

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS**



**CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS PARA LA  
DETERMINACIÓN DE LAS TARIFAS ELÉCTRICAS  
DOMÉSTICAS EN LOS ESTADOS DE TAMAULIPAS,  
VERACRUZ Y TABASCO**

Tesis que para obtener el grado de

**Maestro en Geografía**

Presenta

**L.C.A. Alberto Utrera Zárate**

Director de tesis

**Dr. Adalberto Tejeda Martínez**

FAC. DE FILOSOFIA Y LETRAS





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.

---

*Por su cariño, apoyo y confianza dedico esta tesis*

*A mis padres:*

*Gerardo Utrera López*

*y*

*Bernardina Zárate Garcés*

*A mis hermanos:*

*Gerardo,*

*Noel*

*y*

*Argenis*

---

## *Agradecimientos*

*La finalización de este trabajo, ha sido posible gracias a las aportaciones de muchas personas; mencionarlos a todos con quienes estoy agradecido me llevaría muchas cuartillas. Si omito a alguien es completamente involuntario.*

*Al Dr. Adalberto Tejeda Martínez, por sus enseñanzas y consejos, así como por su tiempo y dedicación en la dirección de este trabajo, y por ser un gran amigo.*

*Al grupo de sinodales: Dra. Ana Cecilia Conde Álvarez, Dra. Laura Elena Maderey Rascón, Dr. Ernesto Jáuregui Ostos y Dr. Omar Moncada Maya cuyas sugerencias sin duda mejoraron este trabajo.*

*A la Comisión Nacional del Agua, principalmente al LCA José Llanos Arias, por su tiempo dedicado en facilitar los datos climáticos utilizados.*

*A la Comisión Federal de Electricidad, particularmente al Ing. Enrique Vargas Nieto por la confianza en el Grupo de Climatología Aplicada para realizar el estudio del cual forma parte esta tesis.*

*Al Ing. Luis Rodríguez Viqueira del Instituto de Ingeniería de la UNAM, por sus valiosas sugerencias que enriquecieron este trabajo.*

*A mis padres Gerardo Utrera López y Bernardina Zárate Garcés por su apoyo incondicional, a los miembros de las familias Zárate Garcés, Utrera López, Sánchez Garcés, De Anda Sánchez y Soto Garcés.*

*A mis colegas del cubículo, de maestría y amigos, quines forman una gran lista la cual prefiero no mencionar para no pasar por alto a nadie.*

---

*“Science is more than a body of knowledge; it’s way of thinking”.*

*C. Sagan*

<b>Capítulo 1</b> .....	4
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	5
1.1 Antecedentes.....	5
1.2 Evolución histórica de las tarifas eléctricas.....	6
1.3 Zona de estudio.....	9
1.4 Características fisiográficas de la zona de estudio.....	10
1.5 Características climáticas de la zona de estudio.....	11
1.5.1 <i>Tamaulipas</i> .....	16
1.5.2 <i>Veracruz</i> .....	16
1.5.3 <i>Tabasco</i> .....	17
1.6 Clima térmico de la región de estudio.....	18
1.7 Planteamiento del problema.....	29
1.8 Tarifas de la CFE vigentes.....	30
1.9 Subsidios energéticos en otros países.....	31
<b>Capítulo 2</b> .....	34
<b>2 MODELOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE TARIFAS ELÉCTRICAS</b> .....	35
2.1 Relación entre la temperatura y la altitud.....	35
2.2 Datos y método.....	36
2.1 Ecuaciones para la estimación de la temperatura media mensual en las tres zonas.....	39
2.2 Isla urbana de calor.....	42
<b>Capítulo 3</b> .....	48

<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	49
3.1	Cuadros de tarifas para las tres zonas propuestas.....	49
3.2	Cuadros de tarifas por corrección de isla urbana de calor .....	50
 <b>Capítulo 4</b> .....		53
<b>4</b>	<b>IMPLICACIONES FINANCIERAS PARA LA CFE CON LAS TARIFAS PROPUESTAS</b> .....	54
4.1	Breve evolución histórica de la Comisión Federal de Electricidad .....	54
4.2	Generación y volumen de ventas de la CFE.....	56
4.3	Estadística de ventas de la CFE.....	59
4.4	Impacto financiero de las tarifas propuestas.....	61
 <b>Capítulo 5</b> .....		66
<b>5</b>	<b>COMENTARIOS FINALES</b> .....	67
 <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....		70
 <b>APÉNDICES</b> .....		74
Apéndice 1	Iniciativas presentadas en materia de tarifas eléctricas .....	74
Apéndice 2	Acuerdo de la CHCP del 6 de febrero del 2002 .....	77
Apéndice 3	Acuerdo de la CHCP del 5 de abril del 2002.....	90
Apéndice 4	Clasificación climática de Köppen.....	95
Apéndice 5	Mapas de temperaturas medias mensuales de la zona de estudio.....	97
Apéndice 6	Estaciones utilizadas para los tres estados .....	105

Apéndice 7 Ecuaciones para la estimación de la temperatura media mensual para las tres zonas propuestas..... 110

Apéndice 8 Temperaturas generadas con los modelos de regresión para las tres zonas propuestas..... 117



# Capítulo 1

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

Las tarifas eléctricas domésticas dependen fundamentalmente de la temperatura media mensual, de acuerdo a la normatividad vigente emitida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP); y éstas deben ser aplicadas a cada centro poblacional de acuerdo a su temperatura si se cuenta con una estación termométrica oficial a cargo de la Comisión Nacional del Agua -CNA-. Es claro que para la mayoría de las localidades esto no se cumple.

Por otro lado, después del decreto de la SHCP publicado 7 de febrero y el 5 de abril del 2002 en el Diario Oficial de la Federación, que modifica el esquema de tarifas anterior a esas fechas, se generaron inconformidades en varios estados del país (Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Chiapas, entre otros) exigiendo una disminución en los precios de la electricidad.

La inconformidad de miles de usuarios, en ocasiones apoyados por los gobiernos de los estados, ha llevado a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a un ajuste de las tarifas eléctricas domésticas. Las manifestaciones de cientos de personas, en los meses de febrero y marzo del 2002, en la zona sur del estado de Veracruz, Tabasco y en algunos puntos estratégicos de Tamaulipas, incluyeron la toma de instalaciones de la CFE.

La ola de inconformidades fue desatada principalmente por la emisión del decreto del 7 de febrero de 2002, el cual conllevó a que senadores y diputados presentaran un conjunto de iniciativas<sup>1</sup> al Congreso en materia de tarifas, buscando dar definición en los subsidios y tarifas eléctricas, pero manteniendo el uso de condiciones climáticas como criterio fundamental para la estructura tarifaria.

---

<sup>1</sup> Ver Apéndice 1: tabla de iniciativas presentadas al congreso en materia de tarifas eléctricas

## 1.2 Evolución histórica de las tarifas eléctricas

La evolución histórica de las tarifas eléctricas se analiza aquí desde la nacionalización de la industria eléctrica (celebrada en la sesión ordinaria de la cámara de senadores el 25 de octubre de 1960)<sup>2</sup>, cuando el gobierno federal llevó a cabo un proceso de unificación de las tarifas. Como resultado el 19 de enero de 1962 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) un juego de tarifas único, al cual debían apegarse todas las empresas.

En 1960 se iniciaron los apoyos a las localidades consideradas como de clima muy cálido. El 25 de octubre de 1960 se publicó en el DOF un nuevo juego de tarifas residenciales que contemplaba una tarifa nacional escalonada e incluía, por primera vez, un subsidio especial para localidades con altas temperaturas. Los apoyos incluyeron tanto reducción de tarifas (Tabla 1.1), como la implicación de número de localidades que podían recibir el beneficio y el número de meses en que este se recibía.

Tabla 1.1. Precios subsidiados de la electricidad de acuerdo a lugares o sitios con clima cálido durante el verano según decreto de octubre de 1960 (cifras en pesos al 31/12/02)<sup>3</sup>.

Tarifa	Cargo energía (\$/kWh)
1	1.32 primeros 50 kWh 1.97 siguientes 50 kWh 2.96 kWh adicional
1A	<u>En verano:</u> Temperatura $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 1.32 primeros 50 kWh 1.97 siguientes 250 kWh 2.96 kWh adicional <u>Fuera del verano:</u> Tarifa 1

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Federación, 25 de octubre de 1960

<sup>3</sup> Fonseca G. Luis, Severo López Mestre Arana y Mariano Ornelas López (2003). El problema de las tarifas eléctricas residenciales. *Red Energética*. Mayo 2003, No. 9. On-line: <http://www.mexenergy.com/RedEnergetica.htm>

La tarifa 1A se aplicaba originalmente en aquellas localidades en las que la temperatura media mensual, durante los cuatro meses consecutivos más cálidos del verano, era superior a 25°C y la SHCP definió el verano como los 6 meses más cálidos del año.

Para febrero del 2002, el rango en los meses consecutivos se redujo hasta llegar a dos<sup>4</sup>. De manera similar se incluyeron nuevas tarifas, hasta llegar a la estructura del acuerdo de la SHCP del 6 de febrero del 2002<sup>5</sup>, artículo segundo, inciso 5, publicado el 7 de febrero del 2002 en el Diario Oficial de la Federación (Tabla 1.2)

Tabla 1.2. Tarifas eléctricas domésticas 2002 (cifras en pesos al 31/12/02)<sup>6</sup>

Tarifa	Cargo energía (\$/kWh)	Tarifa	Cargo energía (\$/kWh)
1	0.49 básico 75 kWh 0.59 intermedio A 65 kWh 0.69 intermedio B 50 kWh 1.71 excedente	1A	<u>En verano:</u> Temperatura de 25 a 28°C 0.43 básico 100 kWh 0.51 intermedio de 101 a 150 kWh 0.54 intermedio de 151 a 300 kWh 1.71 excedente <u>Fuera de verano:</u> 0.49 básico 75 kWh 0.59 intermedio A 75 kWh 0.69 intermedio B 50 kWh 1.71 excedente
1B	<u>En verano:</u> Temperatura de 28 a 30°C 0.43 básico 125 kWh 0.51 de 125 a 225 kWh 0.54 de 225 a 400 kWh 1.71 excedente <u>Fuera de verano:</u> 0.49 básico 75 kWh 0.59 intermedio A 100 kWh 0.69 intermedio B 75 kWh	1C	<u>En verano:</u> Temperatura de 30 a 31°C 0.43 básico 150 kWh 0.51 de 151 a 300 kWh 0.54 de 300 a 800 kWh 1.71 excedente <u>Fuera de verano:</u> 0.49 básico 75 kWh 0.59 intermedio A 100 kWh 0.69 intermedio B 75 kWh

<sup>4</sup> Diario Oficial de la Federación del 7 de febrero del 2002.

<sup>5</sup> Ver apéndice 2: Acuerdo del 6 de febrero del 2002

<sup>6</sup> Fonseca G. Luis, Severo López Mestre Arana y Mariano Ornelas López (2003) *op. cit.*

	1.71 excedente		1.71 excedente
1D	<u>En verano:</u> Temperatura de 31 a 32°C 0.43 básico 175 kWh 0.51 de 175 a 400 kWh 0.54 de 401 a 1000 kWh 1.71 excedente <u>Fuera de verano:</u> 0.49 básico 75 kWh 0.59 intermedio A 125 kWh 0.69 intermedio B 100 kWh 1.71 excedente	1E	<u>En verano:</u> Temperatura $\geq 32^{\circ}\text{C}$ 0.35 básico 300 kWh 0.46 de 301 a 750 kWh 0.49 de 750 a 2000 kWh 1.71 excedente <u>Fuera de verano:</u> 0.49 básico 75 kWh 0.59 intermedio A 175 kWh 0.69 intermedio B 125 kWh 1.71 excedente

Posterior al acuerdo del 7 de febrero del 2002, en el publicado el 5 de abril del 2002<sup>7</sup>, se creó la tarifa 1F (ver Tabla 1.3) que aplica a localidades con temperatura media superior a 33° C, la cual se anexa al juego anterior de tarifas.

