.8	24.3	24.6	24.9	25.5	26	26.7	26.9	26.6	25.8	25.1	24.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-11.6	-11.7	-10.8	-10	-7.8	-6.1	-4.3	-4.3	-5.6	-7.8	-10.4	-12.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-5.1	-5.8	-5.15	-4.45	-3.2	-2.05	-0.25	-0.05	-0.65	-2.35	-4.1	-5.95			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	1.4	0.1	0.5	1.1	1.4	2	3.8	4.2	4.3	3.1	2.2	0.4			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	4.6	4.9	4.5	3.9	3.6	3	1.2	0.8	0.7	1.9	2.8	4.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual				
GDC	168.95	163.1	163.525	141.75	110.05	76.5	37.2	34.1	51.75	96.875	139.5	187.55	1370.85				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	14.0429	13.5566	13.5920	11.7821	9.1472	6.3586	3.0920	2.8343	4.3014	8.0521	11.5950	15.5889	113.9430
				GDE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.05476103																
GDE	0																
Total	0.05476103	Tons de CO2															

Tabla 73 - Hoja de Cálculo de Ensenada para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	21.5	20.3	20.6	20.5	21.9	22.5	25.5	26.7	27.5	26.8	23.9	21					
Temp min	10	10	10.6	11	13	14.3	17.4	18.2	18	16.3	12.8	10					
Rango mín confort	20	19.8	19.9	20	20.5	20.8	21.7	22.1	22.2	21.8	20.8	19.9					
Rango máx confort	25	24.8	24.9	25	25.5	25.8	26.7	27.1	27.2	26.8	25.8	24.9					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10	-9.8	-9.3	-9	-7.5	-6.5	-4.3	-3.9	-4.2	-5.5	-8	-9.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-4.25	-4.65	-4.3	-4.25	-3.05	-2.4	-0.25	0.35	0.55	-0.25	-2.45	-4.4			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	1.5	0.5	0.7	0.5	1.4	1.7	3.8			5	3.1	1.1			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	3.5	4.5	4.3	4.5	3.6	3.3	1.2	0.4	-0.3	0	1.9	3.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple									4.45	5.25					
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	143.375	133.7	138.725	131.25	105.4	84.75	37.2	30.225	31.5	46.5	96.75	144.925	1124.3				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	2.25	0	0	0	2.25				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.770617841	0.9085580305	0.8	GDC	11.9171	11.1129	11.5306	10.9093	8.7607	7.0443	3.0920	2.5123	2.6182	3.8650	8.0417	12.0460	93.4502
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1647	0	0	0	0.1647
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.04491																
GDE	0.00008																
Total	0.04499	Tons de CO2															

Tabla 74 - Hoja de Cálculo de Ensenada para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	21.8	20.5	20.7	20.8	21.8	22.7	26	27.2	28	26.8	23.8	21.2					
Temp min	10.2	10.1	10.7	11.2	13	14.7	17.7	18.3	18	16	12.7	10.1					
Rango mín confort	20.1	19.8	20	20.1	20.5	20.9	21.9	22.2	22.2	21.7	20.8	20					
Rango máx confort	25.1	24.8	25	25.1	25.5	25.9	26.9	27.2	27.2	26.7	25.8	25					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9.9	-9.7	-9.3	-8.9	-7.5	-6.2	-4.2	-3.9	-4.2	-5.7	-8.1	-9.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-4.1	-4.5	-4.3	-4.1	-3.1	-2.2	-0.05	0.55	0.8	-0.3	-2.55	-4.35			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	1.7	0.7	0.7	0.7	1.3	1.8	4.1			5.1	3	1.2			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	3.3	4.3	4.3	4.3	3.7	3.2	0.9	0	-0.8	-0.1	2	3.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple								4.45	4.2	5.3					
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	140.275	130.9	138.725	128.25	106.175	79.5	33.325	30.225	31.5	48.825	99	144.15	1110.85				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.775	0	0	6.775				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	11.6595	10.8802	11.5306	10.6600	8.8251	6.6079	2.7699	2.5123	2.6182	4.0583	8.2287	11.9815	92.3322
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.43912	0.05672	0	0	0.4958
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.044375																
GDE	0.000238																
Total	0.044613	Tons de CO2															

Tabla 75 - Hoja de Cálculo de Ensenada para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	21.9	20.7	21	22	22.7	22.9	26	27.4	28.1	27.7	24.1	21.3					
Temp min	10.2	10.4	10.7	11.3	13.4	14.7	17.8	18.6	18.5	16.9	13.2	10					
Rango mín confort	20.1	19.9	20	20.3	20.7	20.9	21.9	22.2	22.3	22	20.9	20					
Rango máx confort	25.1	24.9	25	25.3	25.7	25.9	26.9	27.2	27.3	27	25.9	25					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9.9	-9.5	-9.3	-9	-7.3	-6.2	-4.1	-3.6	-3.8	-5.1	-7.7	-10			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-4.05	-4.35	-4.15	-3.65	-2.65	-2.1	0	0.8	1	0.3	-2.25	-4.35			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	1.8	0.8	1	1.7	2	2	4.1				3.2	1.3			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	3.2	4.2	4	3.3	3	3	0.9	-0.2	-0.8	-0.7	1.8	3.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple								4.2	4	4.7					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	139.5	127.4	136.4	122.25	97.65	78	31.775	27.9	28.5	39.525	91.5	144.925	1065.325				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	1.55	6	5.425	0	0	12.975				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	11.5950	10.5893	11.3374	10.1612	8.1165	6.4832	2.6411	2.3190	2.3689	3.2853	7.6053	12.0460	88.5483
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0.11344	0.43912	0.39704	0	0	0.94960
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.042556																
GDE	0.000456																
Total	0.043013	Tons de CO2															

Tabla 76 - Hoja de Cálculo de Enseñada para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22.5	21.4	21.5	21.9	22.7	23.9	26.2	28.8	28.6	28	24.8	22.1					
Temp min	11.3	11.1	11.5	12	14	15.9	18.3	19.4	19.5	17.6	14	11.4					
Rango mín confort	20.3	20.1	20.2	20.4	20.8	21.3	22	22.6	22.6	22.2	21.1	20.3					
Rango máx confort	25.3	25.1	25.2	25.4	25.8	26.3	27	27.6	27.6	27.2	26.1	25.3					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9	-9	-8.7	-8.4	-6.8	-5.4	-3.7	-3.2	-3.1	-4.6	-7.1	-8.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.4	-3.85	-3.7	-3.45	-2.45	-1.4	0.25	1.5	1.45	0.6	-1.7	-3.55			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	2.2	1.3	1.3	1.5	1.9	2.6					3.7	1.8			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2.8	3.7	3.7	3.5	3.1	2.4	0.8	-1.2	-1	-0.8	1.3	3.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple								3.5	3.55	4.4					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	122.45	116.9	124.775	114.75	90.675	61.5	28.675	24.8	23.25	35.65	78.75	124	946.175				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	9.3	7.5	6.2	0	0	23				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	10.1779	9.7166	10.3711	9.5379	7.5368	5.1118	2.3834	2.0613	1.9325	2.9632	6.5456	10.3067	78.6447
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0.68064	0.54890	0.45376	0	0	1.6833
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.037797																
GDE	0.000809																
Total	0.038606	Tons de CO2															

Tabla 77 - Hoja de Cálculo de Enseñada para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22	21.3	21.6	21.2	22	22.7	26	26.9	27.7	27	23.9	21.6					
Temp min	10.5	11	11.5	11.8	13.2	14.9	18	18.8	18.2	16.7	12.8	10.5					
Rango min confort	20.1	20.1	20.2	20.2	20.6	20.9	21.9	22.2	22.2	21.9	20.8	20.1					
Rango máx confort	25.1	25.1	25.2	25.2	25.6	25.9	26.9	27.2	27.2	26.9	25.8	25.1					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9.6	-9.1	-8.7	-8.4	-7.4	-6	-3.9	-3.4	-4	-5.2	-8	-9.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.85	-3.95	-3.65	-3.7	-3	-2.1	0.1	0.65	0.75	-0.05	-2.45	-4.05			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	1.9	1.2	1.4	1	1.4	1.8				5.1	3.1	1.5			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	3.1	3.8	3.6	4	3.6	3.2	0.9	0.3	-0.5	-0.1	1.9	3.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple									4.25	5.05					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	134.075	119	124	118.5	103.85	76.5	30.225	26.35	30	41.075	96.75	137.175	1037.5				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	3.75	0.775	0	0	4.525				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	11.1441	9.8911	10.3067	9.8495	8.6319	6.3586	2.5123	2.1902	2.4936	3.4141	8.0417	11.4018	86.2355
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.27445	0.05672	0	0	0.33117
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.041445																
GDE	0.000159																
Total	0.041604	Tons de CO2															

Tabla 78 - Hoja de Cálculo de Enseñada para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25.8	24.2	24.4	24	25.5	26.2	28.7	30	32.1	32	28	25.3					
Temp min	14	14	14.3	14.1	16.7	18	20.7	21.7	22.5	21.3	17	14					
Rango min confort	21.3	21	21.1	21	21.6	22	22.8	23.1	23.6	23.4	22.1	21.2					
Rango máx confort	26.3	26	26.1	26	26.6	27	27.8	28.1	28.6	28.4	27.1	26.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-7.3	-7	-6.8	-6.9	-4.9	-4	-2.1	-1.4	-1.1	-2.1	-5.1	-7.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-1.4	-1.9	-1.75	-1.95	-0.5	0.1	1.9	2.75	3.7	3.25	0.4	-1.55			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	4.5	3.2	3.3	3	3.9							4.1			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.5	1.8	1.7	2	1.1	0.8	-0.9	-1.9	-3.5	-3.6	-0.9	0.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple							3.1	2.25	1.3	1.75	4.6				
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	78.275	75.6	79.825	81	45.725	30	16.275	10.85	8.25	16.275	38.25	79.825	560.15				
GDE	0	0	0	0	0	0	6.975	14.725	26.25	27.9	6.75	0	82.6				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	6.5061	6.2838	6.6349	6.7326	3.8006	2.4936	1.3528	0.9018	0.6857	1.3528	3.1793	6.6349	46.5588
				GDE	0	0	0	0	0	0	0.51048	1.07768	1.92116	2.04192	0.49401	0	6.04526
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.022376																
GDE	0.002905																
Total	0.025282	Tons de CO2															

Tabla 79 - Hoja de Cálculo de Enseñada para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	31.1	31.3	31.3	31.7	32.5	32.8	32.9	32.8	32.2	32.4	32.2	31.6						
Temp min	21.8	21.7	21.7	22.3	24	25.1	25	25	24.8	24.7	23.6	22.8						
Rango mín confort	22.5	22.7	22.9	23.3	23.8	23.7	23.8	23.5	23.2	22.9	22.9	23.5						
Rango máx confort	27.5	27.7	27.9	28.3	28.8	28.7	28.8	28.5	28.2	27.9	27.9	28.5						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	-0.7	-1	-1.2	-1	0.2	1.4	1.2	1.5	1.6	1.8	0.7	-0.7				
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	3.95	3.8	3.6	3.7								3.7				
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple																
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-3.6	-3.6	-3.4	-3.4	-3.7	-4.1	-4.1	-4.3	-4	-4.5	-4.3	-3.1				
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	1.05	1.2	1.4	1.3	0.55	-0.25	-0.15	-0.4	-0.3	-0.65	0	1.3				
Si Tmin <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple						3.6	3.8	3.5	3.4	3.2	4.3					
Si Tmin > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	5.425	7	9.3	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	5.425	34.65				
GDE	27.9	25.2	26.35	25.5	28.675	34.5	34.1	39.525	34.5	44.95	32.25	24.025	377.475					
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0.4509	0.5818	0.7730	0.6234	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4509	2.8801
				GDE	2.0419	1.8443	1.9285	1.8663	2.0986	2.5250	2.4957	2.8927	2.5250	3.2898	2.3603	1.7583	27.6263	
Emisiones	FCO2	0.82116																
GDC	0.00236																	
GDE	0.02269																	
Total	0.02505	Tons de CO2																

Tabla 80 - Hoja de Cálculo de Acapulco para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre						
Temp max	30.7	30.9	31.5	31.2	32.7	32	32.6	32.5	31.1	32.9	31.2	31.2						
Temp min	23.5	23.7	23.9	24.2	26.4	26.6	27.1	26.7	25.8	17.9	25	24.3						
Rango mín confort	23.5	23.6	23.7	23.7	24.3	24.2	24.4	24.3	23.9	22.5	23.8	23.7						
Rango máx confort	28.5	28.6	28.7	28.7	29.3	29.2	29.4	29.3	28.9	28.5	28.8	28.7						
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre				
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	0	0.1	0.2	0.5	2.1	2.4	2.7	2.4	1.9	-4.6	1.2	0.6				
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	3.6									2.9	0					
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple																
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple																
Criterios GDE	GDE	Prueba																
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.2	-2.3	-2.8	-2.5	-3.4	-2.8	-3.2	-3.2	-2.2	-4.4	-2.4	-2.5				
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	1.4	1.3	1	1	-0.25	-0.1	-0.45	-0.3	0.45	3.1	0.7	0.95				
Si Tmin <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					2.9	2.6	2.3	2.6								
Si Tmin > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple																
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual					
GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35.65	0	0	35.65					
GDE	17.05	16.1	21.7	18.75	30.225	22.5	31.775	29.45	16.5	34.1	18	19.375	275.525					
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]	
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.963175781	0	0	2.9632	
				GDE	1.2478	1.1783	1.5882	1.3723	2.2121	1.6467	2.3255	2.1554	1.2076	2.4957	1.3174	1.4180	20.1649	
Emisiones	FCO2	0.82116																
GDC	0.0024332																	
GDE	0.0165586																	
Total	0.0189919	Tons de CO2																

Tabla 81 - Hoja de Cálculo de Acapulco para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	31	31	31.5	31.5	32.8	32.1	32.6	32.5	31.3	32.1	31.4	31.4					
Temp min	23.6	23.8	23.9	24.2	26.5	26.5	27.1	26.7	26	26.5	25.2	24.5					
Rango min confort	23.6	23.6	23.7	23.7	24.3	24.2	24.4	24.3	24	24.2	23.9	23.8					
Rango máx confort	28.6	28.6	28.7	28.7	29.3	29.2	29.4	29.3	29	29.2	28.9	28.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	0	0.2	0.2	0.5	2.2	2.3	2.7	2.4	2	2.3	1.3	0.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	3.7														
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.4	-2.4	-2.8	-2.8	-3.5	-2.9	-3.2	-3.2	-2.3	-2.9	-2.5	-2.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	1.3	1.2	1	0.85	-0.35	-0.1	-0.45	-0.3	0.35	-0.1	0.6	0.85			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					2.8	2.7	2.3	2.6		2.7					
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
GDE	18.6	16.8	21.7	21	32.55	23.25	31.775	29.45	17.25	24.025	18.75	20.15	275.3				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				GDE	1.3613	1.2295	1.5882	1.5369	2.3822	1.7016	2.3255	2.1554	1.2625	1.7583	1.3723	1.4747	20.1484
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0																
GDE	0.01655																
Total	0.01655	Tons de CO2															

Tabla 82 - Hoja de Cálculo de Acapulco para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	31.2	31.3	31.9	31.7	33	32.3	30.8	30.6	31.5	32.2	31.6	31.7					
Temp min	23.9	24	24.2	24.5	26.8	26.6	27.4	27.2	26.2	26.5	26.5	24.7					
Rango min confort	23.6	23.7	23.8	23.8	24.4	24.2	24.1	24.1	24	24.2	24.1	23.8					
Rango máx confort	28.6	28.7	28.8	28.8	29.4	29.2	29.1	29.1	29	29.2	29.1	28.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	0.3	0.3	0.4	0.7	2.4	2.4	3.3	3.1	2.2	2.3	2.4	0.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple															
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.6	-2.6	-3.1	-2.9	-3.6	-3.1	-1.7	-1.5	-2.5	-3	-2.5	-2.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	1.05	1.05	0.75	0.7	-0.5	-0.25	0	0.2	0.15	-0.15	0.05	0.6			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					2.6	2.6	1.7			2.7					
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
GDE	20.15	18.2	24.025	21.75	35.65	27	13.175	11.625	18.75	25.575	18.75	22.475	257.125				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				GDE	1.4747	1.3320	1.7583	1.5918	2.6091	1.9761	0.9642	0.8508	1.3723	1.8718	1.3723	1.6449	18.8183
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0																
GDE	0.01545																
Total	0.01545	Tons de CO2															

Tabla 83 - Hoja de Cálculo de Acapulco para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	32.1	32	32.4	32.3	33.9	33	33.7	33.6	32.2	32.9	32.3	32.3					
Temp min	24.7	24.8	25	25.3	27.6	27.5	28.1	27.8	26.9	27.5	26.1	25.5					
Rango mín confort	23.9	23.9	24	24	24.6	24.5	24.7	24.6	24.3	24.5	24.2	24.1					
Rango máx confort	28.9	28.9	29	29	29.6	29.5	29.7	29.6	29.3	29.5	29.2	29.1					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	0.8	0.9	1	1.3	3	3	3.4	3.2	2.6	3	1.9	1.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple															
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-3.2	-3.1	-3.4	-3.3	-4.3	-3.5	-4	-4	-2.9	-3.4	-3.1	-3.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	0.5	0.5	0.3	0.2	-1.15	-0.75	-1.2	-1.1	-0.25	-0.7	0	0.2			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					2	2	1.6	1.8	2.4	2	3.1				
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
GDE	24.8	21.7	26.35	24.75	51.15	37.5	49.6	48.05	25.5	37.2	23.25	24.8	394.65				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				GDE	1.8150	1.5882	1.9285	1.8114	3.7435	2.7445	3.6301	3.5166	1.8663	2.7226	1.7016	1.8150	28.8833
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0																
GDE	0.02372																
Total	0.02372	Tons de CO2															

Tabla 84 - Hoja de Cálculo de Acapulco para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	31.1	31	31.3	31.5	32.9	32.1	32.7	32.6	31.4	32.1	31.5	31.3					
Temp min	23.9	23.9	23.8	24.3	26.8	26.8	27.3	26.8	26	26.6	25.2	24.4					
Rango mín confort	23.6	23.6	23.6	23.7	24.4	24.2	24.4	24.3	24	24.2	23.9	23.7					
Rango máx confort	28.6	28.6	28.6	28.7	29.4	29.2	29.4	29.3	29	29.2	28.9	28.7					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	0.3	0.3	0.2	0.6	2.4	2.6	2.9	2.5	2	2.4	1.3	0.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple															
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.5	-2.4	-2.7	-2.8	-3.5	-2.9	-3.3	-3.3	-2.4	-2.9	-2.6	-2.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	1.1	1.15	1.05	0.8	-0.45	-0.25	-0.6	-0.4	0.3	-0.15	0.55	0.85			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					2.6	2.4	2.1	2.5	2.6						
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
GDE	19.375	16.8	20.925	21	34.1	25.5	34.875	31.775	18	24.8	19.5	20.15	286.8				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				GDE	1.4180	1.2295	1.5314	1.5369	2.4957	1.8663	2.5524	2.3255	1.3174	1.8150	1.4272	1.4747	20.9901
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0																
GDE	0.017236																
Total	0.017236	Tons de CO2															

Tabla 85 - Hoja de Cálculo de Acapulco para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	35	31	35.6	35.5	36.7	36	36.8	36.9	35.2	35.9	35.2	35.4					
Temp min	27.7	27.6	28	28.3	30.4	30.3	31.5	31.1	30	30	29.1	28.7					
Rango mín confort	24.8	24.2	25	25	25.5	25.4	25.7	25.6	25.2	25.3	25.1	25					
Rango máx confort	29.8	29.2	30	30	30.5	30.4	30.7	30.6	30.2	30.3	30.1	30					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	2.9	3.4	3	3.3	4.9	4.9	5.8	5.5	4.8	4.7	4	3.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple															
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-5.2	-1.8	-5.6	-5.5	-6.2	-5.6	-6.1	-6.3	-5	-5.6	-5.1	-5.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	-1.55	-0.1	-1.8	-1.9	-3.05	-2.75	-3.45	-3.4	-2.4	-2.65	-2.05	-2.05			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple	2.1	1.6	2	1.7	0.1	0.1	-0.8	-0.5	0.2	0.3	1	1.3			
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple							0.8	0.5							
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
GDE	64.325	14	71.3	69.75	95.325	83.25	106.95	105.4	73.5	84.475	69	73.625	910.9				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				GDE	4.7078	1.0246	5.2182	5.1048	6.9766	6.0928	7.8274	7.7139	5.3793	6.1825	5.0499	5.3884	66.6662
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0																
GDE	0.05474																
Total	0.05474	Tons de CO2															

Tabla 86 - Hoja de Cálculo de Acapulco para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

## ● TOLUCA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	18.2	20	21.7	23.1	23.4	21.6	20.5	20.5	20.3	20.5	19.9	19.1					
Temp min	-0.2	1.7	3.5	5.6	7.2	8.6	8.1	8.5	8.3	5.6	3.2	0.8					
Rango mín confort	16.9	17.5	18	18.5	18.8	19.3	19.5	19.6	19.5	18.6	17.7	17.2					
Rango máx confort	23.9	24.5	25	25.5	25.8	25.3	24.5	24.6	24.5	24.6	24.7	24.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-17.1	-15.8	-14.5	-12.9	-11.6	-10.7	-11.4	-11.1	-11.2	-13	-14.5	-16.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-7.9	-6.65	-5.4	-4.15	-3.5	-4.2	-5.2	-5.1	-5.2	-5.55	-6.15	-7.25			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	1.3	2.5	3.7	4.6	4.6	2.3	1	0.9	0.8	1.9	2.2	1.9			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	5.7	4.5	3.3	2.4	2.4	3.7	4	4.1	4.2	4.1	4.8	5.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	254.975	203.7	196.075	159	144.15	143.25	168.95	165.075	162	186.775	201	239.475	2224.425				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	21.1931	16.9312	16.2975	13.2158	11.9815	11.9067	14.0429	13.7208	13.4652	15.5245	16.7068	19.9048	184.8909
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.088859																
GDE	0																
Total	0.088859	Tons de CO2															

Tabla 87 - Hoja de Cálculo de Toluca para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	19.7	21.4	23.4	24.6	24	21.3	20.6	21.2	20.5	21.9	20.3	20.1					
Temp min	1.5	3.3	4.7	7	8.7	9.2	9.3	9.2	9.1	6.8	3.4	1.9					
Rango min confort	17.4	17.9	18.5	19	19.7	19.8	19.7	19.8	19.7	19	17.8	17.5					
Rango máx confort	24.4	24.9	25.5	26	25.7	24.8	24.7	24.8	24.7	25	24.8	24.5					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-15.9	-14.6	-13.8	-12	-11	-10.6	-10.4	-10.6	-10.6	-12.2	-14.4	-15.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-6.8	-5.55	-4.45	-3.2	-3.35	-4.55	-4.75	-4.6	-4.9	-4.65	-5.95	-6.5			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	2.3	3.5	4.9	5.6	4.3	1.5	0.9	1.4	0.8	2.9	2.5	2.6			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	4.7	3.5	2.1	1.4	1.7	3.5	4.1	3.6	4.2	3.1	4.5	4.4			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	228.625	179.9	175.925	138	137.175	147.75	154.225	153.45	153	166.625	197.25	221.65	2053.575				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	19.0030	14.9530	14.6226	11.4704	11.4018	12.2808	12.8190	12.7545	12.7171	13.8496	16.3951	18.4232	170.6901
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.08203																
GDE	0																
Total	0.08203	Tons de CO2															

Tabla 88 - Hoja de Cálculo de Toluca para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	20	21.7	23.6	24.6	24	22.2	21	21.2	20.7	22	20.8	20.1					
Temp min	1	2.9	4	6.8	9	9.5	9.8	9.8	9.3	6.8	3.2	1.3					
Rango min confort	16.9	17.9	17.9	19	19.7	20	19.9	19.9	19.8	19.1	17.8	17.4					
Rango máx confort	24.9	24.9	25.9	26	25.7	25	24.9	24.9	24.8	25.1	24.8	24.4					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-15.9	-15	-13.9	-12.2	-10.7	-10.5	-10.1	-10.1	-10.5	-12.3	-14.6	-16.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-6.4	-5.6	-4.1	-3.3	-3.2	-4.15	-4.5	-4.4	-4.8	-4.7	-5.8	-6.7			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	3.1	3.8	5.7	5.6	4.3	2.2	1.1	1.3	0.9	2.9	3	2.7			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	4.9	3.2	2.3	1.4	1.7	2.8	3.9	3.7	4.1	3.1	4	4.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	222.425	183.4	171.275	141	132.525	141	148.025	146.475	150.75	168.175	196.5	228.625	2030.175				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	18.4876	15.2439	14.2361	11.7197	11.0153	11.7197	12.3036	12.1748	12.5301	13.9785	16.3328	19.0030	168.7452
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.081099																
GDE	0																
Total	0.081099	Tons de CO2															

Tabla 89 - Hoja de Cálculo de Toluca para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	20	22	24	24.9	24	22.4	20.9	21.7	20.8	22	20.8	20.5					
Temp min	1.9	3.5	5	7.2	9	9.5	9.8	9.8	9.3	7.2	3.6	2					
Rango mín confort	17.5	18.1	18.1	19.1	19.7	20	19.9	20	19.8	19.1	17.9	17.6					
Rango máx confort	24.5	25.1	26.1	26.1	25.7	25	24.9	25	24.8	25.1	24.9	24.6					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-15.6	-14.6	-13.1	-11.9	-10.7	-10.5	-10.1	-10.2	-10.5	-11.9	-14.3	-15.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-6.55	-5.35	-3.6	-3.05	-3.2	-4.05	-4.55	-4.25	-4.75	-4.5	-5.7	-6.35			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	2.5	3.9	5.9	5.8	4.3	2.4	1	1.7	1	2.9	2.9	2.9			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	4.5	3.1	2.1	1.2	1.7	2.6	4	3.3	4	3.1	4.1	4.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	222.425	177.1	157.325	135	132.525	139.5	148.8	144.925	150	161.975	192.75	219.325	1981.65				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	18.4876	14.7203	13.0766	11.2210	11.0153	11.5950	12.3680	12.0460	12.4678	13.4631	16.0211	18.2300	164.7118
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.079161																
GDE	0																
Total	0.079161	Tons de CO2															

Tabla 90 - Hoja de Cálculo de Toluca para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	21	22.7	24.7	25.5	24.9	23	22	22	21.8	22.8	22	21.1					
Temp min	1.7	4	5.9	8	10	10	10.3	10.5	10.1	8	4.4	2.7					
Rango mín confort	17.1	18.2	18.8	19.3	20	19.7	20.1	20.1	20	19.4	18.2	17.8					
Rango máx confort	25.1	25.2	25.8	26.3	26	25.7	25.1	25.1	25	25.4	25.2	24.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-15.4	-14.2	-12.9	-11.3	-10	-9.7	-9.8	-9.6	-9.9	-11.4	-13.8	-15.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-5.75	-4.85	-3.5	-2.55	-2.55	-3.2	-3.95	-3.85	-4.05	-4	-5	-5.9			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	3.9	4.5	5.9	6.2	4.9	3.3	1.9	1.9	1.8	3.4	3.8	3.3			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	4.1	2.5	1.1	0.8	1.1	2.7	3.1	3.1	3.2	2.6	3.2	3.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	208.475	167.3	154.225	123	117.025	120.75	137.175	134.075	135	150.35	178.5	208.475	1834.35				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	17.3281	13.9057	12.8190	10.2236	9.7269	10.0366	11.4018	11.1441	11.2210	12.4969	14.8367	17.3281	152.4685
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.07328																
GDE	0																
Total	0.07328	Tons de CO2															

Tabla 91 - Hoja de Cálculo de Toluca para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	20	21.9	24	25	24.6	22.9	21	21.5	21	22	21.2	20					
Temp min	1.3	2.7	4	6.5	8.8	9.5	9.6	9.5	9.2	6.9	3.3	1					
Rango mín confort	17.4	17.4	17.9	19	19.8	19.6	19.8	19.9	19.8	19.1	17.9	16.9					
Rango máx confort	24.4	25.4	25.9	26	25.8	25.6	24.8	24.9	24.8	25.1	24.9	24.9					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-16.1	-14.7	-13.9	-12.5	-11	-10.1	-10.2	-10.4	-10.6	-12.2	-14.6	-15.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-6.75	-5.1	-3.9	-3.25	-3.1	-3.4	-4.5	-4.4	-4.7	-4.65	-5.65	-6.4			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	2.6	4.5	6.1	6	4.8	3.3	1.2	1.6	1.2	2.9	3.3	3.1			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	4.4	3.5	1.9	1	1.2	2.7	3.8	3.4	3.8	3.1	3.7	4.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple															
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual				
GDC	229.4	174.3	168.175	142.5	133.3	126.75	148.8	148.8	150	166.625	194.25	222.425	2005.325				
GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	19.0674	14.4876	13.9785	11.8444	11.0797	10.5353	12.3680	12.3680	12.4678	13.8496	16.1458	18.4876	166.6797
				GDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.08011																
GDE	0																
Total	0.08011	Tons de CO2															

Tabla 92 - Hoja de Cálculo de Toluca para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	24	26	28.1	25	28	26.1	24.9	25.3	24.3	25.9	25	24.2					
Temp min	5.9	7.5	9.3	11.8	12.8	13	13.5	13.6	13.2	10.8	7.6	6					
Rango mín confort	18.7	19.3	19.9	20.3	20.9	20.7	21.1	21.1	20.9	20.3	19.2	18.8					
Rango máx confort	25.7	26.3	26.9	26.3	26.9	26.7	26.1	26.1	25.9	26.3	26.2	25.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-12.8	-11.8	-10.6	-8.5	-8.1	-7.7	-7.6	-7.5	-7.7	-9.5	-11.6	-12.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-3.75	-2.55	-1.2	-1.9	-0.5	-1.15	-1.9	-1.65	-2.15	-1.95	-2.9	-3.7			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	5.3	6.7	8.2	4.7	7.1	5.4	3.8	4.2	3.4	5.6	5.8	5.4			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.7	0.3	-1.2	1.3	-1.1	0.6	1.2	0.8	1.6	0.4	1.2	1.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple			8.2		6.5										
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual				
GDC	157.325	118.3	100.75	92.25	70.525	75	88.35	83.7	90	103.85	130.5	156.55	1267.1				
GDE	0	0	9.3	0	8.525	0	0	0	0	0	0	0	17.825				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	13.07662	9.83292	8.37419	7.66768	5.86193	6.23389	7.34352	6.95702	7.48067	8.63186	10.84697	13.01221	105.31950
				GDE	0	0	0.68064	0	0.62392	0	0	0	0	0	0	0	1.304562
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.050617																
GDE	0.000627																
Total	0.051244	Tons de CO2															