Tabla 1.3. Tarifa doméstica 1F (cifras en pesos al 31/12/02)<sup>8</sup>

Tarifa	Cargo energía (\$/kWh)
1F	<u>En verano:</u> Temperatura $\geq 33$ 0.35 básico 300 kWh 0.46 de 301 a 750 kWh 0.51 de 751 a 3000 kWh 1.72 excedente <u>Fuera de Verano:</u> 0.50 básico 75 kWh 0.59 intermedio A 125 kWh 0.71 intermedio B 125 kWh 1.72 excedente

A lo largo de los últimos treinta años, la evolución de la estructura de las tarifas eléctricas residenciales ha respondido a una política de subsidios indirectos en beneficio de las localidades con altas temperaturas durante el verano. Esta

<sup>7</sup> Ver apéndice 3: acuerdo del 5 de abril del 2002

<sup>8</sup> Fonseca G. Luis, Severo López Mestre Arana y Mariano Ornelas López (2003) *op. cit.*

política ha generado una estructura tarifaria con subsidios cruzados (por subsidios cruzados se entiende cobrar tarifas por debajo de los costos a un grupo de usuarios el cual no rebasa el consumo de un límite establecido por el distribuidor, y por encima del costo a los que rebasan dicho límite así, los que consumen más subsidian a los que consumen menos) lo que a su vez incentiva el crecimiento del consumo en las localidades más favorecidas.

### **1.3 Zona de estudio**

La zona de estudio está conformada por los estados de Tamaulipas Veracruz y Tabasco, localizada entre los intervalos de 17° a 28° N y 91° a 100° W. El interés por hacer la reclasificación de tarifas eléctricas en esta zona corresponde entonces a la búsqueda de una solución a los conflictos mencionados en el primer apartado y porque la CFE solicitó este proyecto al Grupo de Climatología Aplicada dentro del Centro de Ciencias Tierra de la Universidad Veracruzana.

En conjunto, los tres estados abarcan la mayoría de la parte mexicana de la vertiente del Golfo de México, como se muestra en la figura 1.1. El *clima térmico* en esta región depende fundamentalmente de la altitud y su cercanía con el Golfo de México.

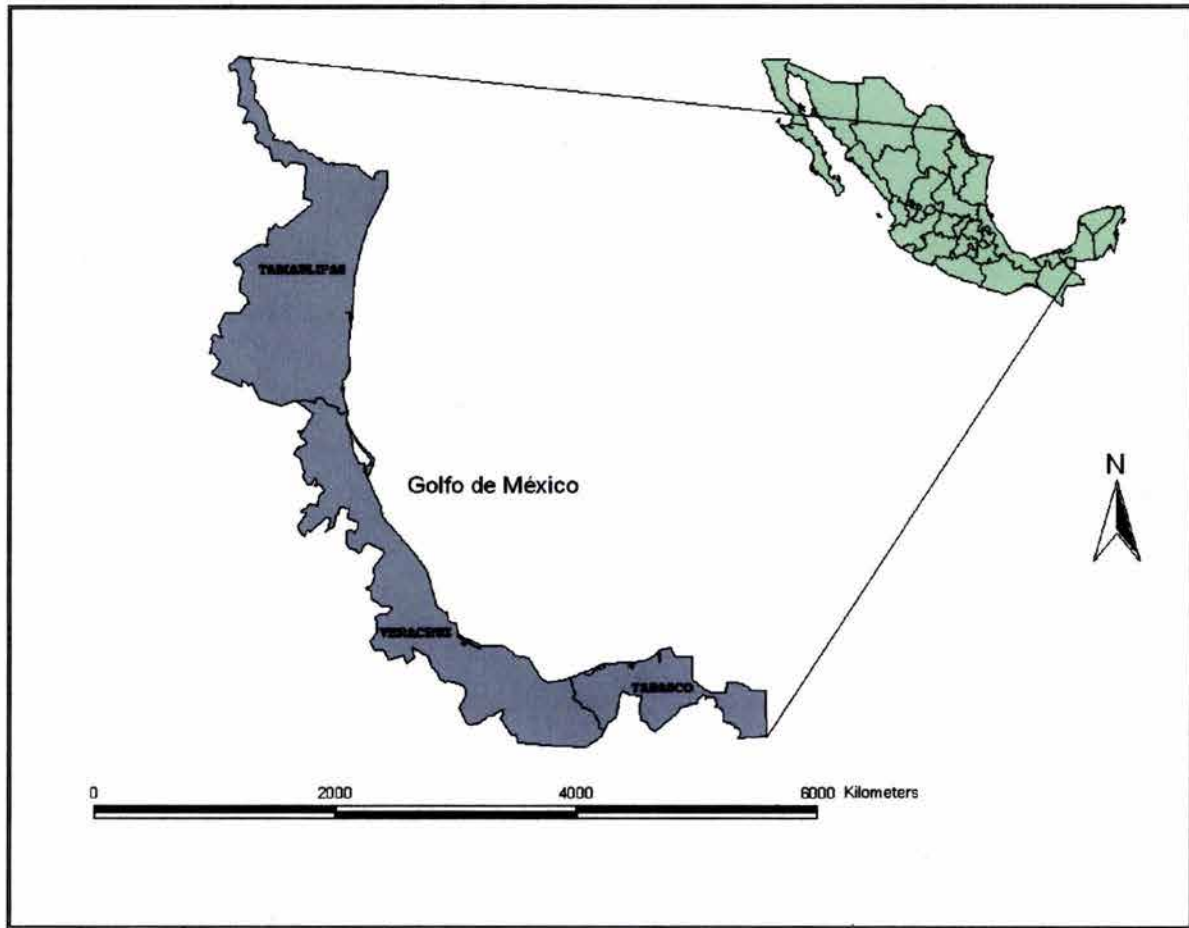


Figura 1.1 Región de estudio (Tamaulipas, Veracruz y Tabasco)

#### 1.4 Características fisiográficas de la zona de estudio

El clima es controlado fundamentalmente por tres factores de controles permanentes: la altitud, la orografía y la distribución de tierras y aguas; otros dos factores variables son las corrientes marina y las tormentas con sus trayectorias<sup>9</sup>

La vertiente del Golfo de México es muy compleja, por su origen físico, biológico y por las transformaciones sociales y culturales que la población ha impreso. Describirla y analizarla para comprenderla es, por lo anterior, una tarea difícil que debe abordarse desde diversos puntos de vista.

<sup>9</sup> Mosiño, P. y E. García (1974) The climate of Mexico. *World Survey of Climatology*, Vol 11 345-290p.

Por su ubicación geográfica, México se encuentra en la franja de desiertos y sabanas, pero la evolución geológica ha ido formando un territorio en el que la altitud juega un papel primordial, modificando radicalmente el medio físico y principalmente el clima.

En la zona de estudio se localiza parte de la Sierra Madre Oriental, la cual define a la vertiente del Golfo de México; la Sierra Madre Oriental es un sistema cordillerano plegado; es decir, un conjunto de cadenas montañosas más o menos paralelas, con las que se asocian valles, cuencas, planicies, mesas, entre otros, y plegado a diversos tipos de montañas tectónicas formadas por dislocaciones placativas<sup>10</sup>.

### **1.5 Características climáticas de la zona de estudio**

En forma muy detallada Domínguez (1941), había encontrado que para la vertiente del Golfo de México las estaciones del año tienen el siguiente comportamiento<sup>11</sup>:

Primavera (marzo a junio): caluroso, seco y calmoso.

Verano (junio a septiembre): caluroso, húmedo y calmoso.

Otoño (octubre y noviembre): frío, húmedo y ventoso.

Invierno (diciembre a marzo): se alterna el tiempo seco frío y ventoso, con el frío húmedo y calmoso.

Una comprensión más detallada de la temperatura a la que hace énfasis este trabajo, se logra con una serie de mapas y gráficas que se muestran más adelante (sección 1.6).

Este apartado se enfoca principalmente a la descripción del *clima térmico*, ya que desde éste punto parte la norma de la SHCP para la reclasificación tarifaria. La diversidad de climas en la vertiente del Golfo de México es muy variada, va desde

---

<sup>10</sup> Lugo H. José (1989) "Diccionario Geomorfológico". Universidad Nacional Autónoma de México. 337p.

<sup>11</sup> Domínguez E. (1941). "Elementos de previsión del tiempo en México". Centro de previsión del Golfo, Veracruz, citado por Tejeda (1989).



los climas cálido húmedos hasta los templados húmedos en la zona centro de Veracruz y secos en la parte norte de Tamaulipas, mientras que la mayor parte de Tabasco tiene un clima cálido húmedo. En la figura 1.2 se muestran los climas de México y de la zona de estudio (encerrada por el polígono).

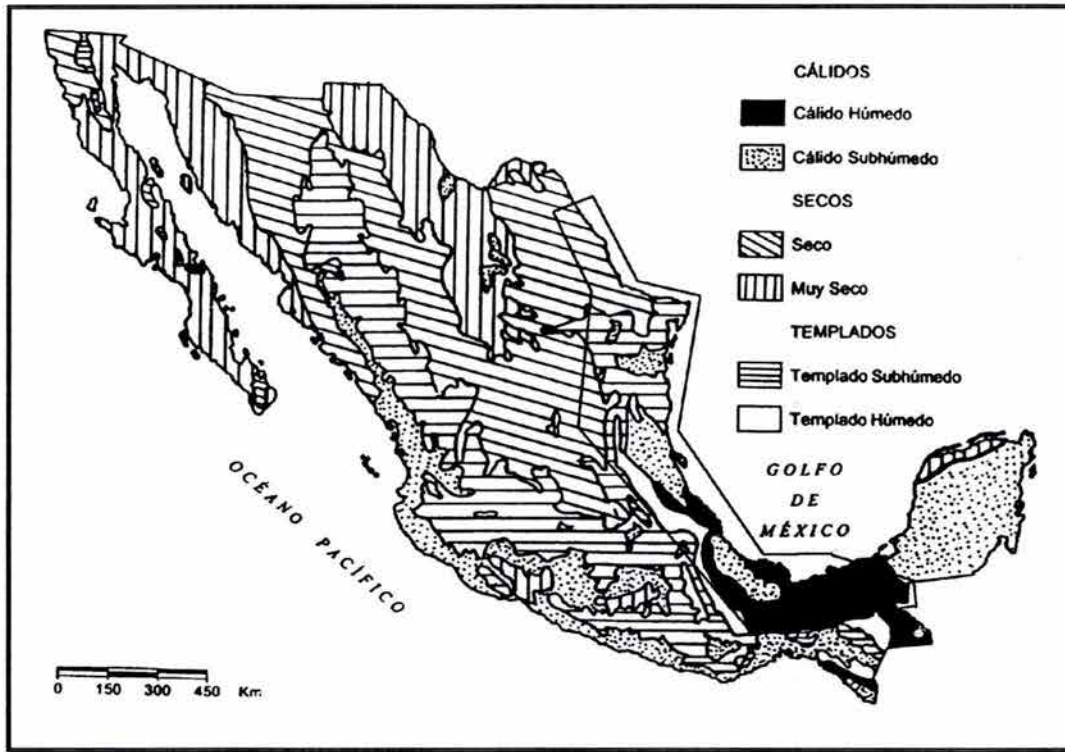


Figura 1.2 Climas de México (Coll-Hurtado, 2000)<sup>12</sup>, delimitación aproximada de la región de estudio por el polígono.

De acuerdo con Tejeda *et. al.* (1989), la presencia de aire polar en invierno en la vertiente del Golfo de México puede ocurrir de octubre a mayo, haciéndolo como un frente frío (llamado *norte*). Este consiste en un desprendimiento de masa de aire polar por el norte del Golfo cuyo efecto no es muy profundo, extendiéndose en la vertical hasta los 700 mb (aproximadamente 3500m de altitud), pero provocando una disminución sensible en la temperatura superficial<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> Coll-Hurtado, Atlántida (2000) "México un visión geográfica" Temas selectos de geografía de México. UNAM. 137p.

<sup>13</sup> Tejeda A., F. Acebedo y E. Jáuregui (1989). "Atlas climático del estado de Veracruz". Universidad Veracruzana. 150p.