Tabla 93 - Hoja de Cálculo de Toluca para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

● HERMOSILLO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	26	27.6	30.3	33.8	37.9	41.2	40.4	39.3	38.9	35.1	30.9	25.8					
Temp min	5.9	7.3	9.1	12	15.2	19.1	23.8	24	22.2	16	9.7	5.9					
Rango mín confort	18.5	19	19.7	20.7	21.8	22.9	24.1	24.4	23.6	21.5	19.9	18.5					
Rango máx confort	26.5	27	27.7	28.7	29.8	30.9	31.1	30.4	30.6	29.5	27.9	26.5					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-12.6	-11.7	-10.6	-8.7	-6.6	-3.8	-0.3	-0.4	-1.4	-5.5	-10.2	-12.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-2.55	-1.55	0	2.2	4.75	7.25	8	7.25	6.95	4.05	0.4	-2.65			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	7.5	8.6	10.6									7.3			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.5	-0.6	-2.6	-5.1	-8.1	-10.3	-9.3	-8.9	-8.3	-5.6	-3	0.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple		9.55	8	5.8	3.25	0.75	-1	-1.25	0.05	3.95	7.6				
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple							18.6	16.7							
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	137.175	103.6	82.15	65.25	51.15	28.5	2.325	3.1	10.5	42.625	76.5	138.725	741.6				
GDE	0	4.2	20.15	38.25	62.775	77.25	87.575	88.35	62.25	43.4	22.5	0	506.7				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	11.40179	8.61108	6.82819	5.42348	4.25151	2.36888	0.19325	0.25767	0.87274	3.54293	6.35857	11.53062	61.64071
				GDE	0	0.30739	1.47472	2.79941	4.59433	5.65371	6.40937	6.46609	4.55590	3.17632	1.64671	0	37.08396
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.029625																
GDE	0.017823																
Total	0.047447	Tons de CO2															

Tabla 94 - Hoja de Cálculo de Hermosillo para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25	26.7	30.2	32.7	37	40.1	39.9	38.2	37	34.9	30	24.8					
Temp min	8.8	10.1	13.3	16.9	20.7	25.4	27.8	27.4	25	20.2	14.2	9					
Rango mín confort	19.3	19.8	20.8	22.3	23	24.8	25.6	25.3	24.7	23.1	21.5	19.8					
Rango máx confort	26.3	26.8	27.8	28.3	30	30.8	30.6	30.3	29.7	29.1	27.5	25.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10.5	-9.7	-7.5	-5.4	-2.3	0.6	2.2	2.1	0.3	-2.9	-7.3	-10.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-2.4	-1.4	0.95	2.5	5.85					4.45	0.6	-2.9			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	5.7	6.9										5			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.3	0.1	-2.4	-4.4	-7	-9.3	-9.3	-7.9	-7.3	-5.8	-2.5	1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			6.05	3.5	1.15	-1.95	-3.25	-2.5	-1.3	1.55	5.4				
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple						16.7	14.5	11.4	9.3						
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	118.575	87.5	58.125	40.5	17.825	0	0	0	0	22.475	54.75	128.65	528.4				
GDE	0	0	18.6	33	54.25	99	122.45	99.975	74.25	44.95	18.75	0	565.225				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	9.8558	7.2729	4.8313	3.3663	1.4816	0	0	0	0	1.8681	4.5507	10.6932	43.9198
				GDE	0	0	1.3613	2.4152	3.9704	7.2455	8.9618	7.3169	5.4342	3.2898	1.3723	0	41.3672
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.021108																
GDE	0.019881																
Total	0.040989	Tons de CO2															

Tabla 95 - Hoja de Cálculo de Hermosillo para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25.4	26.8	30.2	32.7	36.8	39.6	39	37.9	37	34.4	29.9	25					
Temp min	10	11.8	13.9	17	20.5	25.3	27.9	27.5	25.2	20.1	14.4	9.8					
Rango mín confort	20.1	20.6	20.9	22.3	23	24.7	25.5	25.2	24.7	23	21.5	20					
Rango máx confort	26.1	26.6	27.9	28.3	30	30.7	30.5	30.2	29.7	29	27.5	26					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10.1	-8.8	-7	-5.3	-2.5	0.6	2.4	2.3	0.5	-2.9	-7.1	-10.2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-2.4	-1.3	1.15	2.55	5.65					4.25	0.65	-2.6			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	5.3	6.2										5			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.7	-0.2	-2.3	-4.4	-6.8	-8.9	-8.5	-7.7	-7.3	-5.4	-2.4	1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple		7.3	5.85	3.45	1.35	-1.75	-2.95	-2.5	-1.4	1.75	5.35				
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple						14.8	14	11.3	9.5						
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	115.475	79.8	54.25	39.75	19.375	0	0	0	0	22.475	53.25	119.35	503.725				
GDE	0	1.4	17.825	33	52.7	93	111.6	98.425	75.75	41.85	18	0	543.55				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	9.59811	6.63286	4.50918	3.30396	1.61042	0	0	0	0	1.86809	4.42606	9.92020	41.86888
				GDE	0	0.10246	1.30456	2.41518	3.85697	6.80641	8.16769	7.20345	5.54393	3.06288	1.31737	0	39.78091
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.020122																
GDE	0.019119																
Total	0.039241	Tons de CO2															

Tabla 96 - Hoja de Cálculo de Hermosillo para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25.5	27.1	30.5	32.7	37	40	38.8	37.7	37	34.9	30	25					
Temp min	9.2	10.8	13.9	17.3	22	26.3	27.8	27.5	25.8	21	14.2	8.8					
Rango mín confort	19.5	20	21	22.4	23.7	24.9	25.4	25.2	24.8	23.3	21.5	19.3					
Rango máx confort	26.5	27	28	28.4	29.7	30.9	30.4	30.2	29.8	29.3	27.5	26.3					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-10.3	-9.2	-7.1	-5.1	-1.7	1.4	2.4	2.3	1	-2.3	-7.3	-10.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-2.15	-1.05	1.2	2.6	5.8					4.65	0.6	-2.4			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	6	7.1										5.7			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1	-0.1	-2.5	-4.3	-7.3	-9.1	-8.4	-7.5	-7.2	-5.6	-2.5	1.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple		8.05	5.8	3.4	0.2	-2.25	-2.9	-2.4	-1.6	1.35	5.4				
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple						16.2	14.1	11.1	7.7						
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	113.15	79.1	55.025	38.25	13.175	0	0	0	0	17.825	54.75	118.575	489.85				
GDE	0	0.7	19.375	32.25	56.575	102	110.05	95.325	78	43.4	18.75	0	556.425				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	9.40486	6.57468	4.57360	3.17928	1.09509	0	0	0	0	1.48159	4.55074	9.85578	40.71561
				GDE	0	0.05123	1.41800	2.36029	4.14057	7.46510	8.05425	6.97657	5.70860	3.17632	1.37226	0	40.72319
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.019568																
GDE	0.019572																
Total	0.039139	Tons de CO2															

Tabla 97 - Hoja de Cálculo de Hermosillo para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25.5	27.1	30.5	32.7	37	40	38.8	37.7	37	34.9	30	25					
Temp min	9.2	10.8	13.9	17.3	22	26.3	27.8	27.5	25.8	21	14.2	8.8					
Rango min confort	20.4	20.8	21.3	22.1	23.9	25.1	25.8	25.5	25.1	23.6	21.8	20.3					
Rango máx confort	26.4	26.8	28.3	29.1	29.9	31.1	30.8	30.5	30.1	29.6	27.8	26.3					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	-11.2	-10	-7.4	-4.8	-1.9	1.2	2	2	0.7	-2.6	-7.6	-11.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.05	-1.85	0.9	2.9	5.6					4.35	0.3	-3.4			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	5.1	6.3										4.7			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	0.9	-0.3	-2.2	-3.6	-7.1	-8.9	-8	-7.2	-6.9	-5.3	-2.2	1.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	7.85	6.1	4.1	0.4	-2.05	-2.5	-2.1	-1.3	1.65	5.7					
Si Tmin <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple						16	14.4	11.8	7.9						
Si Tmin > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	A anual				
GDC	134.075	95.9	57.35	36	14.725	0	0	0	0	20.15	57	141.825	557.025				
GDE	0	2.1	17.05	27	55.025	97.5	100.75	88.35	71.25	41.075	16.5	0	516.6				
Consumo de Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	A anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	11.1441	7.9711	4.7668	2.9923	1.2239	0	0	0	0	1.6748	4.7378	11.7883	46.2991
				GDE	0	0.1537	1.2478	1.9761	4.0271	7.1358	7.3736	6.4661	5.2146	3.0062	1.2076	0	37.8085
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.022251																
GDE	0.018171																
Total	0.040422	Tons de CO2															

Tabla 98 - Hoja de Cálculo de Hermosillo para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	25.2	27.5	31	33	36.9	39.6	39.6	37.9	37	35	29.9	25					
Temp min	9	11.8	14.7	17.6	21.1	25.5	28.1	27.8	25.2	20.6	14	9.4					
Rango min confort	19.4	20.7	21.2	22.4	23.6	24.7	25.6	25.3	24.7	23.2	21.4	19.9					
Rango máx confort	26.4	26.7	28.2	28.4	29.6	30.7	30.6	30.3	29.7	29.2	27.4	25.9					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	-10.4	-8.9	-6.5	-4.8	-2.5	0.8	2.5	2.5	0.5	-2.6	-7.4	-10.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-2.3	-1.05	1.65	2.9	5.4					4.6	0.55	-2.7			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	5.8	6.8										5.1			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.2	-0.8	-2.8	-4.6	-7.3	-8.9	-9	-7.6	-7.3	-5.8	-2.5	0.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	7.05	5.35	3.1	0.6	-1.85	-3.25	-2.55	-1.4	1.4	5.45					
Si Tmin <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple						14.9	13.5	10.8	8.5						
Si Tmin > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	A anual				
GDC	116.25	77	50.375	36	19.375	0	0	0	0	20.15	55.5	123.225	497.875				
GDE	0	5.6	21.7	34.5	56.575	94.5	120.125	98.425	75.75	44.95	18.75	0	570.875				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	A anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	9.6625	6.4001	4.1871	2.9923	1.6104	0	0	0	0	1.6748	4.6131	10.2423	41.3826
				GDE	0	0.4098	1.5882	2.5250	4.1406	6.9162	8.7916	7.2035	5.5439	3.2898	1.3723	0	41.7807
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.019888																
GDE	0.020080																
Total	0.039968	Tons de CO2															

Tabla 99 - Hoja de Cálculo de Hermosillo para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	30	31.1	35	37	40.9	44.2	43	42.5	41.5	40.1	34.9	29.2					
Temp min	13.9	15	18.8	20.9	25.5	30	32.1	32	30	26.3	19	13.8					
Rango mín confort	20.9	21.2	22.4	23.1	24.9	26.1	26.7	26.6	26.2	24.9	23	21.3					
Rango máx confort	27.9	28.2	29.4	30.1	30.9	32.1	31.7	31.6	31.2	30.9	29	27.3					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-7	-6.2	-3.6	-2.2	0.6	3.9	5.4	5.4	3.8	1.4	-4	-7.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	1.05	1.85	4.5	5.85						8.3	3.95	0.2			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	9.1	9.9													
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.1	-2.9	-5.6	-6.9	-10	-12.1	-11.3	-10.9	-10.3	-9.2	-5.9	-1.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	5.95	5.15	2.5	1.15	-2.3	-5	-5.85	-5.65	-4.55	-2.3	2.05	5.8			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					14	13.2	10.6	9.2	5.4	2.1					
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	37.975	17.5	27.9	16.5	0	0	0	0	0	0	30	58.125	188				
GDE	16.275	20.3	43.4	51.75	113.15	165.75	178.25	172.05	145.5	106.95	44.25	14.725	1072.35				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	3.15643	1.45457	2.31901	1.37146	0	0	0	0	0	0	2.49356	4.83126	15.62628
				GDE	1.19112	1.48570	3.17632	3.78744	8.28113	12.13078	13.04562	12.59186	10.64874	7.82737	3.23853	1.07768	78.48231
Emisiones	FCO2	0.4806															
GDC	0.007510																
GDE	0.037719																
Total	0.045229	Tons de CO2															

Tabla 100 - Hoja de Cálculo de Hermosillo para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

## ● VILLAHERMOSA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	28.3	29.9	32.2	34.6	35.8	35	34.1	34.2	33.5	31.6	30.4	28.9					
Temp min	18.6	19.2	19.7	21.9	23	23.3	23	23.1	23.3	22.5	21	19.6					
Rango mín confort	22.4	22.7	23.1	23.9	24.2	24.1	24	24	23.9	23.5	23.1	22.6					
Rango máx confort	27.4	27.7	28.1	28.9	29.2	29.1	29	29	28.9	28.5	28.1	27.6					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-3.8	-3.5	-3.4	-2	-1.2	-0.8	-1	-0.9	-0.6	-1	-2.1	-3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	1.05	1.85	2.85	4.35	5.2	5.05	4.55	4.65	4.5	3.55	2.6	1.65			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.9	-2.2	-4.1	-5.7	-6.6	-5.9	-5.1	-5.2	-4.6	-3.1	-2.3	-1.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	3.95	3.15	2.15	0.65	Positivo cumple	-0.2	-0.05	0.45	0.35	0.5	1.45	2.4	3.35		
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple					6.2	5.8									
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	29.45	24.5	26.35	15	9.3	6	7.75	6.975	4.5	7.75	15.75	23.25	176.575				
GDE	6.975	15.4	31.775	42.75	63.55	51	39.525	40.3	34.5	24.025	17.25	10.075	377.125				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	2.44784	2.03640	2.19017	1.24678	0.77300	0.49871	0.64417	0.57975	0.37403	0.64417	1.30912	1.93251	14.67666
				GDE	0.51048	1.12708	2.32552	3.12875	4.65105	3.73255	2.89272	2.94944	2.52496	1.75832	1.26248	0.73736	27.60073
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.012052																
GDE	0.022665																
Total	0.034716	Tons de CO2															

Tabla 101 - Hoja de Cálculo de Villahermosa para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	28.4	30	32.4	34.5	35.8	34	34.5	34.4	33	32	30	29.5					
Temp min	21.5	22.5	24	26	27	26.5	27	27	26.2	26	23.5	22.5					
Rango mín confort	22.8	23.2	23.8	24.5	24.8	24.5	24.6	24.6	24.3	24.1	23.4	23.2					
Rango máx confort	27.8	28.2	28.8	29.5	29.8	29.5	29.6	29.6	29.3	29.1	28.4	28.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-1.3	-0.7	0.2	1.5	2.2	2	2.4	2.4	1.9	1.9	0.1	-0.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	2.15	3.05										2.8			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.6	-1.8	-3.6	-5	-6	-4.5	-4.9	-4.8	-3.7	-2.9	-1.6	-1.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	2.85	1.95	0.6	-0.75	-1.6	-0.75	-1.15	-1.1	-0.3	0.1	1.65	2.2			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple				3.5	2.8	3	2.6	2.6	3.1						
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	10.075	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.425	20.4				
GDE	4.65	12.6	27.9	48.75	71.3	45	55.8	54.25	32.25	22.475	12	10.075	397.05				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0.83742	0.40728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45092	1.69562
				GDE	0.34032	0.92216	2.04192	3.56788	5.21825	3.29342	4.08385	3.97041	2.36029	1.64488	0.87825	0.73736	29.05898
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.00139																
GDE	0.02386																
Total	0.02525	Tons de CO2															