En el verano esta zona se caracteriza por la disminución en la frecuencia de aire polar y la incidencia de fenómenos tropicales, principalmente por las ondas tropicales u ondas del este, vientos alisios y tormentas tropicales, lo anterior provoca un marcado aumento de temperatura y lluvias por la influencia de humedad en algunas zonas<sup>14</sup>.

En ocasiones en los vientos alisios viajan las ondas del este, en cuyo eje el viento cambia la dirección e intensidad provocando la inestabilidad atmosférica. Las ondas del este tienen su frecuencia máxima entre agosto y septiembre. Se forman en el Atlántico e ingresan al territorio continental después de cruzar la península de Yucatán. El paso de una de ellas deja una secuela de 3 a 4 días con lluvias, seguidos por días despejados cuando pasa la parte más sureña de la onda.

En algunos casos a finales del verano y principios del otoño, los ciclones tropicales provenientes del Golfo de México y del mar Caribe inciden en la costa. En otros casos, estos penetran al territorio de Tamaulipas, Veracruz o Tabasco, provocando cambios en el régimen de lluvias, que para algunas zonas benéficas (centro de Tamaulipas, pues generalmente preceden a esta temporada fuertes sequías que se extienden desde febrero hasta junio), mientras que para otras regiones pueden ser contraproducentes, provocando severas inundaciones (principalmente para el estado de Tabasco y algunas zonas de Veracruz). Los ciclones penetran por todo lo largo del litoral constituyendo un factor fundamental en el clima de la región de estudio, siendo Tamaulipas el estado con mayor incidencia de tormentas tropicales comparado con Veracruz y Tabasco<sup>15</sup>.

Por otro lado, en la clasificación climática de Köppen (Apéndice 4) la Maestra Enriqueta García (1981) "...utiliza formulas empiricas y valores derivados de las variaciones de ciertos elementos climáticos para caracterizar cinco grandes grupos de climas..."<sup>16</sup> introduciendo modificaciones y adaptaciones para la Republica Mexicana.

---

<sup>14</sup> Tejada A., F. Acebedo y E. Jáuregui (1989). *op. cit.*

<sup>15</sup> Jáuregui E. (2003). Climatology of landfalling hurricanes and tropical storms in Mexico. *Atmósfera*. Vol. 16:193-204p.

<sup>16</sup> Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976) Atlas del agua de la república mexicana. México. 153p.

En la figura 1.3 se presenta una carta de climas de acuerdo a las modificaciones de García hechas a la clasificación de Köppen. Se observa que en la mayor parte del estado de Tabasco y sur de Veracruz se presentan los climas Am –cálidos y muy cálidos húmedos-; para las partes bajas del centro de Veracruz hay una mayor presencia de climas Aw –cálidos y muy cálidos subhúmedos- y en las partes altas (A)C(fm)a(e) –semicálidos y templados húmedos-. En Tamaulipas, de los 23°N hacia el norte, hay una mayor presencia de climas tipo Bs<sub>1</sub>(h)hw –cálidos y muy cálidos semisecos- y Bs<sub>0</sub>(h)hw –cálidos y muy cálidos semiáridos.

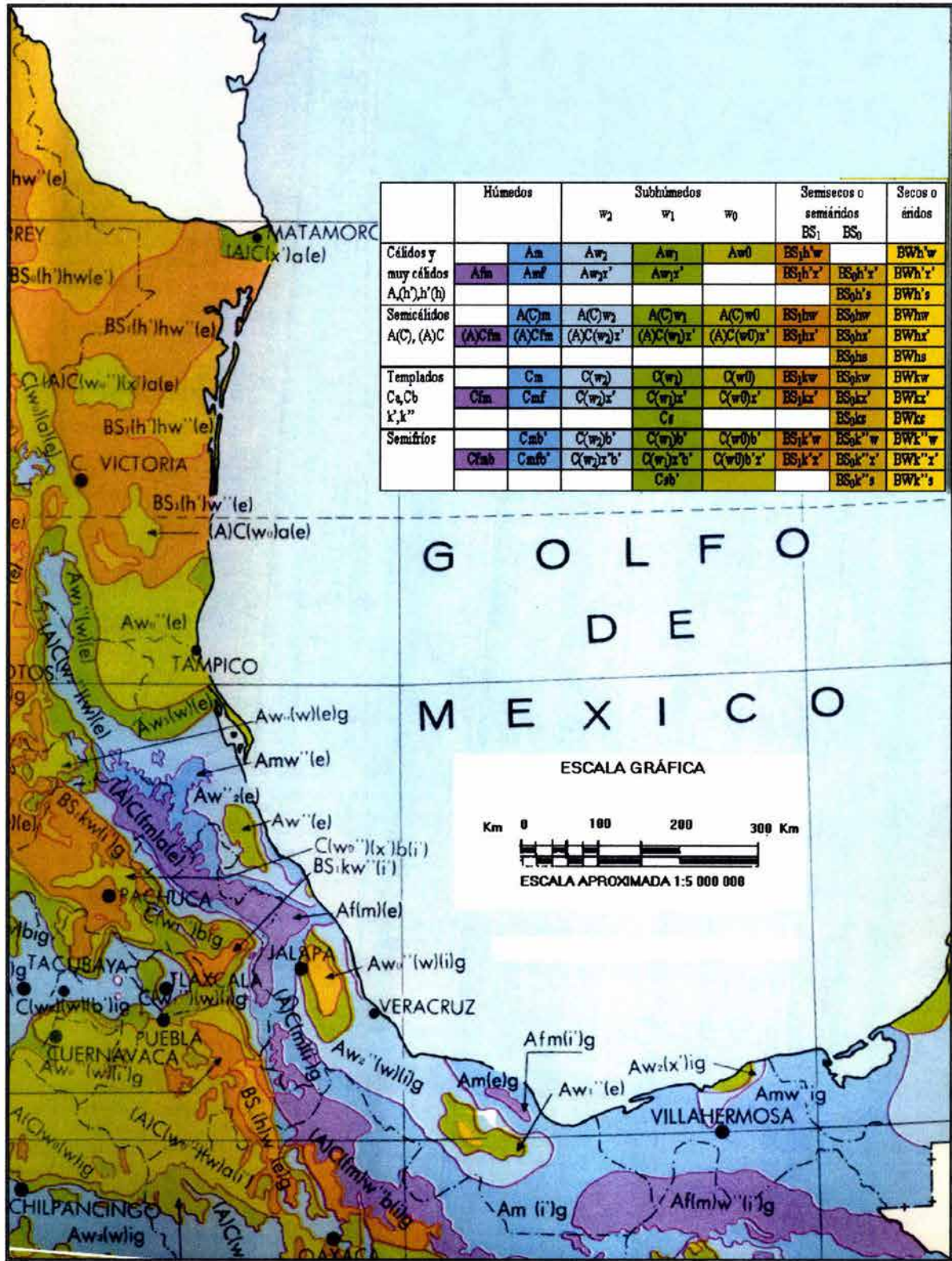


Figura 1.3 Climas de la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada y adaptada para México por E. García (tomada de Atlas del agua, 1976).

### **1.5.1 Tamaulipas**

Este estado cuenta aproximadamente con 2.5 millones de habitantes en un área de 78,932 km<sup>2</sup>. El paisaje y el clima en la vertiente del Golfo de México presentan importantes variaciones vinculadas a la altitud, la influencia del mar y la retención de humedad en las montañas.

Tamaulipas presenta por su localización geográfica una diversidad de climas, que van de los subhúmedos y húmedo con lluvias en verano en la zona sur-sureste, hasta climas templados y secos en el altiplano tamaulipeco.

En la zona centro existe un clima semi-seco y semi-cálido con lluvias escasas todo el año (la precipitación media anual es de 891mm) y éstas se presentan con mayor frecuencia e intensidad entre los meses de junio a octubre. La humedad relativa media es de 67.5%. En la planicie costera y en la zona centro de Tamaulipas (zona de clima cálido subhúmedo, figura 1.2) durante el verano la temperatura llega a sobrepasar los 40°C.

### **1.5.2 Veracruz**

El estado de Veracruz cuenta aproximadamente con un población de 6.7 millones de habitantes, distribuida en un área de 71,735 km<sup>2</sup>. Se localiza en la franja intertropical y cuenta con una gran diversidad de climas debido a que su territorio posee grandes diferencias de altitud: desde el nivel del mar hasta la altura máxima del país (5700 metros sobre el nivel del mar "msnm", que corresponde al volcán Pico de Orizaba). Por su ubicación geográfica cuenta con características tropicales. La influencia de sus serranías modifican sobre todo el centro oeste, dando como resultado que los climas se distribuyan fundamentalmente paralelos a la costa de la siguiente manera: cálido húmedo (en la costa), cálido subhúmedo (planicie costera), templados húmedos (parte este de la vertiente del Golfo -a barlovento-) y templados subhúmedos (parte oeste de la vertiente -a sotavento-) y frío (sólo en los picos de las montañas).

Los climas cálidos húmedos cubren aproximadamente el 80% del territorio veracruzano y comprenden las llanuras costeras del Golfo norte y el Golfo sur, hasta una altitud aproximada de 1,000 m. La temperatura media anual en estas regiones es de 22 °C, mientras que la más baja es de 18 en el mes más frío (enero).

Las zonas ubicadas a una altitud de entre 1,600 y 2,800 m poseen climas templados. Estos climas se encuentran en el área más occidental del estado y se caracterizan por una temperatura media anual que oscila entre 12 y 18°C, con lluvia esencialmente en verano, que sólo en ocasiones abundantes.

Por otro lado, el obstáculo que forman las elevaciones del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental, no permiten la llegada de aire húmedo con igual intensidad en la zona de Perote y al oeste de la huasteca, y el clima que resulta es semi-seco templado con lluvias en verano, donde la temperatura media anual es de 14°C<sup>17</sup>.

### **1.5.3 Tabasco**

En el estado de Tabasco con una población de aproximadamente de 1.7 millones, de habitantes en una superficie de 24,578 km<sup>2</sup>. Se caracteriza por contar con llanuras costeras, pantanos y lagunas, los cuales son responsables del clima prevaleciente en el estado. La temperatura media mensual va de 17°C en los meses de invierno y 40°C en los meses de verano, teniendo una media anual de 26.8°C. El clima es considerado como cálido húmedo (figura 1.2) con abundantes lluvias en verano, representando el 75% de la precipitación durante el año.

En este estado llueve la mayor parte del año, principalmente desde el mes de junio al de marzo. Siendo intensas durante el verano. En otoño y en el invierno se presentan los *nortes* y posibles tormentas acompañadas de fuertes vientos provenientes del Golfo de México; es en esta época cuando se presentan las inundaciones por el desbordamiento de ríos

---

<sup>17</sup> Tejada A., F. Acebedo y E. Jáuregui (1989). *op. cit.*

Por otro lado, Tabasco concentra la tercera parte de los recursos hidrológicos del país. Existen cerca de 22,000 hectáreas de lagunas costeras y 110,000 hectáreas de aguas interiores, 65,000 hectáreas de manglares, así como 4,000 kilómetros de ríos y casi 2,200 mm de lluvia al año.

### **1.6 Clima térmico de la región de estudio**

Se define por clima térmico al comportamiento de la temperatura en una escala espacio-temporal determinada. La distribución espacial y temporal de la temperatura media mensual en la región de estudio no es uniforme, lo que se observa en las figuras 1.3 a la 1.6.

Para el mes de enero (figura 1.4) se observa que las temperaturas medias más bajas (alrededor de 12°C) se encuentran al norte de Tamaulipas y las cimas de las montañas en el centro de Veracruz, aumenta aproximadamente a 18°C en la cima del volcán San Martín (95°05' W, 18°35'N y 1680msnm); y se va incrementando gradualmente hacia el sur hasta llegar a una temperatura media entre 22 y 23°C en el estado de Tabasco.

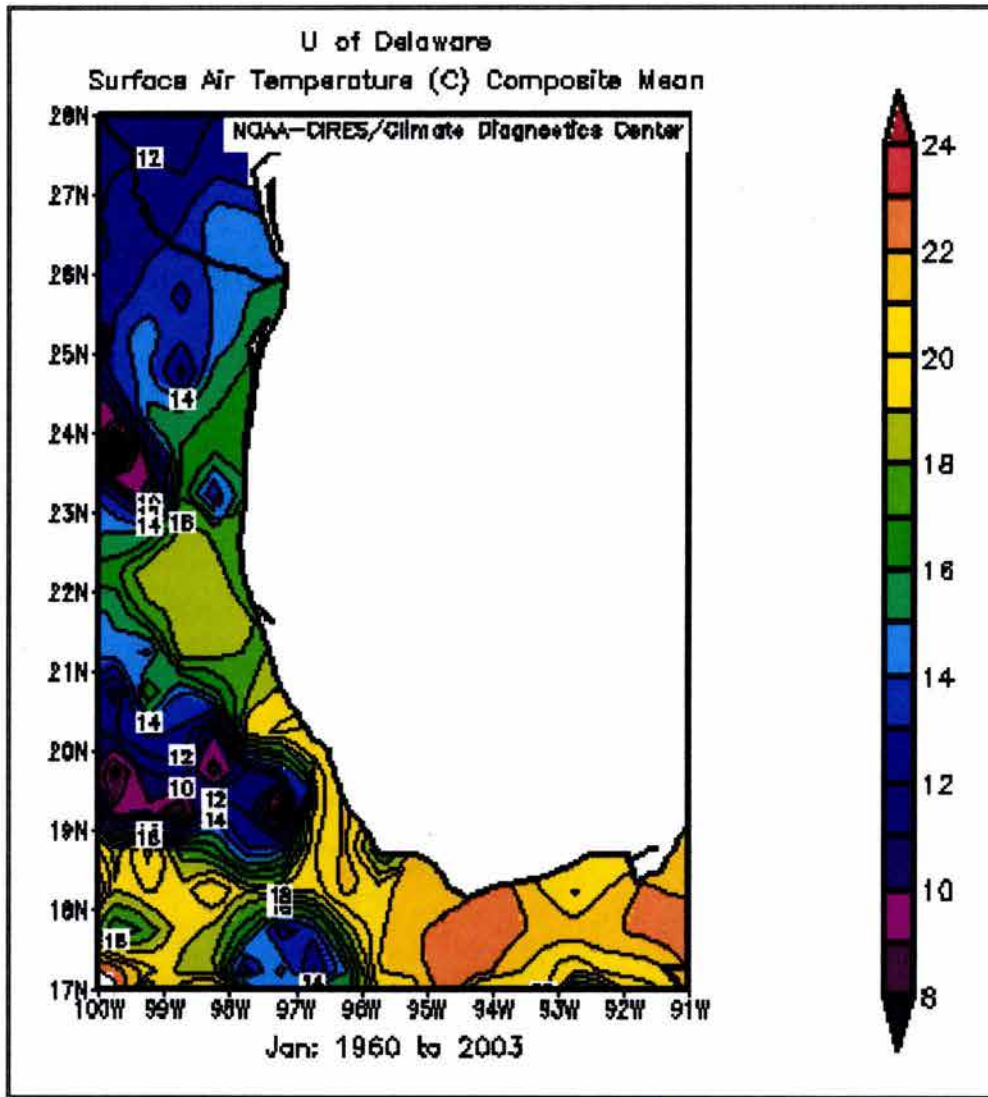


Figura 1.4 Temperatura media de enero para el periodo de 1960 al 2003<sup>18</sup>.

Para el mes de abril (figura 1.5) los máximos de temperatura media oscilan entre 27 y 28°C en la parte sureste de Tabasco; mientras que el norte de Tamaulipas los valores de temperatura oscilan entre 23 y 24°C. Las más bajas temperaturas se presentan en las cimas de las montañas.

<sup>18</sup> Smith, C. (2004). NOAA-CIRES Climate diagnostic Center. Citada en febrero del 2004. On-line: <http://www.cdc.noaa.gov/cgi-bin/Composites/printpage.pl>



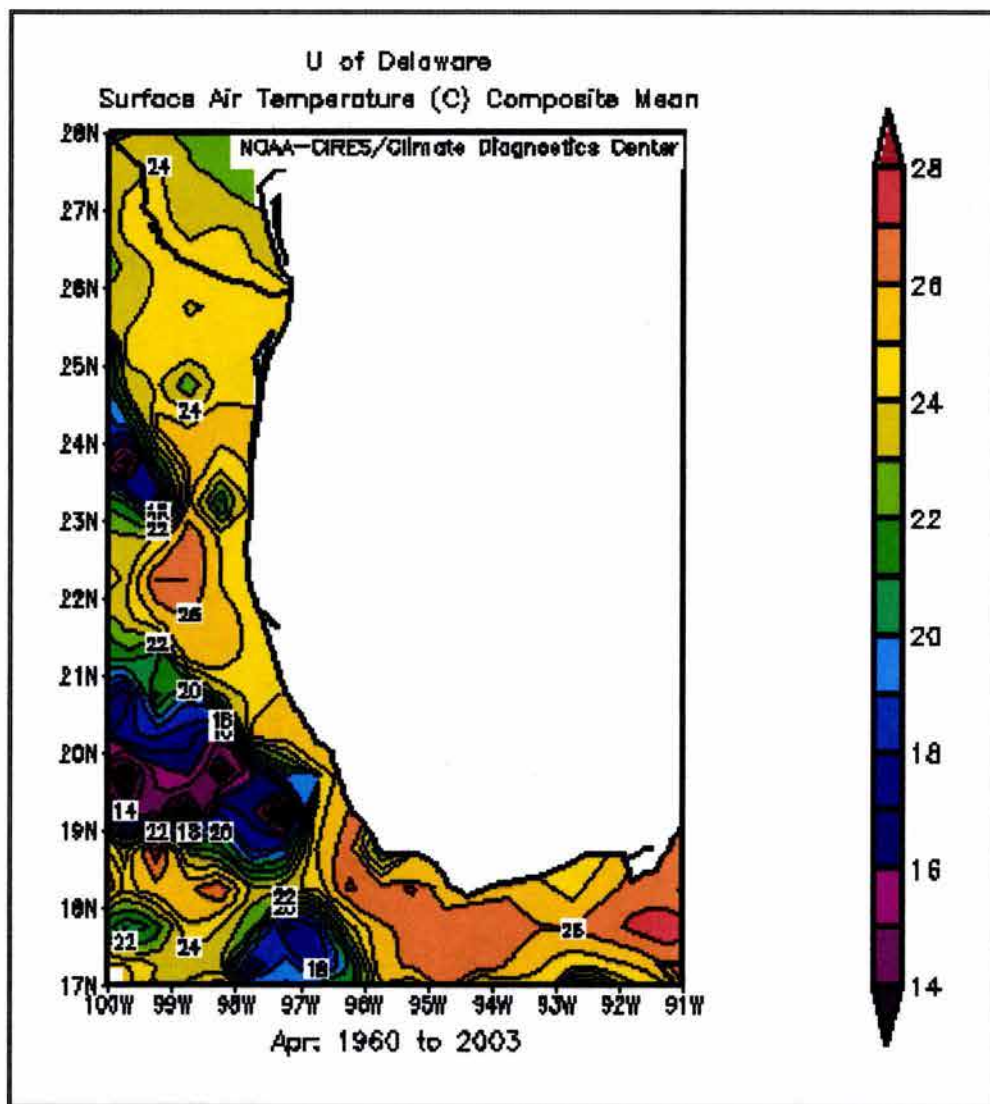


Figura 1.5 Temperatura media de abril para el periodo de 1960 al 2003<sup>19</sup>.

En julio (figura 1.6) los máximos de la temperatura media se encuentran en el norte de Tamaulipas (entre 30 y 31°C). En el centro de Veracruz las isotermas presentan una configuración paralela a la costa, particularmente para el centro de Veracruz. Las temperaturas más bajas se observan en la cima de las montañas (alrededor de 16°C).

Las temperaturas más cálidas de la zona de estudio en julio se presentan al norte de Tamaulipas (alrededor de 30°C).

<sup>19</sup> Smith, C. (2004). *op. cit*

En la figura 1.7 se muestra la distribución de temperatura media para el mes de octubre. Nuevamente las temperaturas más altas se ubican en Tabasco, (entre 26 a 27°C) de 22 a 23 grados para el noroeste de Tamaulipas y las más bajas en las cimas de las montañas, desde 14°C en el centro de Veracruz.

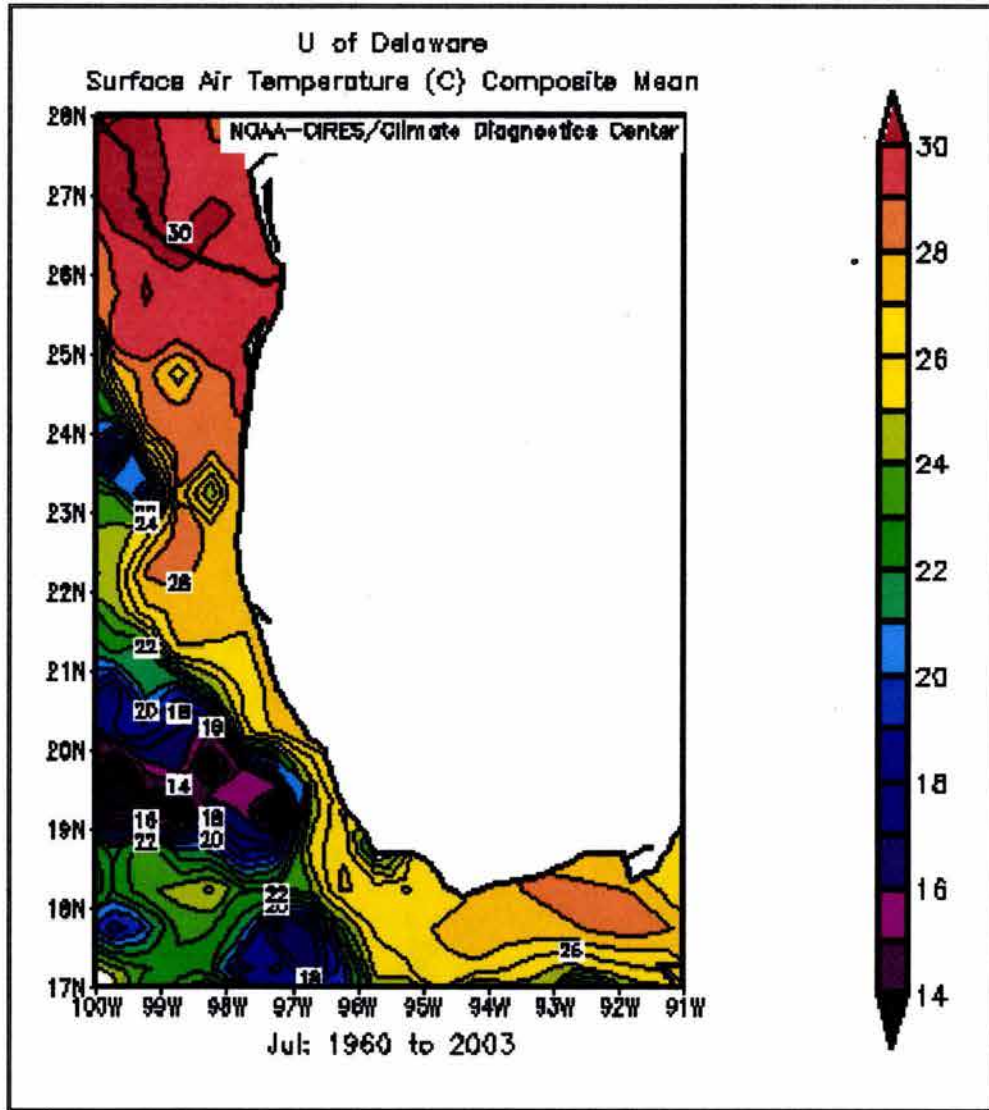


Figura 1.6 Temperatura media de julio para el periodo de 1960 al 2003<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Smith, C. (2004). *op. cit*