Tabla 102 - Hoja de Cálculo de Villahermosa para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	28.2	30	32.5	34	36	34	34.6	34.5	33	32	30	29.5					
Temp min	22	23	24	25.8	27.2	26.5	27	27	26.5	26	23.8	22.6					
Rango mín confort	22.9	23.3	23.9	24.4	24.9	24.5	24.6	24.6	24.3	24.1	23.4	23.2					
Rango máx confort	27.9	28.3	28.9	29.4	29.9	29.5	29.6	29.6	29.3	29.1	28.4	28.2					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-0.9	-0.3	0.1	1.4	2.3	2	2.4	2.4	2.2	1.9	0.4	-0.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	2.2	3.2										2.85			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.3	-1.7	-3.6	-4.6	-6.1	-4.5	-5	-4.9	-3.7	-2.9	-1.6	-1.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	2.8	1.8	0.65	-0.5	-1.7	-0.75	-1.2	-1.15	-0.45	0.1	1.5	2.15			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple				3	2.6	2.6	2.8	3.1	4.6						
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	6.975	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.65	13.725				
GDE	2.325	11.9	27.9	42	73.625	45	57.35	55.8	34.5	22.475	12	10.075	394.95				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0.57975	0.17455	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.38650	1.14080
				GDE	0.17016	0.87093	2.04192	3.07386	5.38841	3.29342	4.19729	4.08385	2.52496	1.64488	0.87825	0.73736	28.90529
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.000937																
GDE	0.023736																
Total	0.024673	Tons de CO2															

Tabla 103 - Hoja de Cálculo de Villahermosa para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	28.5	30.2	32.5	34.5	36	34.5	35	35	33	32	30	30					
Temp min	21.8	23	24	26	27.5	28.8	27	27.2	26.5	26	24	23					
Rango mín confort	22.9	23.3	23.9	24.5	24.9	24.6	24.7	24.7	24.3	24.1	23.5	23.3					
Rango máx confort	27.9	28.3	28.9	29.5	29.9	29.6	29.7	29.7	29.3	29.1	28.5	28.3					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-1.1	-0.3	0.1	1.5	2.6	2.2	2.3	2.5	2.2	1.9	0.5	-0.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	2.25	3.3										3.2			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.6	-1.9	-3.6	-5	-6.1	-4.9	-5.3	-5.3	-3.7	-2.9	-1.5	-1.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	2.75	1.7	0.65	-0.75	-1.85	-1.05	-1.3	-1.4	-0.45	0.1	1.5	1.8			
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple				3.5	2.4	2.8	2.7	2.5	2.8						
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	8.525	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.075	10.7				
GDE	4.65	13.3	27.9	48.75	75.95	52.5	61.225	62.775	34.5	22.475	11.25	13.175	428.45				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0.70859	0.17455	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00623	0.88937
				GDE	0.34032	0.97339	2.04192	3.56788	5.55857	3.84233	4.48089	4.59433	2.52496	1.64488	0.82336	0.96424	31.35706
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.000730																
GDE	0.025749																
Total	0.026479	Tons de CO2															

Tabla 104 - Hoja de Cálculo de Villahermosa para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	28.5	31	33.5	35	36.5	35	35.8	35.6	34	32.6	30.6	30					
Temp min	22.5	23.8	25	26.5	28	27.5	28	28	27	26.5	24.5	23.5					
Rango mín confort	23	23.6	24.2	24.6	25.1	24.8	25	25	24.6	24.3	23.6	23.4					
Rango máx confort	28	28.6	29.2	29.6	30.1	29.8	30	30	29.6	29.3	28.6	28.4					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-0.5	0.2	0.8	1.9	2.9	2.7	3	3	2.4	2.2	0.9	0.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	2.5														
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.5	-2.4	-4.3	-5.4	-6.4	-5.2	-5.8	-5.6	-4.4	-3.3	-2	-1.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	2.5	1.2	-0.05	-1.15	-2.15	-1.45	-1.9	-1.8	-0.9	-0.25	1.05	1.65			
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple			4.2	3.1	2.1	2.3	2	2	2.6	2.8					
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	3.875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.875				
GDE	3.875	16.8	34.1	57.75	82.925	60.75	74.4	71.3	46.5	29.45	15	12.4	505.25				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0.3221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3221
				GDE	0.2836	1.2295	2.4957	4.2266	6.0690	4.4461	5.4451	5.2182	3.4032	2.1554	1.0978	0.9075	36.9778
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.0002645																
GDE	0.0303647																
Total	0.0306292	Tons de CO2															

Tabla 105 - Hoja de Cálculo de Villahermosa para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	27.9	29.2	32	34.1	35.5	34	34.5	34	32.5	32.8	29.4	28.4					
Temp min	20.5	21.2	22.7	24.5	26	25.6	25.9	25.7	25.3	26.5	22.2	21.5					
Rango mín confort	22.6	22.9	23.6	24.2	24.6	24.3	24.5	24.4	24.1	24.3	23.1	22.8					
Rango máx confort	27.6	27.9	28.6	29.2	29.6	29.3	29.5	29.4	29.1	29.3	28.1	27.8					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	-2.1	-1.7	-0.9	0.3	1.4	1.3	1.4	1.3	1.2	2.2	-0.9	-1.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	1.6	2.3	3.75								2.7	2.15			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.3	-1.3	-3.4	-4.9	-5.9	-4.7	-5	-4.6	-3.4	-3.3	-1.3	-0.6			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	3.4	2.7	1.25	-0.1	-1.15	-0.5	-0.7	-0.45	0.2	-0.25	2.3	2.85			
Si Tmin <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple				4.7	3.6	3.7	3.6	3.7	3.8	2.8					
Si Tmin > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	16.275	13.175	6.975	0	0	0	0	0	0	0	6.75	10.075	53.25				
GDE	2.325	9.1	26.35	38.25	63.55	42.75	49.6	42.625	22.5	29.45	9.75	4.65	340.9				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	1.35275	1.09509	0.57975	0	0	0	0	0	0	0	0.56105	0.83742	4.42606
				GDE	0.17016	0.66600	1.92848	2.79941	4.65105	3.12875	3.63009	3.11960	1.64671	2.15536	0.71358	0.34032	24.94952
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.003635																
GDE	0.020488																
Total	0.024122	Tons de CO2															

Tabla 106 - Hoja de Cálculo de Villahermosa para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	31	32.9	33.5	37.6	38.7	37.2	38	37.7	36	34.8	32.5	32					
Temp min	23.8	24.8	26.2	28.1	29.6	29	29.8	29.4	28.7	28	25.8	24.6					
Rango mín confort	23.6	24	24.4	25.3	25.7	25.4	25.6	25.5	25.1	24.8	24.1	23.9					
Rango máx confort	28.6	29	29.4	30.3	30.7	30.4	30.6	30.5	30.1	29.8	29.1	28.9					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmin > Tint	0	Positivo cumple	0.2	0.8	1.8	2.8	3.9	3.6	4.2	3.9	3.6	3.2	1.7	0.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple															
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple															
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-2.4	-3.9	-4.1	-7.3	-8	-6.8	-7.4	-7.2	-5.9	-5	-3.4	-3.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	1.2	0.15	-0.45	-2.55	-3.45	-2.7	-3.3	-3.05	-2.25	-1.6	-0.05	0.6			
Si Tmin <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple			3.2	2.2	1.1	1.4	0.8	1.1	1.4	1.8	3.3				
Si Tmin > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
GDE	18.6	27.3	38.75	93	115.475	91.5	108.5	103.075	78	63.55	26.25	24.025	788.025				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				GDE	1.36128	1.99801	2.83600	6.80641	8.45129	6.69663	7.94081	7.54377	5.70860	4.65105	1.92116	1.75832	57.67335
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0																
GDE	0.04736																
Total	0.04736	Tons de CO2															

Tabla 107 - Hoja de Cálculo de Villahermosa para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

● MONTERREY

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	20.5	22.8	27.3	30.4	33.2	35.2	35.5	35.7	31.7	28.4	25.7	21.9					
Temp min	7.5	9.3	12.5	16.2	20	22	22.1	22	20.2	18.6	12.5	8.9					
Rango mín confort	18.9	19.6	20.8	21.8	22.8	23.5	23.5	23.5	23.1	22.4	20.5	19.4					
Rango máx confort	24.9	25.6	26.8	27.8	28.8	29.5	29.5	29.5	28.1	27.4	26.5	25.4					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-11.4	-10.3	-8.3	-5.6	-2.8	-1.5	-1.4	-1.5	-2.9	-3.8	-8	-10.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-4.9	-3.55	-0.9	1.5	3.8	5.1					-1.4	-4			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	1.6	3.2	6.5								5.2	2.5			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	4.4	2.8	-0.5	-2.6	-4.4	-5.7	-6	-6.2	-3.6	-1	0.8	3.5			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			6.9	4.5	2.2	0.9	0.7	0.65	2.15	3.9					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple															
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
GDC	164.3	121.8	78.275	42	21.7	11.25	10.85	11.625	21.75	29.45	81	143.375	737.375				
GDE	0	0	3.875	19.5	34.1	42.75	46.5	48.05	27.9	7.75	0	0	230.425				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	13.65638	10.12384	6.50610	3.49098	1.80367	0.93508	0.90184	0.96625	1.80783	2.44784	6.73260	11.91712	61.28953
				GDE	0	0	0.28360	1.42715	2.49568	3.12875	3.40321	3.51665	2.04192	0.56720	0	0	16.86416
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.050329																
GDE	0.013848																
Total	0.064177	Tons de CO2															

Tabla 108 - Hoja de Cálculo de Monterrey para la época actual (1980-2010). Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22	25	28.2	31.2	34.1	35.2	34.8	35.4	32	29	25	22.5					
Temp min	10.6	12.3	15.8	18.8	22.5	24	24.4	25	22.7	20	14.6	11.4					
Rango mín confort	20.2	20.9	21.9	22.9	23.9	24.3	24.3	24.5	23.6	22.7	21.2	20.4					
Rango máx confort	25.2	25.9	26.9	27.9	28.9	29.3	29.3	29.5	28.6	27.7	26.2	25.4					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9.6	-8.6	-6.1	-4.1	-1.4	-0.3	0.1	0.5	-0.9	-2.7	-6.6	-9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.9	-2.25	0.1	2.1	4.4	5.3			3.75	1.8	-1.4	-3.45			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple	1.8	4.1									3.8	2.1			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	3.2	0.9	-1.3	-3.3	-5.2	-5.9	-5.5	-5.9	-3.4	-1.3	1.2	2.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			4.9	2.9	0.6	-0.3	-0.3	-0.7	1.25	3.2					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple						5.3	4.9	4.5							
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
GDC	134.85	91.7	47.275	30.75	10.85	2.25	0	0	6.75	20.925	70.5	123.225	539.075				
GDE	0	0	10.075	24.75	40.3	48.75	47.275	56.575	25.5	10.075	0	0	263.3				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	11.2085	7.6220	3.9294	2.5559	0.9018	0.1870	0	0	0.5611	1.7393	5.8599	10.2423	44.8071
				GDE	0	0	0.7374	1.8114	2.9494	3.5679	3.4599	4.1406	1.8663	0.7374	0	0	19.2702
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.036794																
GDE	0.015824																
Total	0.052618	Tons de CO2															

Tabla 109 - Hoja de Cálculo de Monterrey para el escenario 2030 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22.5	25.1	28.4	31.2	34.1	35	35	35.4	32	29.3	25.2	22.5					
Temp min	11.5	13.2	16	18.8	21.9	24	24.5	25	22.5	20	15	11.4					
Rango mín confort	20.4	21	22	22.9	23.8	24.2	24.3	24.5	23.5	22.7	21.3	20.4					
Rango máx confort	25.4	26	27	27.9	28.8	29.2	29.3	29.5	28.5	27.7	26.3	25.4					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-8.9	-7.8	-6	-4.1	-1.9	-0.2	0.2	0.5	-1	-2.7	-6.3	-9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.4	-1.85	0.2	2.1	4.2	5.3			3.75	1.95	-1.2	-3.45			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	2.1	4.1									3.9	2.1			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2.9	0.9	-1.4	-3.3	-5.3	-5.8	-5.7	-5.9	-3.5	-1.6	1.1	2.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			4.8	2.9	0.8	-0.3	-0.45	-0.7	1.25	3.05					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple						5.2	4.8	4.5							
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	121.675	80.5	46.5	30.75	14.725	1.5	0	0	7.5	20.925	65.25	123.225	512.55				
GDE	0	0	10.85	24.75	41.075	48	51.15	56.575	26.25	12.4	0	0	271.05				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	10.11345	6.69104	3.86501	2.55589	1.22392	0.12468	0	0	0.62339	1.73926	5.42348	10.24228	42.60241
				GDE	0	0	0.79408	1.81138	3.00616	3.51299	3.74353	4.14057	1.92116	0.90752	0	0	19.83739
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.034983																
GDE	0.016290																
Total	0.051273	Tons de CO2															

Tabla 110 - Hoja de Cálculo de Monterrey para el escenario 2030 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22.5	25.1	28.3	31.2	34.2	35	35	35.2	32	29	25	22.5					
Temp min	10.9	12.9	16	19	22	24.5	24.6	25	22.7	20	15	11.4					
Rango mín confort	20.3	21	22	22.9	23.8	24.3	24.3	24.4	23.6	22.7	21.3	20.4					
Rango máx confort	25.3	26	27	27.9	28.8	29.3	29.3	29.4	28.6	27.7	26.3	25.4					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-9.4	-8.1	-6	-3.9	-1.8	0.2	0.3	0.6	-0.9	-2.7	-6.3	-9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	$(Tint-Tmín)/4$	Positivo cumple	-3.6	-2	0.15	2.2	4.3				3.75	1.8	-1.3	-3.45			
Si Tmáx >= Tint	$((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)$	Positivo cumple	2.2	4.1									3.7	2.1			
Si Tint > Tmáx	$Tint-((Tmáx+Tmín)/2)$	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2.8	0.9	-1.3	-3.3	-5.4	-5.7	-5.7	-5.8	-3.4	-1.3	1.3	2.9			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	$(Tmáx-Tint)/4$	Positivo cumple			4.85	2.8	0.7	-0.45	-0.5	-0.7	1.25	3.2					
Si Tmín <= Tint	$((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)$	Positivo cumple						4.8	4.7	4.4							
Si Tmín > Tint	$((Tmáx+Tmín)/2)-Tint$	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	128.65	84.7	46.5	29.25	13.95	0	0	0	6.75	20.925	66.75	123.225	520.7				
GDE	0	0	10.075	25.575	41.85	49.5	51.925	55.8	26.35	10.075	0	0	271.15				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	10.69320	7.04014	3.86501	2.43122	1.15950	0	0	0	0.56105	1.73926	5.54816	10.24228	43.27982
				GDE	0	0	0.73736	1.87176	3.06288	3.62277	3.80025	4.08385	1.92848	0.73736	0	0	19.84471
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.03554																
GDE	0.01630																
Total	0.05184	Tons de CO2															