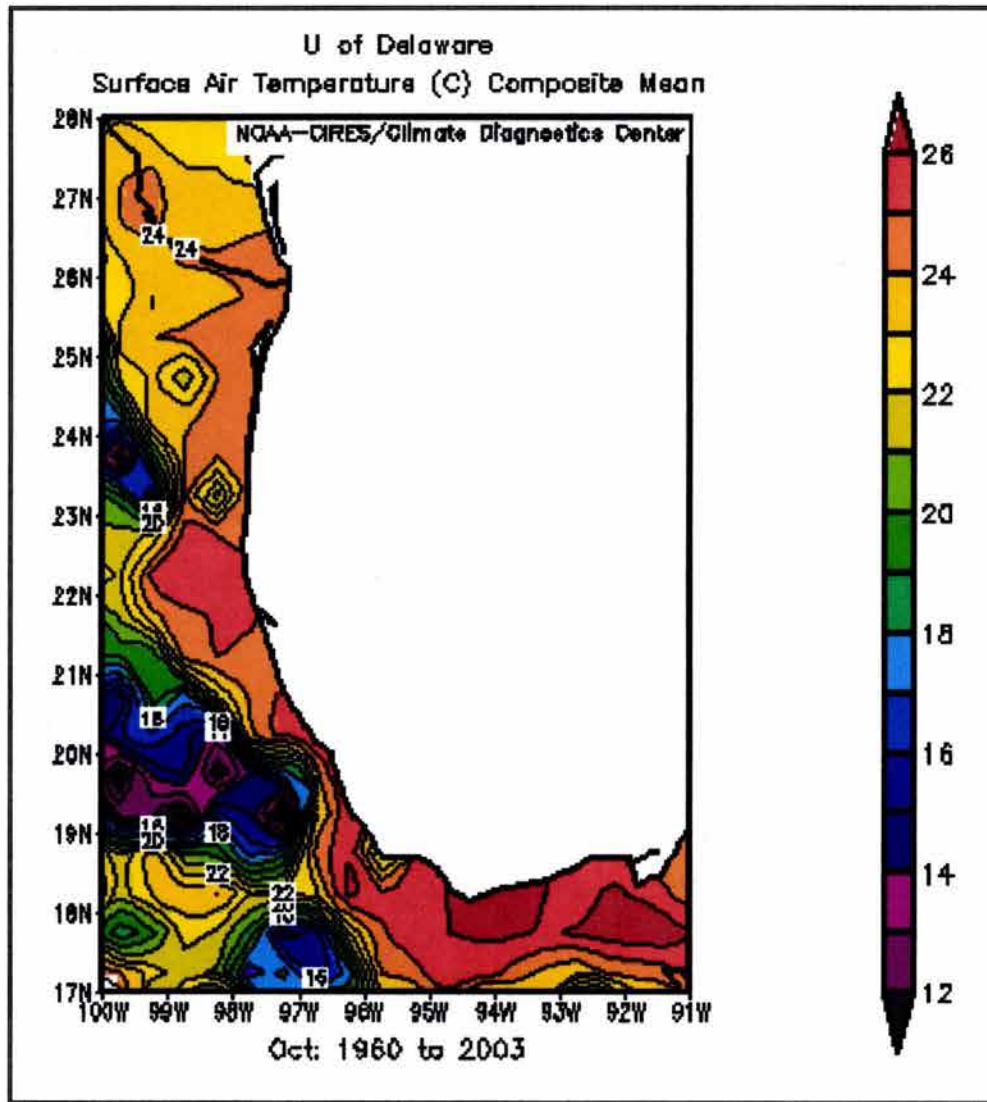


Figura 1.7 Temperatura media de octubre para el periodo de 1960 al 2003<sup>21</sup>.

El comportamiento de la temperatura, muestra diferentes patrones de calentamiento o regiones con clima térmico distinto, de las cuales se pueden enumerar tres: la primera es el estado de Tabasco y sur de Veracruz; la segunda, centro de Veracruz; y la tercera, norte de Veracruz y el estado de Tamaulipas. La diferencia entre ellas es que los máximos y los mínimos alcanzados, se presentan en distintos meses<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Smith, C. (2004). *op. cit*

<sup>22</sup> Ver Apéndice 5: Temperatura media mensual para el periodo de 1960 al 2003.

A continuación se hace una comparación del clima térmico (figuras 1.7 a 1.11) en tres estaciones climatológicas para cada estado, localizadas cada terna aproximadamente a la misma latitud. Los datos utilizados corresponden a las normales climáticas desde 1961 a 1990. Estas comparaciones van de localidades cerca de la costa hacia el continente (de altitud cercana al nivel del mar hasta por arriba de los 1000msnm, para los casos de Tamaulipas y Veracruz, mientras que para Tabasco del nivel del mar hasta los 600m de altitud).

Tabla 1.4. Estaciones utilizadas para la comparación del clima térmico en tres localidades de cada estado.

<b>Estado</b>	<b>Estación u observatorio</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Altitud (m)</b>
Tamaulipas	Soto la Marina	23°36'	97°50'	15
	Tula	23°0'	99°44'	1160
	Bustamante	23°25'	99°47'	1718
Veracruz	Veracruz	19°12'	96°8'	16
	Jalapa	19°32'	96°55'	1389
	Las Vigas	19°339'	97°6'	2400
Tabasco	Frontera	18°32'	92°39'	1
	Huimanguillo	17°50'	93°24'	193
	Tepetitlán	17°49'	92°21'	600

Las figuras 1.8, 1.9 y 1.10, muestran la marcha anual promedio (1961-1990) de la temperatura media mensual (datos tomados de las normales climatológicas del periodo mencionado), de las nueve estaciones climáticas, los lugares más alejados de la costa y con una altitud mayor -Las Vigas para el caso de Veracruz; Bustamante para el caso de Tamaulipas y Tepetitlán para el caso de Tabasco- son sitios más fríos (temperaturas medias de enero de 13°C para Bustamante, 9°C para las Vigas y 18°C para Tepetitlán) comparados con los lugares más cercanos a la costa con una altitud cercana al nivel del mar (casi 28°C para Soto la Marina, 28°C para Veracruz y 29°C para Huimanguillo).

En la marcha anual media de la temperatura (periodo 1960-2003) de la terna de Tamaulipas, es clara la diferencia en los meses de verano, pero en invierno (principalmente en enero), la temperatura de los tres lugares difiere en un grado, ya que los frentes o *nortes* impactan casi con la misma intensidad en un sitio costero que uno muy alejado de la costa.

En Veracruz (figura 1.9), es muy claro el comportamiento de tres sitios distintos; en la costa (Veracruz) las temperaturas son más cálidas durante todo el año comparadas con lugares a media montaña (Xalapa) y en la montaña (Las Vigas).

La marcha anual de la temperatura media mensual para los sitios de Tabasco (figura 1.10), presenta un comportamiento muy particular, porque no precisamente en los lugares costeros se presentan las temperaturas más altas. En Huimanguillo, es el lugar que mayo contraste térmico presenta con respecto de Frontera (sitio costero) y a Tepetitlán. En esta región el efecto de continentalidad juega un papel muy importante en el comportamiento térmico; en Huimanguillo se presentan así las temperaturas más altas (alrededor de 29°C); siendo un sitio relativamente bajo tierra adentro.

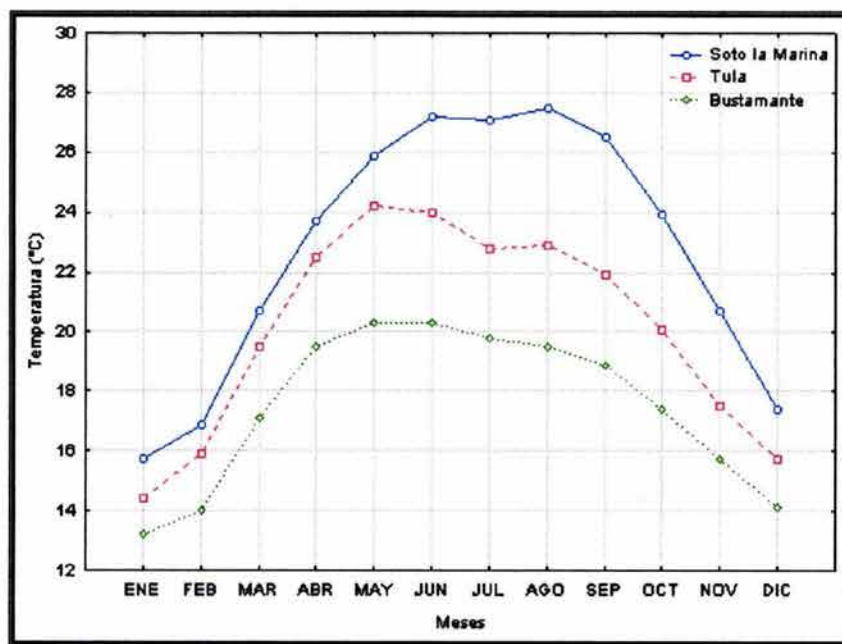


Figura 1.8 Temperatura media mensual de Soto la Marina, Tula y Bustamante, en el estado de Tamaulipas

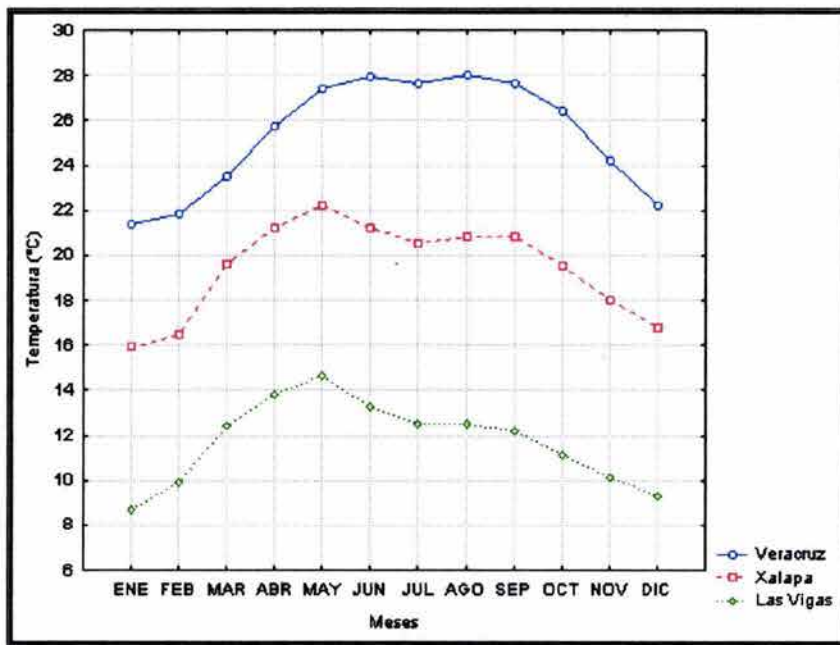


Figura 1.9 Temperatura media mensual de Veracruz, Xalapa y Las Vigas, en el estado de Veracruz

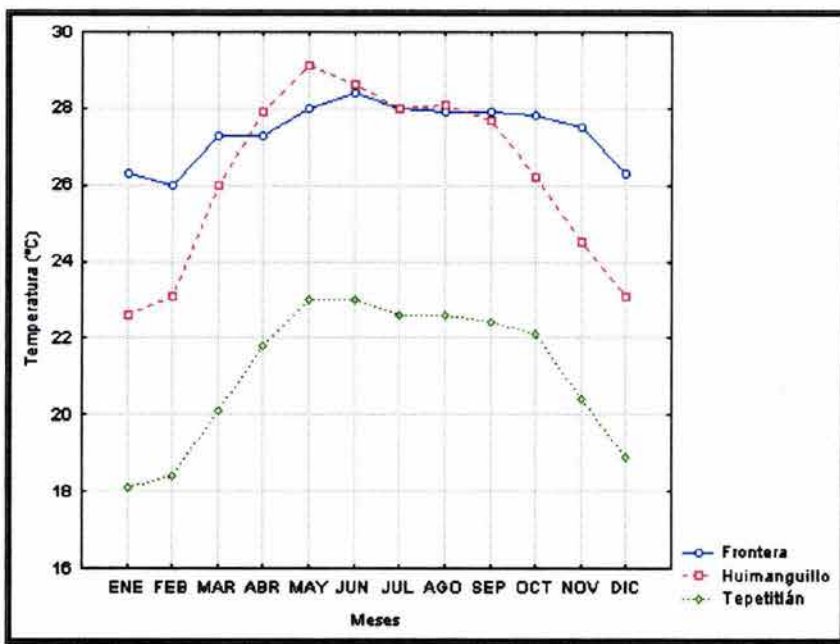


Figura 1.10 Temperatura media mensual de Frontera, Huimanguillo y Tepetitlán, en el estado de Tabasco.

En las figuras de la 1.11 a la 1.13, se presenta la oscilación térmica media de las nueve estaciones de los tres estados. Se define en este trabajo por oscilación térmica media, al rango de temperatura entre el valor promedio máximo y el promedio mínimo registrado durante un mes.

La mayor oscilación térmica media la presentan los sitios continentales (Bustamante con casi 19°C para el mes de abril y Las Vigas con más de 13°C para el mes de mayo).

Para el caso de Tabasco (ver figura 1.13) la mayor oscilación térmica se presenta en el sitio costero (Frontera, arriba de 14° en el mes de mayo), mientras que Huimanguillo y Tepetitlán tienen casi la misma variación (por arriba de 12° en mayo).

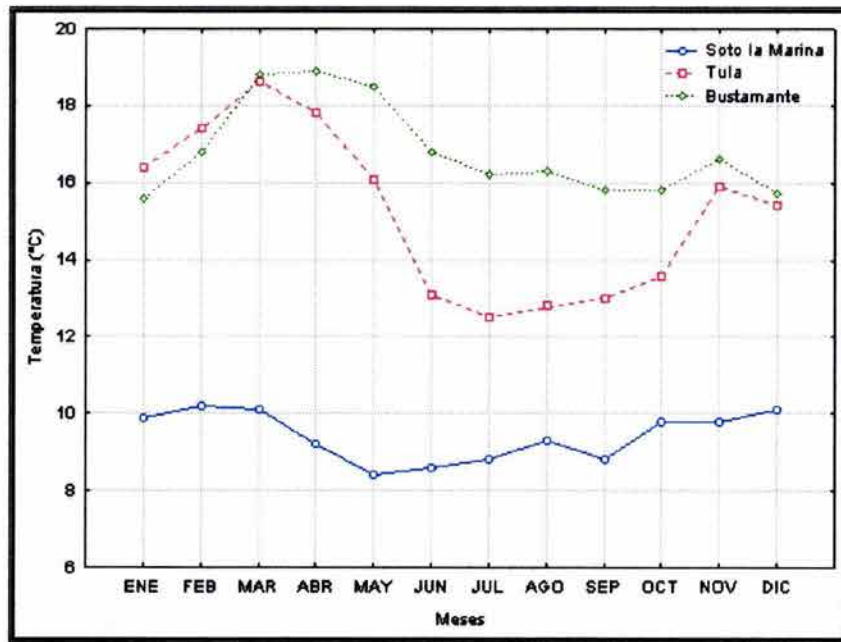


Figura 1.11 Oscilación térmica media de Soto la Marina, Tula y Bustamante (Tamaulipas).

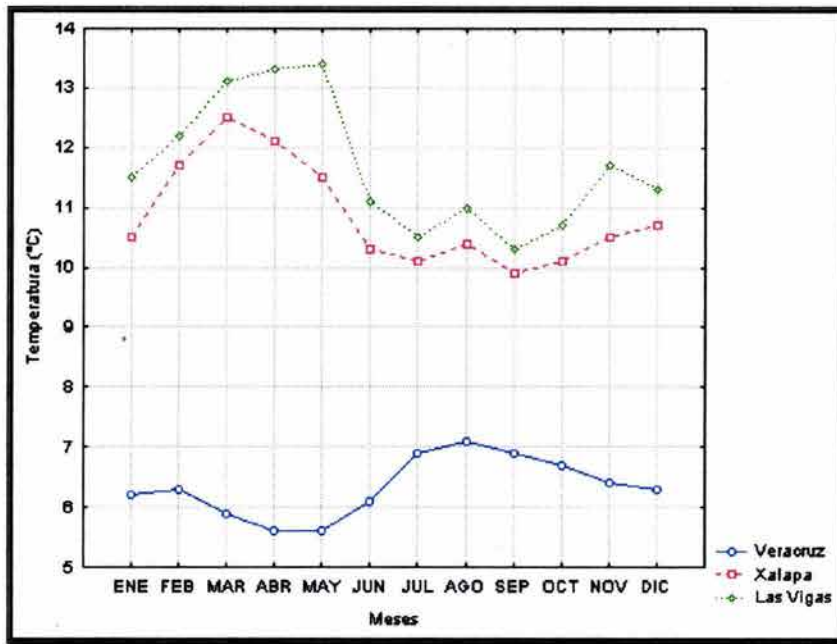


Figura 1.12 Oscilación térmica media de Veracruz, Xalapa y Las Vigas (Veracruz).

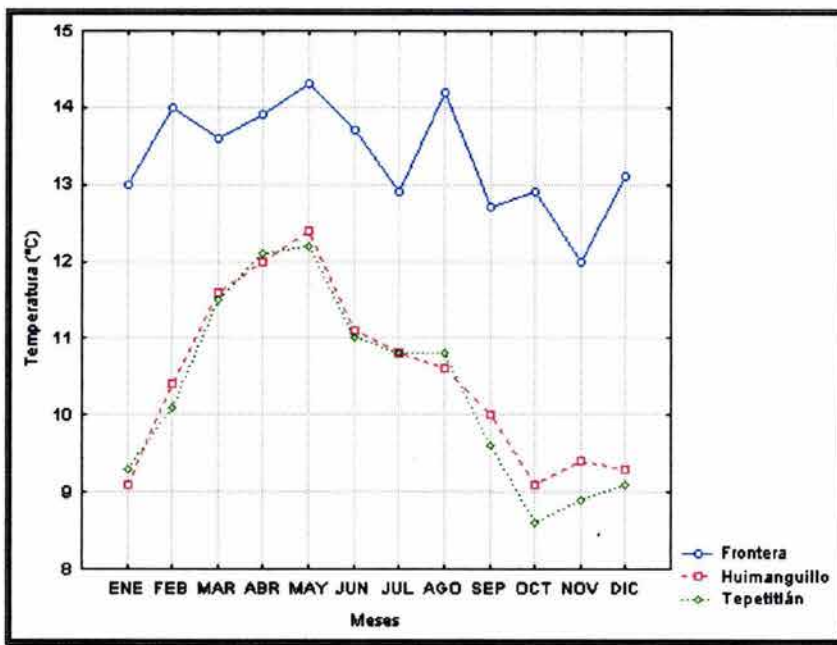


Figura 1.13 Oscilación térmica media de Frontera, Huimanguillo y Tepetitlán (Tabasco).

En la figura 1.14, se hace una comparación de la oscilación térmica de tres sitios alejados relativamente de la costa; un sitio de cada estado de la región de estudio (Bustamante, Las Vigas y Tepetitlán). Se observa que la máxima oscilación



térmica entre Las Vigas y Tepetitlán está por debajo de los 14° (mes de mayo); mientras que para Bustamante la oscilación máxima es de casi 20° (en el mes de abril).

Por otro lado, la continentalidad es un factor inverso a la oceanidad, el grado de influencia marina es sobre todo termoreguladora y de elevada humedad. La continentalidad depende principalmente de la distancia al mar, pero no la distancia puramente geométrica, sino también está matizada por los obstáculos orográficos que separan al lugar de la masa oceánica.

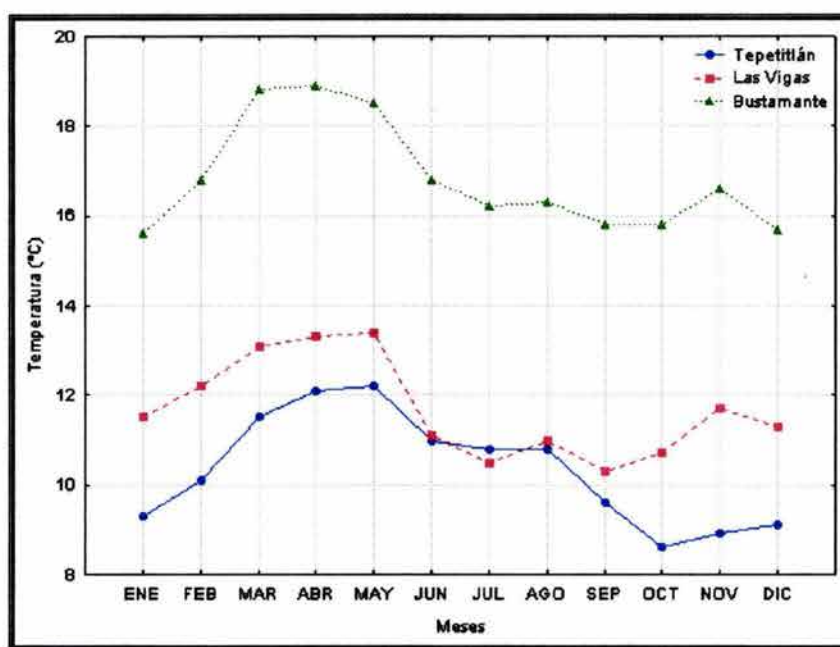


Figura 1.14 Oscilación térmica media para Tepetitlán (Tabasco), Las Vigas (Veracruz) y Bustamante (Tamaulipas).

Estos ejemplos dan una ligera visión del comportamiento de la temperatura en distintas zonas o regiones con características fisiográficas diferentes, ya que la oscilación o amplitud térmica es mayor en sitios continentales que en sitios costeros en los tres estados.

El papel que juegan las sierras y la continentalidad en el clima térmico es muy importante, ya que el efecto föhn es una combinación de los dos factores geográficos anteriores, y consiste en que el aire húmedo proveniente de la costa

asciende por las laderas montañosas, deja la mayor parte de humedad a barlovento de la montaña –donde se forman nubes o precipitación- y desciende a sotavento más seco y más cálido<sup>23</sup>.

El efecto anterior se presenta en la región de Tierra Blanca, Veracruz ya que ahí se registran temperaturas relativamente altas y de baja humedad, este sitio se encuentra a sotavento de la sierra de los Tuxtlas y a sotavento de la sierra de Oaxaca. Por lo anterior se tendría un posible doble efecto föhn, que se refleja en las temperaturas, Los pobladores de ese lugar argumentan que las altas temperaturas se deben a que el sitio se encuentra por debajo del nivel del mar. El dato de altura registrado por el INEGI es de 60msnm, y el registrado por un GPS marca Garmin modelo 12XL de 12 canales, en varios puntos de esa población registró alrededor de 60m de altitud.

### **1.7 Planteamiento del problema**

Como ya se ha venido mencionado, las tarifas deben ser clasificadas según el acuerdo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), publicado en el Diario Oficial de la Federación del 6 de febrero de 2002, y otro más del 5 de abril de 2002<sup>24</sup>. Las tarifas eléctricas para uso doméstico durante el verano, se deben calcular con base en el clima térmico de cada lugar. En primer término, se define como verano al “...periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con los reportes elaborados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y que se detallan para cada una de las tarifas en el presente Acuerdo...”<sup>25</sup>. A continuación se explica de cómo se debe determinar la tarifa 1A:

“(Para la tarifa 1A) Se considerará que una localidad alcanza la temperatura media mínima en verano de 25 grados centígrados, cuando alcance el límite indicado durante tres o más años **de los**

---

<sup>23</sup> Gil-Olcina, A. y J. Olcina-Cantos, (1998). Diccionario de Climatología. Acento, Madrid, 95p.

<sup>24</sup> Acuerdo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) del 5/04/2002

<sup>25</sup> Acuerdo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) del 6/02/2002 Artículo segundo, inciso 5.

**últimos cinco** de que se disponga de la información correspondiente. Se considerará que durante un año alcanzó el límite indicado cuando registre la temperatura media mensual durante dos meses consecutivos o más, según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales”

El mismo criterio se aplica para las tarifas 1B, 1C, 1D, 1E y 1F, pero con los intervalos de temperatura correspondientes (presentados en la tabla 1.4).