Tabla 111 - Hoja de Cálculo de Monterrey para el escenario 2050 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	23.8	26.3	29.7	32.5	34.9	35.9	35.8	36.4	32.5	30.1	25.8	23.8					
Temp min	12.2	13.8	17.2	20	23	24.9	25	25.6	23.4	20.6	15.6	11.9					
Rango mín confort	20.7	21.3	22.4	23.2	24.1	24.5	24.5	24.7	23.8	23	21.5	20.6					
Rango máx confort	25.7	26.3	27.4	28.2	29.1	29.5	29.5	29.7	28.8	28	26.5	25.6					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-8.5	-7.5	-5.2	-3.2	-1.1	0.4	0.5	0.9	-0.4	-2.4	-5.9	-8.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-2.7	-1.25	1.05	3.05	4.85				4.15	2.35	-0.8	-2.75			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	3.1	5									4.3	3.2			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	1.9	0	-2.3	-4.3	-5.8	-6.4	-6.3	-6.7	-3.7	-2.1	0.7	1.8			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple			3.95	1.95	0.15	-0.9	-0.9	-1.3	0.85	2.65					
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple						4.6	4.5	4.1							
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	107.725	70	40.3	24	8.525	0	0	0	3	18.6	56.25	110.05	438.45				
GDE	0	0	17.825	33.325	44.95	61.5	62.775	72.075	28.675	16.275	0	0	337.4				
Energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	8.9539	5.8183	3.3497	1.9948	0.7086	0	0	0	0.2494	1.5460	4.6754	9.1472	36.4433
				GDE	0	0	1.3046	2.4390	3.2898	4.5010	4.5943	5.2750	2.0986	1.1911	0	0	24.6934
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.029926																
GDE	0.020277																
Total	0.050203	Tons de CO2															

Tabla 112 - Hoja de Cálculo de Monterrey para el escenario 2050 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	22.5	25.1	28.7	31.7	34.6	35.3	35.1	35.2	32.2	29.5	25.1	23.6					
Temp min	11.8	12.8	16	19.2	22.5	24.3	24.6	24.8	22.9	20	15	11.9					
Rango mín confort	20.4	21	22	23	24	24.3	24.4	24.4	23.6	22.8	21.3	20.6					
Rango máx confort	25.4	26	27	28	29	29.3	29.4	29.4	28.6	27.8	26.3	25.6					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-8.6	-8.2	-6	-3.8	-1.5	0	0.2	0.4	-0.7	-2.8	-6.3	-8.7			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-3.25	-2.05	0.35	2.45	4.55	5.5			3.95	1.95	-1.25	-2.85			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-((Tmáx-Tint)/4)	Positivo cumple	2.1	4.1									3.8	3			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	2.9	0.9	-1.7	-3.7	-5.6	-6	-5.7	-5.8	-3.6	-1.7	1.2	2			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple			4.65	2.55	0.45	-0.5	-0.45	-0.6	1.05	3.05					
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-((Tint-Tmín)/4)	Positivo cumple						5	4.8	4.6							
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	117.025	86.1	46.5	28.5	11.625	0	0	0	5.25	21.7	66	111.6	494.3				
GDE	0	0	13.175	28.675	43.4	52.5	51.15	54.25	27	13.175	0	0	283.325				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	9.72695	7.15651	3.86501	2.36888	0.96625	0	0	0	0.43637	1.80367	5.48582	9.27603	41.08549
				GDE	0	0	0.96424	2.09864	3.17632	3.84233	3.74353	3.97041	1.97605	0.96424	0	0	20.73577
Emisiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.033738																
GDE	0.017027																
Total	0.050765	Tons de CO2															

Tabla 113 - Hoja de Cálculo de Monterrey para el escenario 2100 de RCP 2.6. Fuente: Elaboración propia

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
Temp max	26.7	29	32.5	36	37.9	39.6	39.3	39.9	35.5	33	29.7	27					
Temp min	15.1	16.8	20	24	25.9	27.8	28	28.2	25.9	24	19	15.6					
Rango mín confort	21.6	22.2	23.2	24.4	25	25.5	25.5	25.7	24.6	23.9	22.6	21.7					
Rango máx confort	26.6	27.2	28.2	29.4	30	30.5	30.5	30.7	29.6	28.9	27.6	26.7					
Criterios GDC	GDC	Prueba	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Si Tmín > Tint	0	Positivo cumple	-6.5	-5.4	-3.2	-0.4	0.9	2.3	2.5	2.5	1.3	0.1	-3.6	-6.1			
Si (Tmáx+Tmín)/2 > Tint	(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple	-0.7	0.7	3.05	5.6							1.75	-0.4			
Si Tmáx >= Tint	((Tint-Tmín)/2)-(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	5.1											5.3			
Si Tint > Tmáx	Tint-((Tmáx+Tmín)/2)	Positivo cumple															
Criterios GDE	GDE	Prueba															
Si Tmáx < Tint	0	Positivo cumple	-0.1	-1.8	-4.3	-6.6	-7.9	-9.1	-8.8	-9.2	-5.9	-4.1	-2.1	-0.3			
Si (Tmáx+Tmín)/2 < Tint	(Tmáx-Tint)/4	Positivo cumple	5.7	4.3	1.95	-0.6	-1.9	-3.2	-3.15	-3.35	-1.1	0.4	3.25	5.4			
Si Tmín <= Tint	((Tmáx-Tint)/2)-(Tint-Tmín)/4	Positivo cumple				5.4	4.1	2.7	2.5	2.5	3.7						
Si Tmín > Tint	((Tmáx+Tmín)/2)-Tint	Positivo cumple															
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual				
GDC	61.225	37.8	24.8	3	0	0	0	0	0	0	27	53.475	207.3				
GDE	0.775	12.6	33.325	58.5	90.675	116.25	117.025	123.225	62.775	31.775	16.275	2.325	665.525				
Consumo de energía	U	COP	n	Muro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual [kWh/m2]
Muro	2.77062	0.90856	0.8	GDC	5.0889	3.1419	2.0613	0.2494	0	0	0	0	0	0	2.24420	4.44476	17.23047
				GDE	0.05672	0.92216	2.43896	4.28145	6.63625	8.50801	8.56473	9.01849	4.59433	2.32552	1.19112	0.17016	48.70792
Emissiones	FCO2	0.82116															
GDC	0.014149																
GDE	0.039997																
Total	0.054146	Tons de CO2															

Tabla 114 - Hoja de Cálculo de Monterrey para el escenario 2100 de RCP 8.5. Fuente: Elaboración propia

## APÉNDICE 3: GRÁFICOS COMPARATIVOS

### ● CIUDAD DE MÉXICO

\*Recordando que la información referente a la alcaldía Cuauhtémoc ya se encuentra en el caso de estudio presentado en el capítulo 4.

Requerimientos de Climatización Ciudad de México

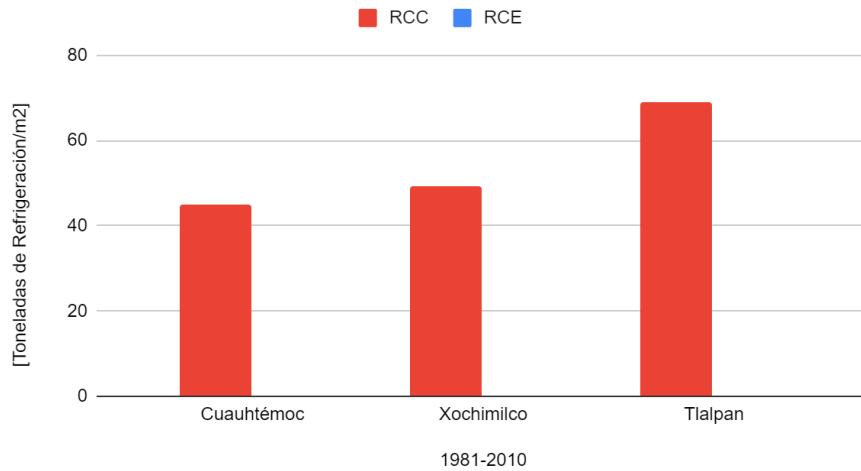


Gráfico 1 - Comparativo de los requerimientos de climatización entre alcaldías en la Ciudad de México. Época actual (1980)

Requerimientos Energéticos para la Climatización Ciudad de México

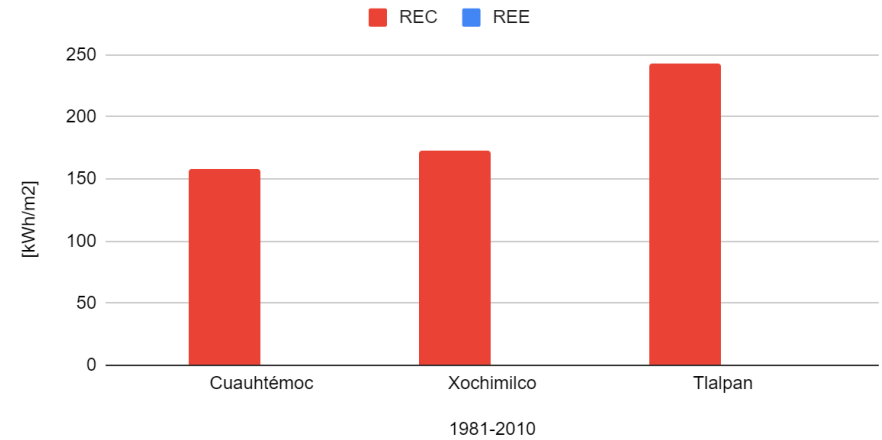


Gráfico 2 - Comparativo de los requerimientos energéticos entre alcaldías en la Ciudad de México. Época actual (1980)

Emisiones de CO<sub>2</sub> Ciudad de México

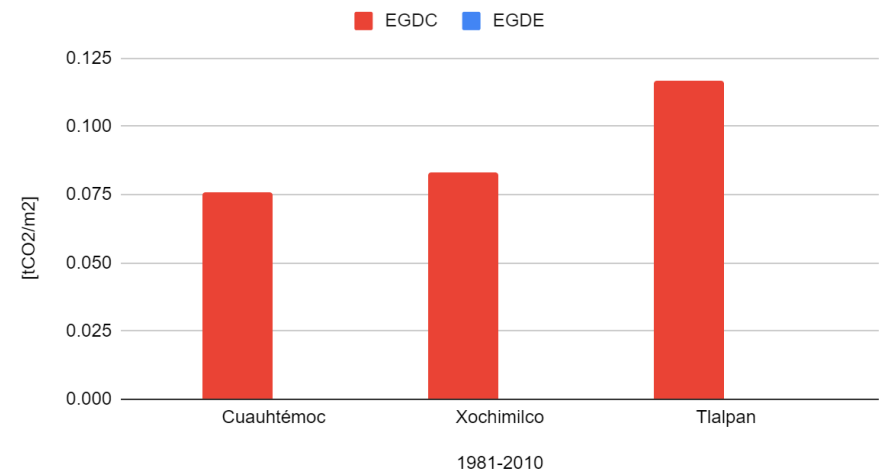


Gráfico 3 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía entre alcaldías en la Ciudad de México. Época actual (1980)