Para aplicar estos criterios a los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco se presentan dos problemas: el primero, que la cantidad de estaciones climáticas o termométricas dispuestas en los tres estados no es suficiente para asociar biunívocamente una estación a cada centro poblacional, cuando menos de cinco mil habitantes; y segundo, que en centros urbanos se presenta eventualmente el fenómeno llamado *isla urbana de calor*, que a ciertas horas puede ocasionar calentamientos de hasta 4°C en el centro de las ciudades medias (menos de un millón de habitantes) tropicales respecto de su periferia rural<sup>26</sup>

En la propuesta de tarifas que presentará esta tesis, el efecto de la isla urbana de calor se toma en cuenta para ciudades con una población mayor o igual a 100,000 habitantes; es decir, se corregirán las temperaturas medias mensuales estimadas para centros urbanos. Ya que este efecto no es constante durante todo el año y tampoco se presenta en toda el área urbana, esta corrección significa un beneficio para los usuarios.

### **1.8 Tarifas de la CFE vigentes**

Las tarifas vigentes de la Comisión Federal de Electricidad que se presentan en la tabla 1.2 son resumidas en la Tabla 1.5. Partiendo de los acuerdos mencionados

---

26 Jáuregui, E. (1986). The urban climate of Mexico City. En Urban climatology and its applications with special regard to tropical areas. *World Meteorological Organization*, No. 652: 63-85.

anteriormente, la SFCP establece las tarifas en función de la temperatura media mensual (tabla 1.5).

Tabla 1.5. Tarifas eléctricas preferenciales de servicio doméstico, según los Acuerdos publicados por la SHCP durante el año 2002, en función de la *temperatura media mínima del verano (Tmv)*.

<b>Criterio</b>	<b>Tarifa</b>
$25^{\circ}\text{C} \leq Tmv < 28^{\circ}\text{C}$	1 A (Acuerdo del 6 /02/2002)
$28^{\circ}\text{C} \leq Tmv < 30^{\circ}\text{C}$	1 B (Ídem)
$30^{\circ}\text{C} \leq Tmv < 31^{\circ}\text{C}$	1 C (Ídem)
$31^{\circ}\text{C} \leq Tmv < 32^{\circ}\text{C}$	1 D (Ídem)
$32^{\circ}\text{C} \leq Tmv < 33^{\circ}\text{C}$	1 E (Ídem)
$33^{\circ}\text{C} \geq Tmv$	1 F (Acuerdo del 5 /04/2002)

En general, la CFE había procedido a asignar una misma tarifa a cada municipio, es decir, que cada localidad tenía la misma tarifa que la cabecera municipal, independientemente de si la temperatura media mensual fuera más alta o más baja que la registrada en la cabecera.

Esta estructura de clasificación tarifaria es una de las desventajas o injusticias para las localidades con un clima térmico más cálido que la cabecera municipal, ya que en dichas localidades se tiene que utilizar más energía eléctrica en el uso doméstico en sistemas de aire acondicionado o refrigeración de alimentos.

### **1.9 Subsidios energéticos en otros países**

Los subsidios de energía a nivel mundial están presentes, principalmente en la energía eléctrica y algunos combustibles fósiles utilizados para sistemas de calefacción (fundamentalmente en países de latitudes altas). Algunos países latinoamericanos, al igual que México, tienen subsidios a la electricidad.

Un ejemplo de los países que subsidia la energía eléctrica en Latinoamérica son Costa Rica, Cuba y Honduras, entre otros. Al igual que México se tienen intervalos de consumos referidos a una cuota mínima de pago. Sin embargo la

diferencia, es que estos intervalos y cuotas se aplican durante todo el año en los tres países mencionados. En Honduras y Cuba se tienen subsidios cruzados para el sector residencial o doméstico, es decir, el de mayor consumo subsidia al de menor consumo.

El sector poblacional en Cuba tiene una tarifa más baja que el sector industrial y que el turístico. El sector poblacional tiene una tarifa de 9.5 centavos de dólar (US) en los primeros 100 kWh, pero el consumo por arriba de este límite (el exceso por encima de 100 kWh) lo cobran al doble hasta los 300 kWh, y superando esta cuota de consumo el precio aumenta al triple.

En Costa Rica la escala de subsidios tiene sólo dos intervalos con una cuota mínima de pago. Este intervalo subsidia lo primeros 250 kWh/mes a 3.6 Cts de dólar US/kWh en promedio (mayor consumo aumenta un 5%), ya que la energía en este país pertenece a siete empresas privadas.

Por otro lado, en la Unión Europea se configura un mapa de precios medios de electricidad para los consumidores domésticos (ver figura 1.15). Los países del norte de Europa (Noruega, Suecia, Finlandia y Dinamarca) conforman el grupo de países con precios medios de electricidad de consumidores domésticos más bajos del entorno europeo, con precios menores a 0.07 €/kWh. Estos países son muy avanzados en la liberalización del sector eléctrico con fuentes de generación muy heterogéneas. En Noruega el 99% de la capacidad instalada es hidráulica; en Suecia el 58% es hidráulica, el 33.5% es nuclear y el 13.7% es térmica; en Finlandia el 59% es térmica el 21 es hidráulica y el 20 es nuclear; mientras que en Dinamarca el 98% es térmica.<sup>27</sup>

En segundo lugar, con precios medios entre 0.07 y 0.09 €/kWh, están Grecia, Holanda y Francia. Por otro lado, en Irlanda, Reino Unido, Luxemburgo e Italia los precios medios de consumidores domésticos se sitúan entre 0.09 y 0.11 €/kWh.

---

<sup>27</sup> Comisión Nacional de Energía (2004) Los precios medios de la electricidad en el entorno europeo. Creada dic 2002, consultada feb 2004. On-line: [http://www.cne.es/pdf/OI001\\_99.pdf](http://www.cne.es/pdf/OI001_99.pdf).

El grupo de países con precios más elevados de la Unión Europea (mayor que 0.11 €/kWh.), está conformado por España, Bélgica, Alemania y Portugal.

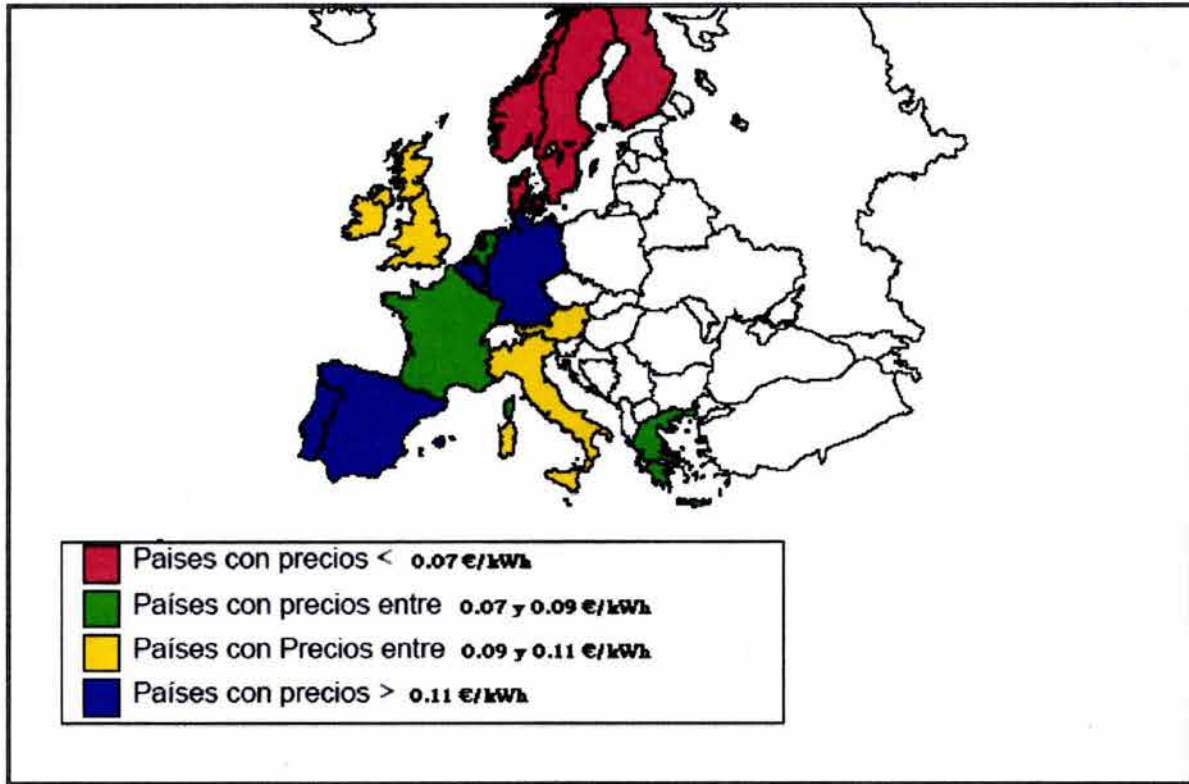


Figura 1.15 Mapa de precios medios de la Unión Europea (fuente Comisión Nacional de Energía, España. On-line: [http://www.cne.es/pdf/OI001\\_99.pdf](http://www.cne.es/pdf/OI001_99.pdf))<sup>28</sup>

Es importante recalcar que el subsidio de la energía eléctrica en la mayoría de los países europeos y algunos de Latinoamérica, va a los usuarios que consumen menos energía, es decir, los usuarios que consumen más subsidian a los que consumen menos. En México el esquema de subsidios a la energía eléctrica es diferente, ya que reparte una bolsa entre el estrato de población de ingresos económicos medio-alto, descuidando al estrato de población que más necesita el subsidio.

<sup>28</sup> Comisión Nacional de Energía (2004) *op. cit.*

## Capítulo 2

## 2 MODELOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE TARIFAS ELÉCTRICAS

### 2.1 Relación entre la temperatura y la altitud

La cantidad de radiación recibida, en cualquier región del planeta, varía con la hora del día, con la estación del año y con la latitud. Estas diferencias de radiación originan las variaciones de temperatura. Por otro lado, la temperatura puede variar debido a la distribución de distintos tipos de superficies y en función de la altura.

La variación de la temperatura con la altura. Esta variación se puede conocer con un termómetro que se eleva junto a un globo meteorológico que transmite sus mediciones por radio. Con estos datos se puede construir un gráfico de temperatura del aire versus altura, denominado perfil de temperatura, lo que se le llama *gradiente vertical de temperatura*<sup>29</sup>.

El gradiente vertical de temperatura es definido como un cociente entre la variación de temperatura y la variación de la altura entre dos niveles. El decrecimiento normal de la temperatura en la atmósfera es aproximadamente de 6.4 °C /km (en la porción de la atmósfera llamada troposfera libre), pero varía mucho según el lugar, la hora del día y la estación<sup>30</sup>. Una disminución de temperatura con la altura se define como un gradiente vertical negativo y un aumento de temperatura con la altura como uno positivo a este último se le conoce como inversión térmica.

En términos generales la temperatura decrece a lo largo de toda la troposfera, hasta alcanzar la región llamada estratosfera, este decremento es más o menos constante en la troposfera libre, pero la disminución de la temperatura superficial con la altura, es variable respecto a la altitud y la continentalidad comparada con

---

<sup>29</sup> Jacobson, M. Z. (1999). "Fundamentals of Atmospheric Modeling". Cambridge University Press, New York.

<sup>30</sup> Jacobson, M. Z. (1999). *op. cit.*



el decremento en la troposfera libre, ya que influyen factores fisiográficos (el tipo de suelo, la distancia al mar, orientación de la pendiente y los sistemas de circulación oceánica y atmosférica, entre otros). Estos ejemplos se pueden observar en la descripción del clima térmico en el capítulo anterior. En resumen, el aire cerca del suelo es generalmente más cálido que algunos niveles de la atmósfera libre<sup>31</sup>.