● **GUADALAJARA**

Grados Día Guadalajara

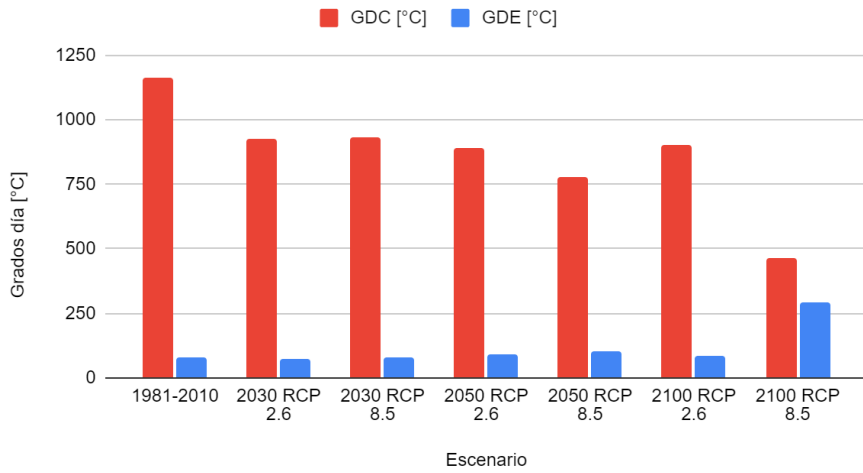


Gráfico 4 - Comparativo de los grados día en Guadalajara

Requerimientos de Climatización Guadalajara

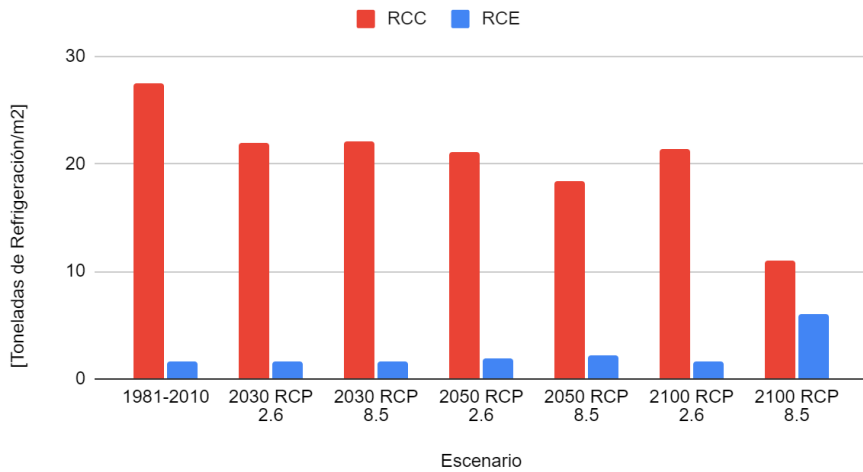


Gráfico 5 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Guadalajara

Requerimientos Energéticos para la Climatización Guadalajara

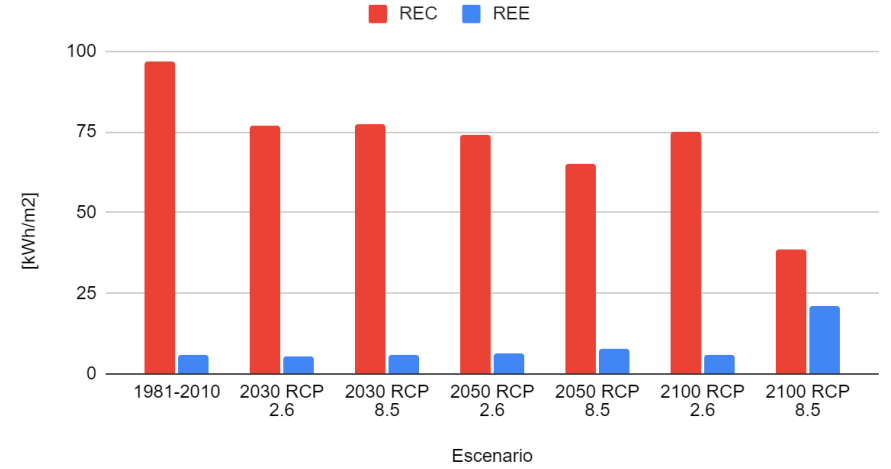


Gráfico 6 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Guadalajara

Emisiones de CO2 Guadalajara

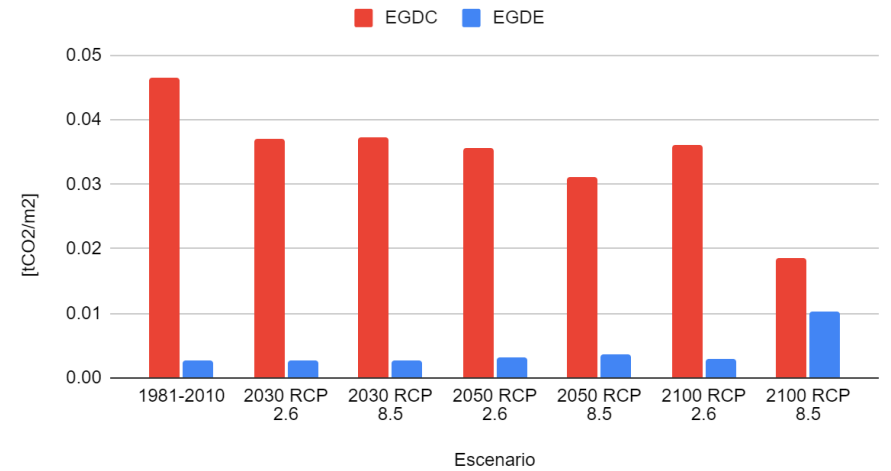


Gráfico 7 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Guadalajara

● **CANCÚN**

Grados Día Cancún

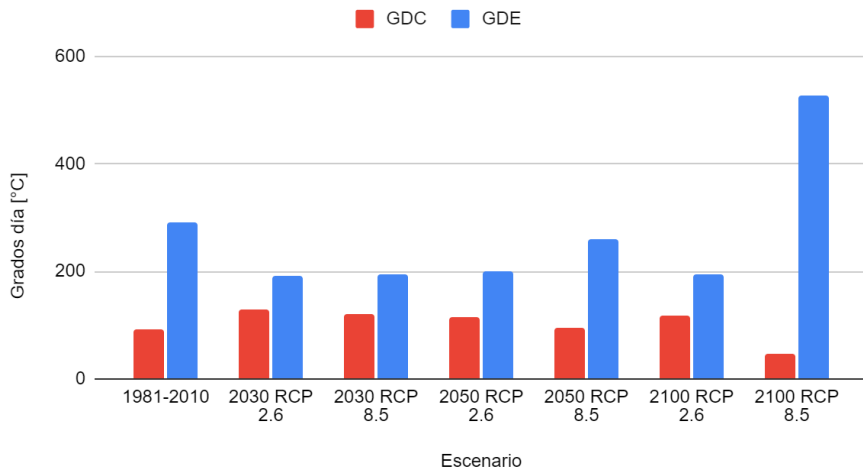


Gráfico 8 - Comparativo de los grados día en Cancún

Requerimientos de Climatización Cancún

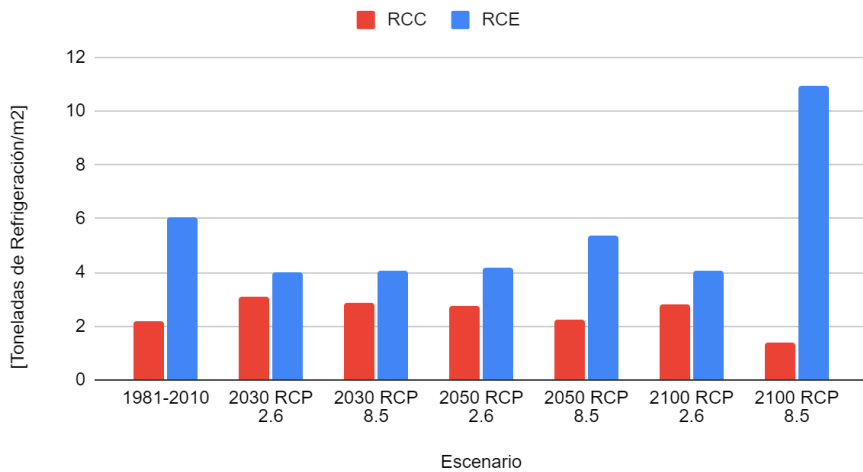


Gráfico 9 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Cancún

Requerimientos Energéticos para la Climatización Cancún

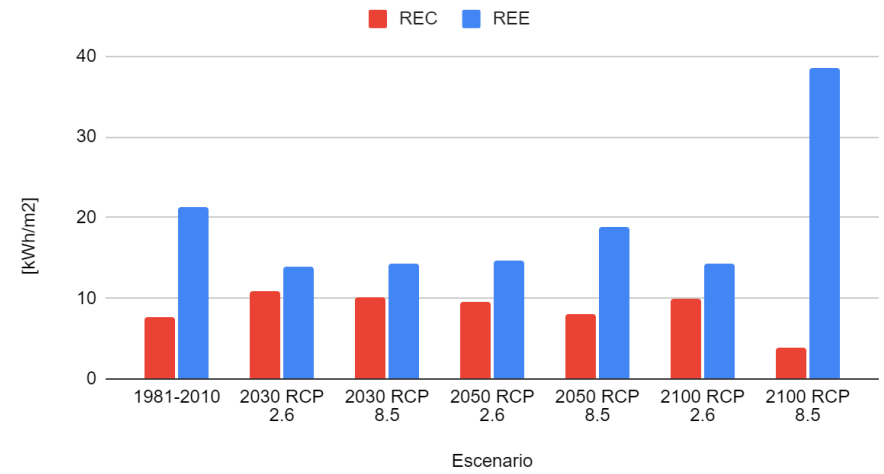


Gráfico 10 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Cancún

Emisiones de CO2 Cancún

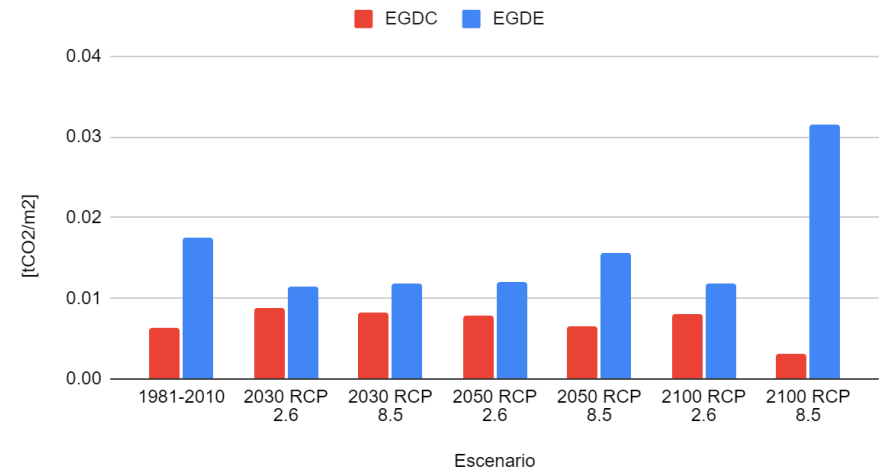


Gráfico 11 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Cancún

● CUERNAVACA

Grados Día Cuernavaca

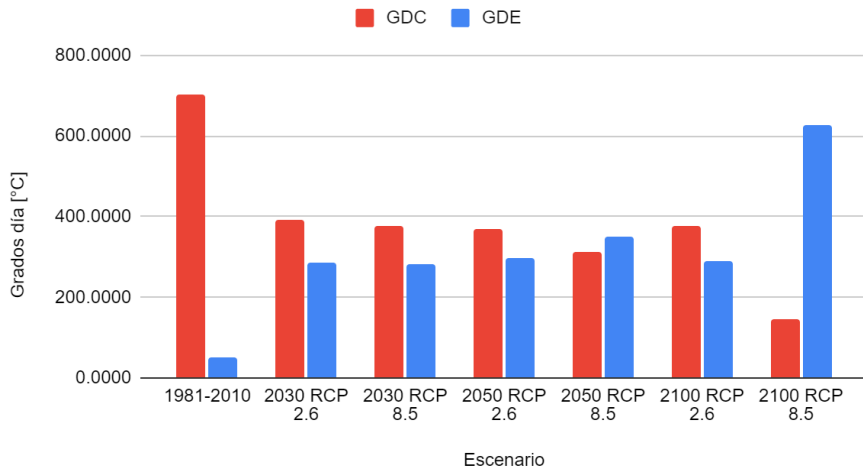


Gráfico 12 - Comparativo de los grados día en Cuernavaca

Requerimientos de Climatización Cuernavaca

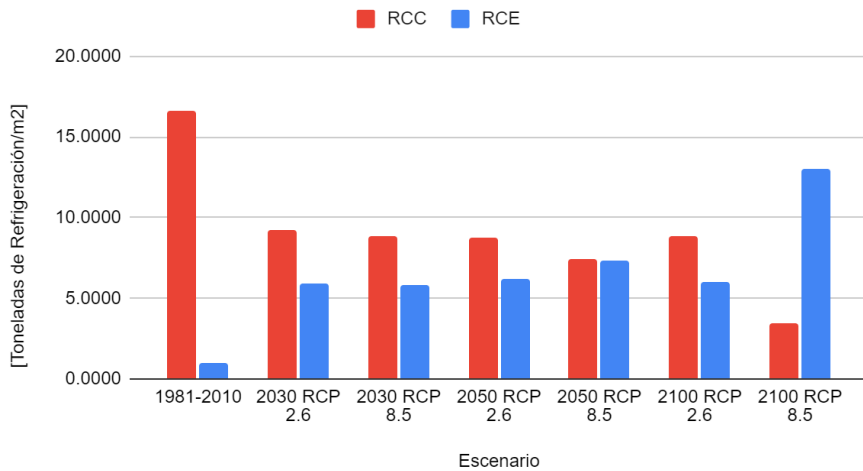


Gráfico 13 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Cuernavaca

Requerimientos Energéticos para la Climatización Cuernavaca

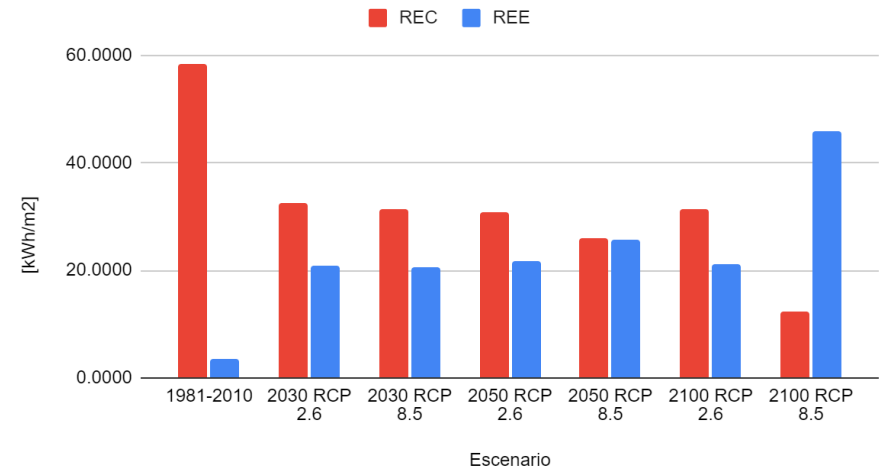


Gráfico 14 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Cuernavaca

Emisiones de CO2 Cuernavaca

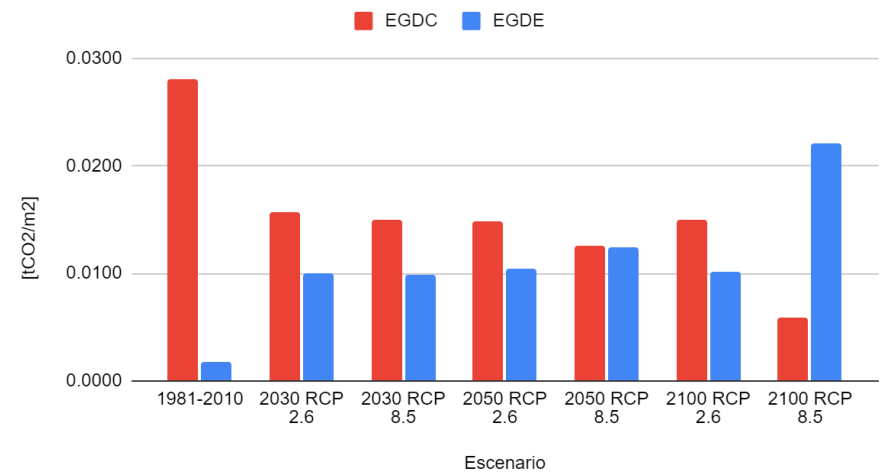


Gráfico 15 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Cuernavaca

● **ENSENADA**

Grados Día Ensenada

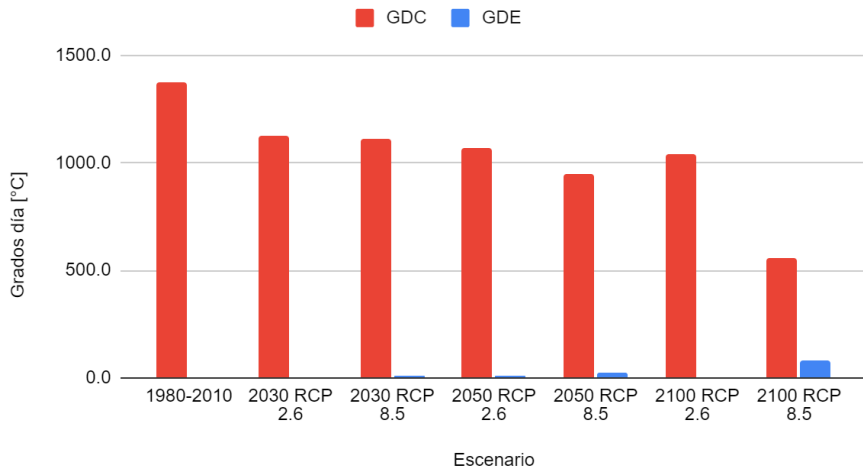


Gráfico 16 - Comparativo de los grados día en Ensenada

Requerimientos de Climatización Ensenada

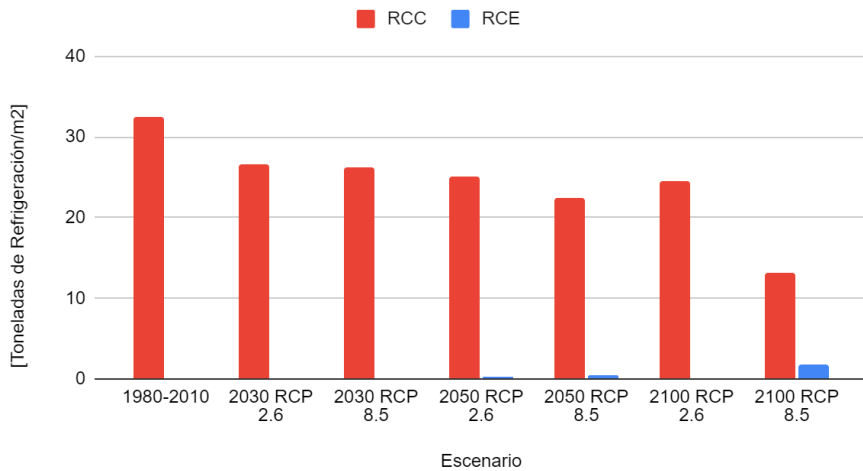


Gráfico 17 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Ensenada

Requerimientos Energéticos para la Climatización Ensenada

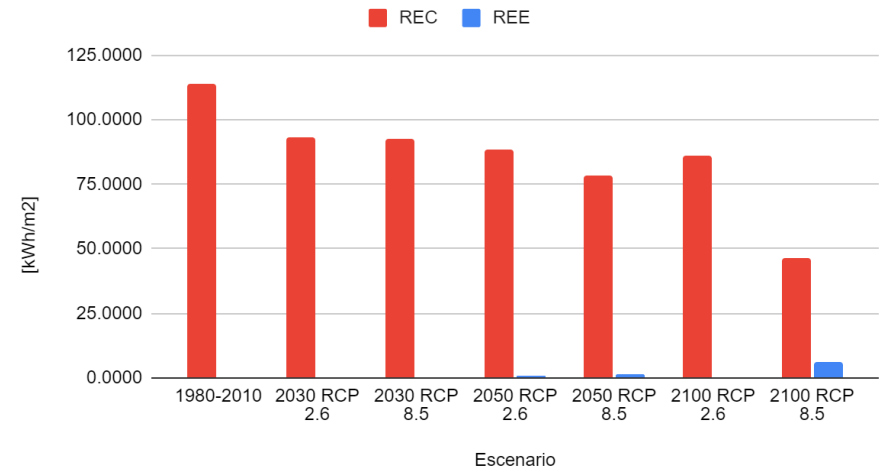


Gráfico 18 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Ensenada

Emisiones de CO2 Ensenada

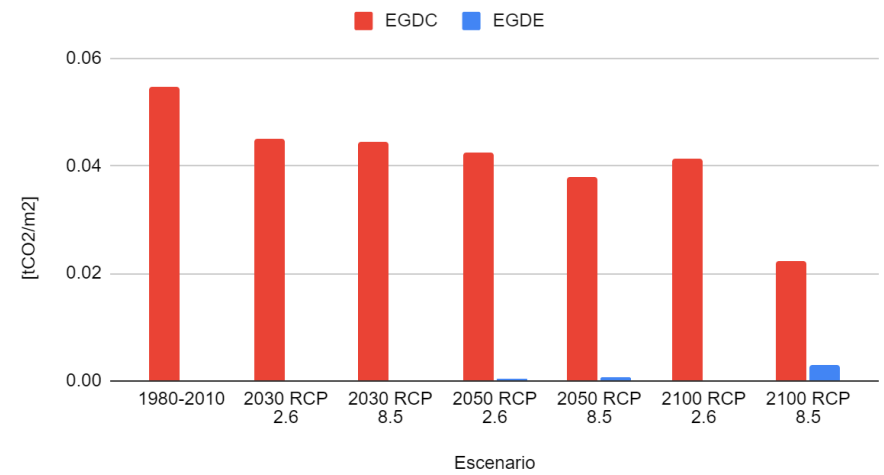


Gráfico 19 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Ensenada

● ACAPULCO

Grados Día Acapulco

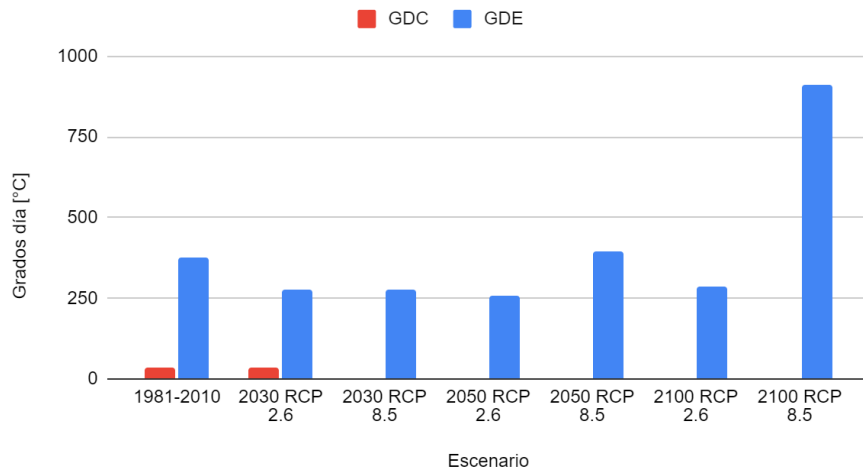


Gráfico 20 - Comparativo de los grados día en Acapulco

Requerimientos de Climatización Acapulco

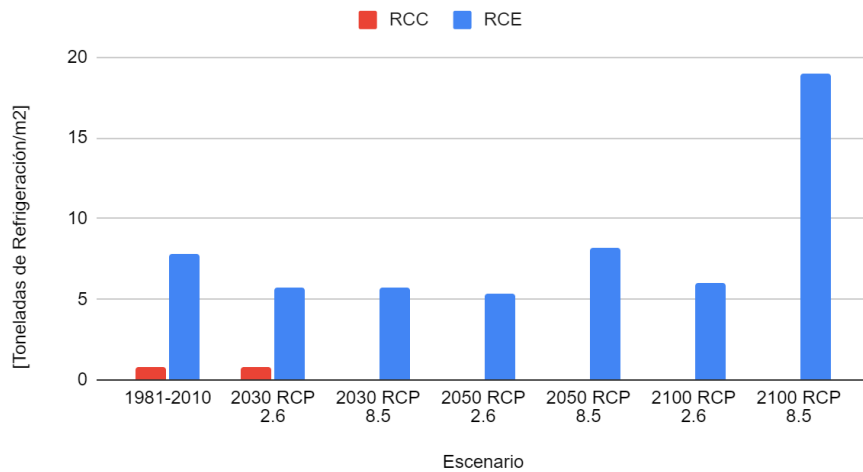


Gráfico 21 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Acapulco

Requerimientos Energéticos para la Climatización Acapulco

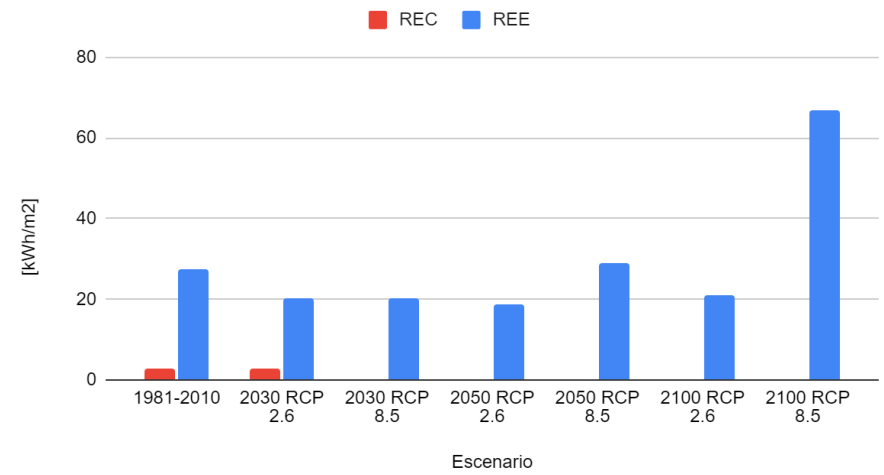


Gráfico 22 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Acapulco

Emisiones de CO2 Acapulco

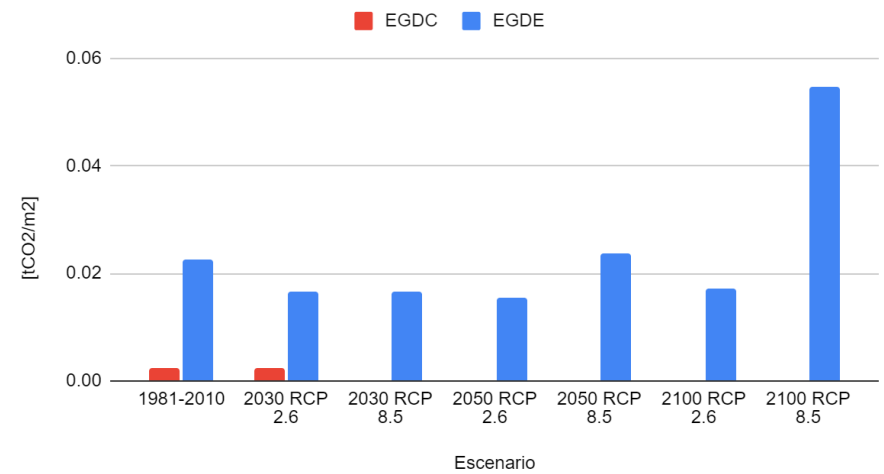


Gráfico 23 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Acapulco



● **TOLUCA**

Grados Día Toluca

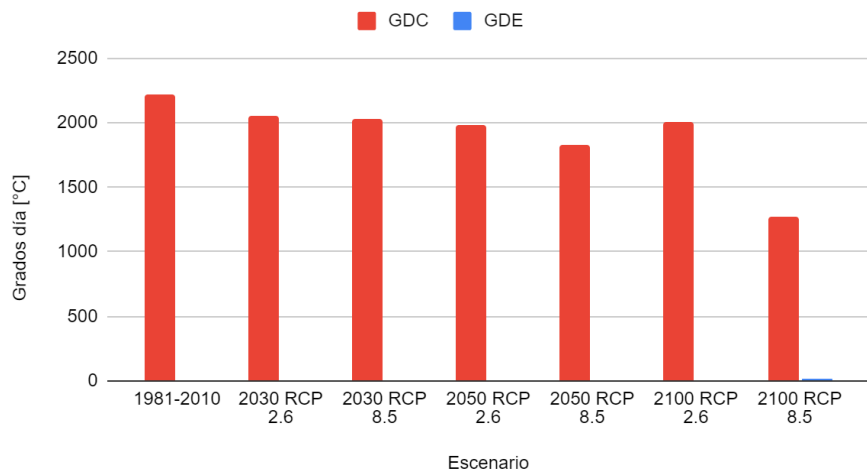


Gráfico 24 - Comparativo de los grados día en Toluca

Requerimientos de Climatización Toluca

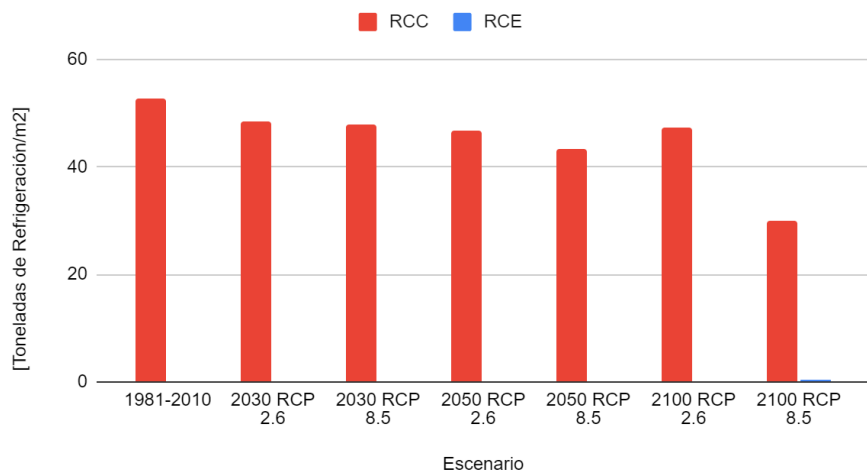


Gráfico 25 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Toluca

Requerimientos Energéticos para la Climatización Toluca

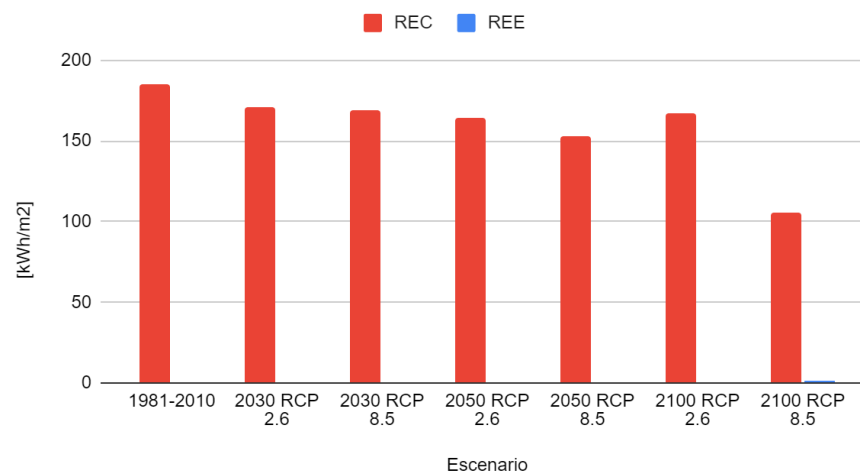


Gráfico 26 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Toluca

Emisiones de CO2 Toluca

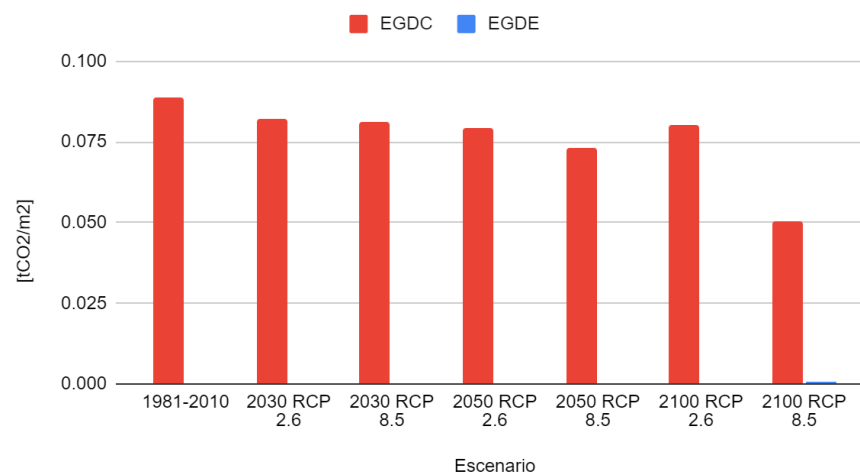


Gráfico 27 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Toluca

● HERMOSILLO

Grados Día Hermosillo

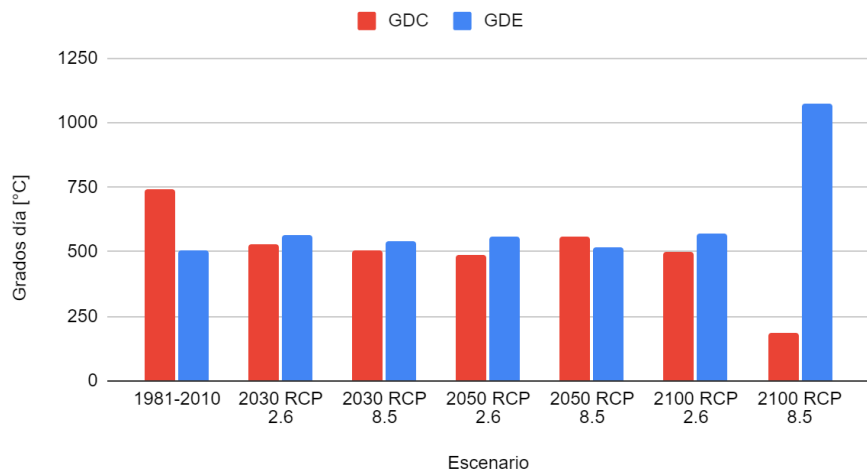


Gráfico 28 - Comparativo de los grados día en Hermosillo

Requerimientos de Climatización Hermosillo

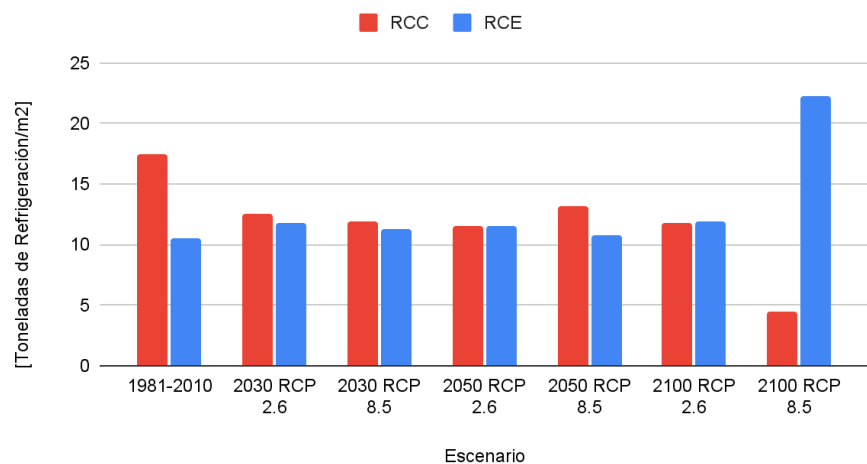


Gráfico 29 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Hermosillo

Requerimientos Energéticos para la Climatización Hermosillo

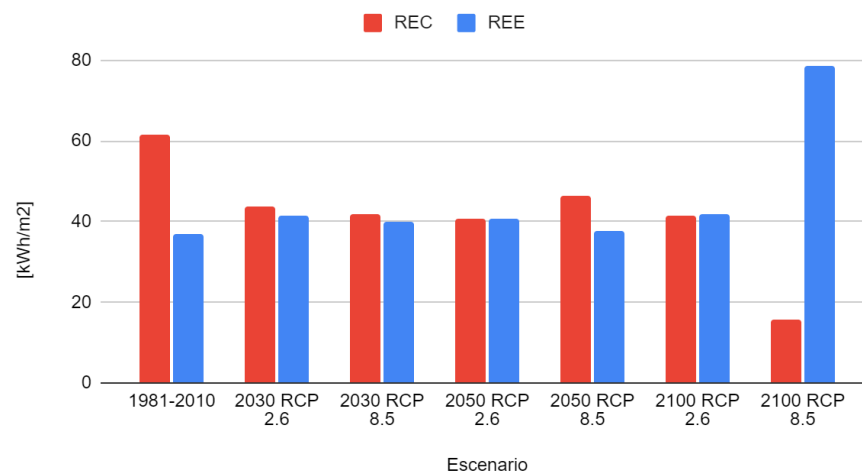


Gráfico 30 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Hermosillo

Emisiones de CO2 Hermosillo

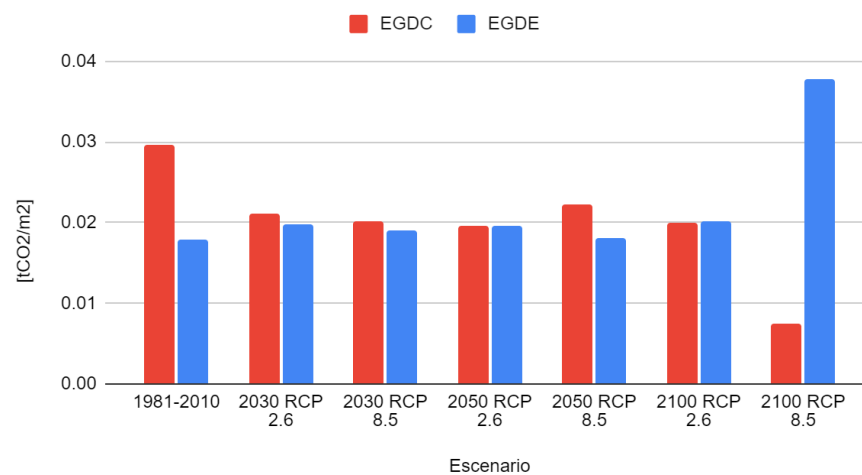


Gráfico 31 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Hermosillo

● VILLAHERMOSA

Grados Día Villahermosa

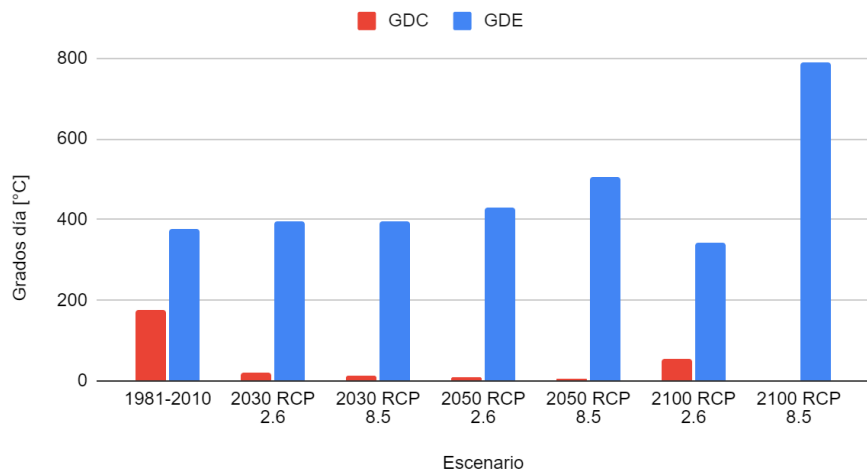


Gráfico 32 - Comparativo de los grados día en Villahermosa

Requerimientos de Climatización Villahermosa

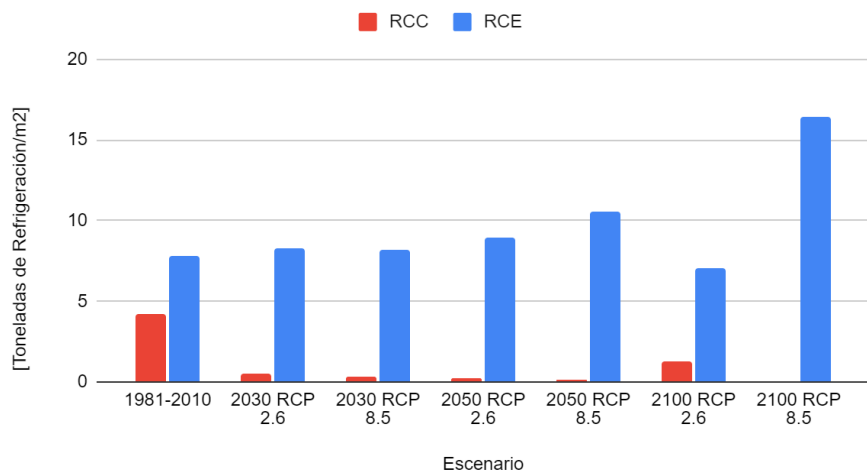


Gráfico 33 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Villahermosa

Requerimientos Energéticos para la Climatización Villahermosa

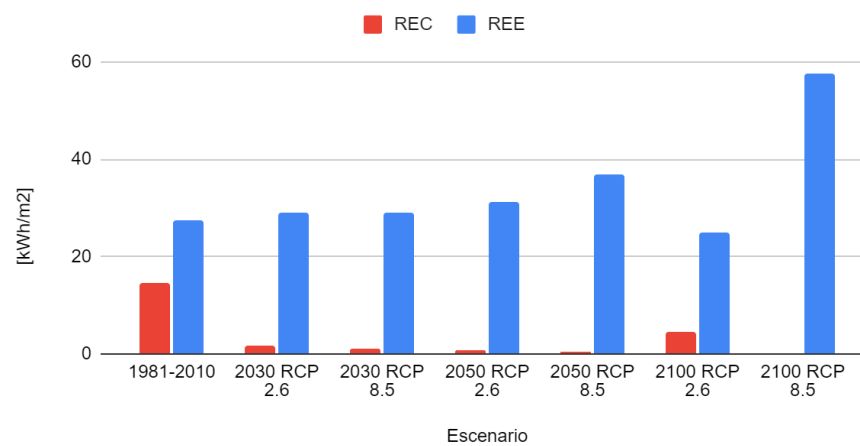


Gráfico 34 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Villahermosa

Emisiones de CO2 Villahermosa

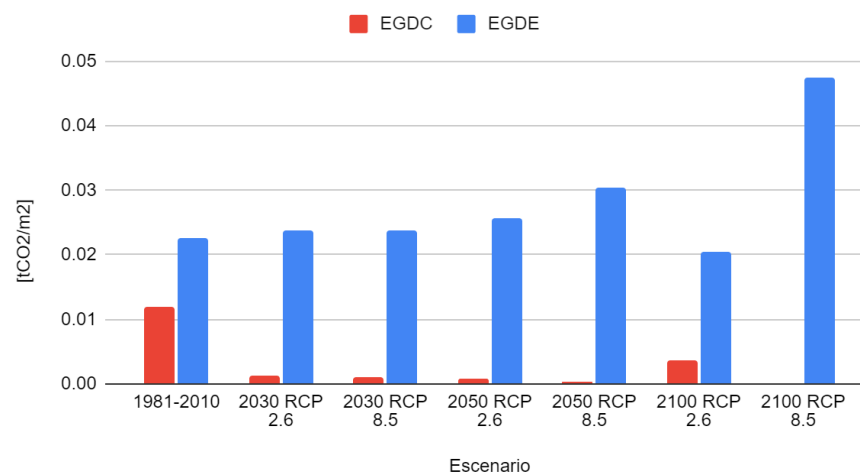


Gráfico 35 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Villahermosa

● **MONTERREY**

Grados Día Monterrey

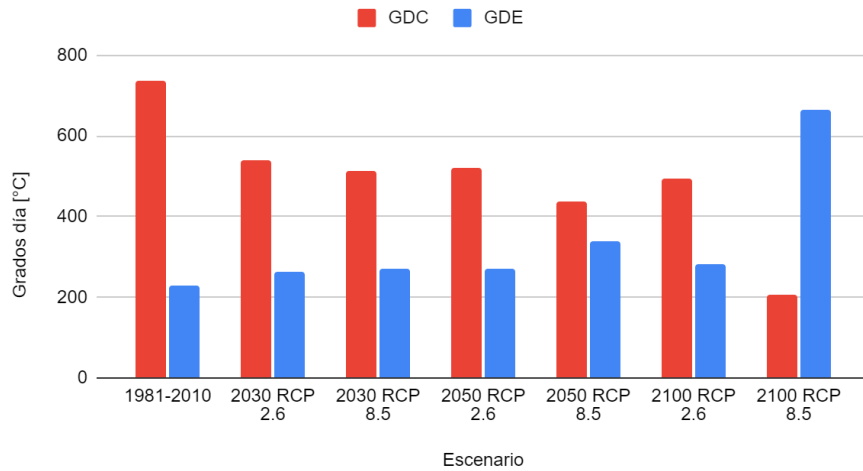


Gráfico 32 - Comparativo de los grados día en Monterrey

Requerimientos de Climatización Monterrey

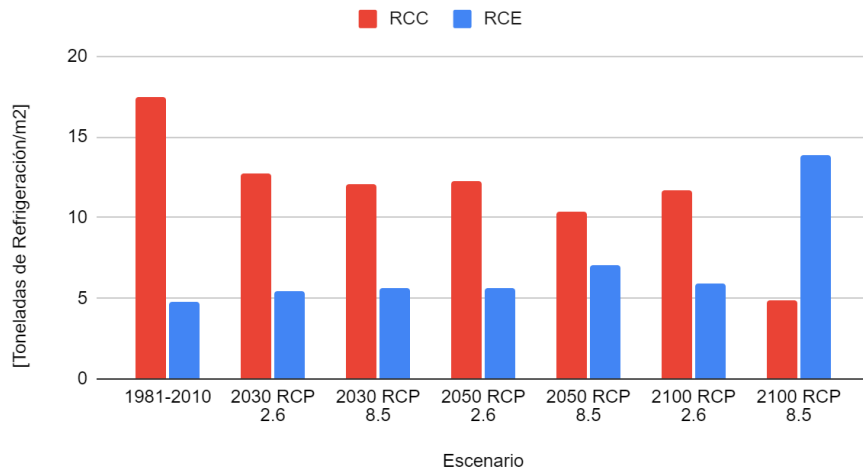


Gráfico 33 - Comparativo de los requerimientos de climatización en Monterrey

Requerimientos Energéticos para la Climatización Monterrey

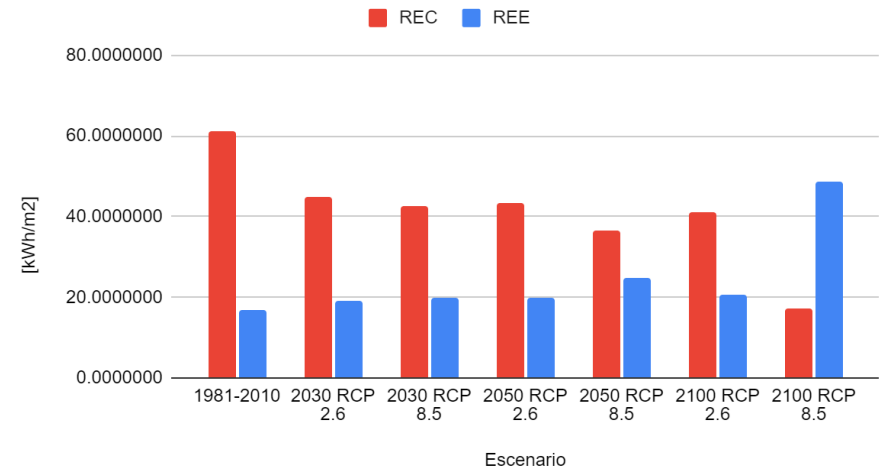


Gráfico 34 - Comparativo de los requerimientos energéticos en Monterrey

Emisiones de CO2 Monterrey

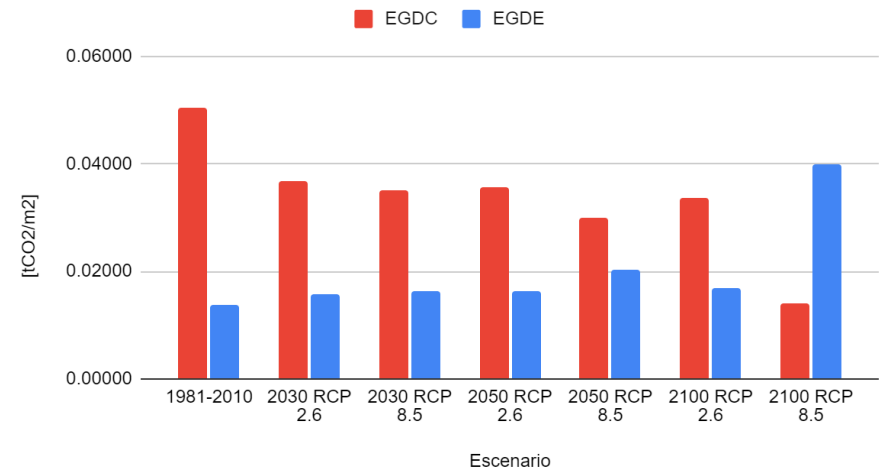


Gráfico 35 - Comparativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de la energía en Monterrey