## 2.2 Datos y método

La reclasificación de la tarifas eléctricas hechas por la Universidad Veracruzana en los reportes entregados a la CFE por Tejeda, *et. al.* (2003), para los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, sólo consideran los quinquenios de 1998-2002 para el estado de Tamaulipas, 1997-2001 para Veracruz y 1998-2002 para el estado de Tabasco y no la información actualizada al 2003. Esto se debió principalmente a las dificultades que hay para obtener la información climática actualizada, y la premura que había para resolver el problema que se generó desde un ámbito político. Debido a esto, esta tarea tiene varias deficiencias que en este trabajo se plantean de forma más profunda.

La Gerencia Regional Golfo Centro de la Comisión Nacional de Agua, proporcionó los datos de temperaturas medias mensuales de los cinco años más recientes para 46 localidades del estado de Tamaulipas, 110 para Veracruz y 32 para Tabasco para el periodo 1999-2003, y se agregaron 2 localidades del estado de Texas (Brownsville y Corpus Christi) para el mismo periodo, proporcionadas por The University of Texas in Austin (listadas en el apéndice 6).

Las estaciones utilizadas (apéndice 6) para la obtención de los modelos de regresión fueron divididas en tres franjas, como se muestra en la Tabla 2.1. Esas franjas fueron identificadas principalmente por la variación de la temperatura en cada una de ellas; las estaciones climatológicas de sur del estado de Veracruz se incorporaron a las del estado de Tabasco, ya que Tabasco es una

---

<sup>31</sup> Linacre E. and B. Geerts (2002). Estimating the annual mean screen temperature empirically. *Theoretical and Applied Climatology*. Australia. Vol. 71: 43-61p.

zona con muy poca variación altitudinal y lo modelos de regresión lineal no tienen un buen ajuste, a menos que se agreguen estaciones a altitudes mayores. Esta es una de las razones por las cuales la franja 3 comprende parte de la región de los Tuxtlas.

Tabla 2.1. Franjas en que se dividió la zona de estudio

Intervalos de latitud	Franja	Región
17 a 18.9°N	1	Centro-sur de Veracruz y el estado de Tabasco
19 a 22.9°N	2	Sur de Tamaulipas y norte-centro de Veracruz
23 a 28°N	3	Norte de Tamaulipas

La zona fue dividida entonces en tres franjas (ver figura 2.1) principalmente por dos razones: la primera, para lograr un buen ajuste entre los datos observados y la recta de regresión (para obtener coeficientes de correlación alto), de la cual se derivan los modelos para estimar las temperaturas medias mensuales con un alto grado de confiabilidad (apéndice 7); y la segunda, porque los patrones de temperatura en la zona de estudio presentan configuraciones y comportamientos diferentes para cada zona (apartado 1.6 del capítulo anterior).

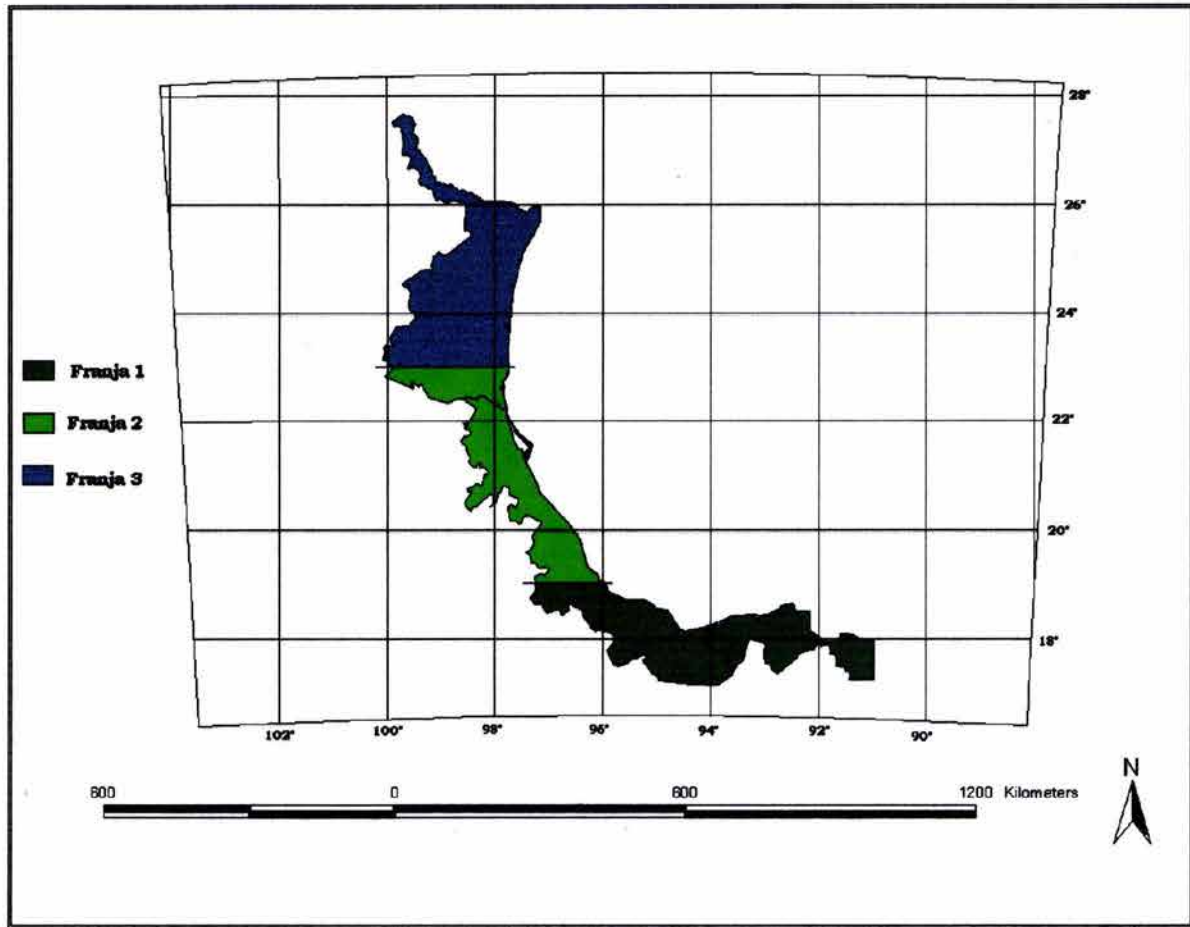


Figura 2.1 Ubicación de las tres zonas propuestas en la región de estudio.

Para cada sección latitudinal se determinó el semestre de verano, que en un 93% resultó ser de abril a septiembre, considerándose así para los tres estados, pues los casos que no cumplen con este patrón (veranos marzo-agosto -franja 3- y mayo-octubre -franjas 1 y 2-) son excepcionales. Por esta razón en esta tesis únicamente se considera el periodo de marzo-octubre, el cual incluye al semestre de verano.

Con el total de los datos (190 estaciones de los tres estados incluyendo las dos del estado de Texas) se calculó el coeficiente de correlación lineal ( $R$ ) de las temperaturas medias mensuales ( $T_m$ ) contra la latitud, la longitud y la altitud. Como se muestra en la tabla 2.1, la relación entre la temperatura y la latitud es clara, ya que los coeficientes de correlación entre estas variables durante el verano

van de -0.92 a -0.96, mientras que para la latitud y la longitud los coeficientes de correlación fueron relativamente bajos.

Tabla 2.1 Coeficientes de correlación lineal (R) de la *temperatura media mensual* y las coordenadas geográficas de cada estación.

	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Altitud	-0.92	-0.92	-0.92	-0.94	-0.96	-0.96	-0.96	-0.96
Latitud	-0.27	-0.27	-0.24	-0.19	-0.16	-0.16	-0.20	-0.22
Longitud	-0.5	-0.52	-0.47	-0.43	-0.43	-0.42	-0.45	-0.46

A partir de esos resultados, se obtuvieron modelos de regresión simple para estimar las temperaturas medias mensuales en función de la altitud ( $Z$  en m), para los años 1999 a 2003. Los coeficientes de correlación lineal,  $R$ , (Tablas 2.3 a 2.18) estuvieron entre  $-0.66$  (abril de 1999, zona 3) y  $-0.99$  (octubre de 2002, zona1), con errores estándar de estimación (ESR) de  $0.56^{\circ}\text{C}$  (julio de 2003, zona 1) a  $2.0^{\circ}\text{C}$  (agosto de 1999, zona 2, y abril de 1999, zona 3).

Como parte del control de calidad en los datos, se consideraron dos casos: primero, se eliminaron las estaciones que tenían un coeficiente de correlación muy bajo (menor o igual a 0.5) respecto de los observatorios y a otras estaciones más cercanas a ellas. Segunda, fueron eliminados los casos en que las temperaturas medias mensuales se alejaron de las rectas de regresión en más de  $4^{\circ}\text{C}$ , es decir que, siguiendo un criterio climático más que estadístico, fueron considerados como puntos aberrantes.

### **2.1 Ecuaciones para la estimación de la temperatura media mensual en las tres zonas**

En múltiples ocasiones en la práctica o manejo de datos en Geografía y particularmente en un área especializada de la misma, como es la climatología, se presentan situaciones en las que se requiere analizar la relación entre dos

variables cuantitativas. El problema de regresión lineal simple entre dos variables X y Y se reduce a calcular la recta de regresión que mejor presente la distribución conjunta, y los datos se presentan como una matriz de dos columnas, ejemplo:

$x_1, y_1$

$x_2, y_2$

· ·

· ·

· ·

$x_n, y_n$

El problema que subyace a la metodología de la regresión lineal simple es el de encontrar la recta de mejor ajuste a la nube de puntos como el ejemplo que se muestra en la figura 2.2, utilizada para interpolar valores de temperatura (variable  $y$ ) en función de la altitud (variable  $x$ ). recordando que la ecuación general de la recta de regresión es de la forma  $Y = a + bX$ , donde  $Y$  es la temperatura,  $X$  la altitud,  $a$  es la ordenada al origen o intercepto y  $b$  es la pendiente o razón de cambio<sup>32</sup>.

---

<sup>32</sup> Storch, J. V. and F. W. Zwiers (1999) "Statistical Analysis in Climate Research". Cambridge University Press. New York.

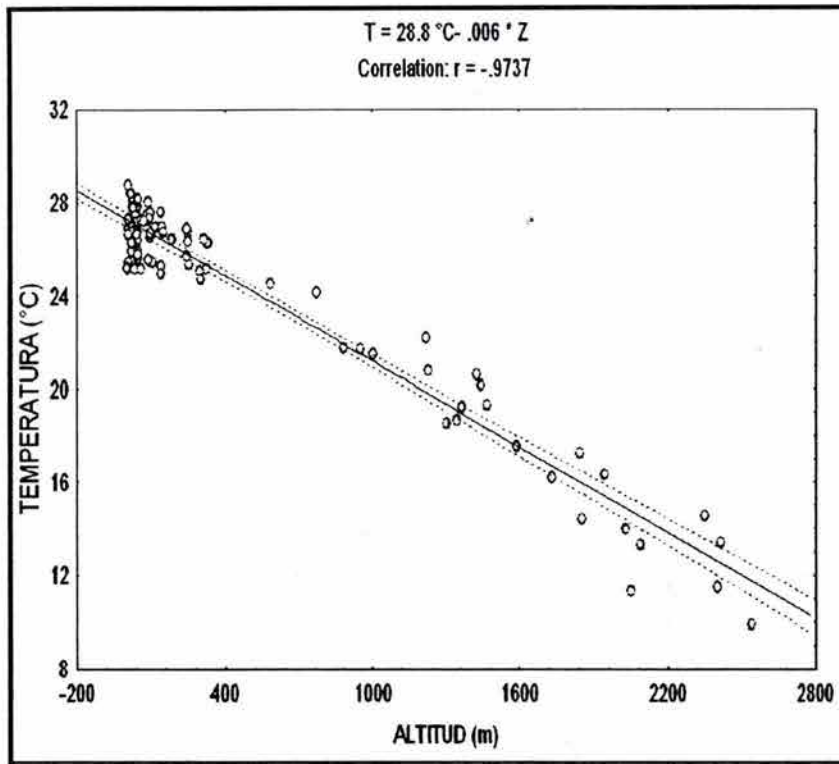


Figura 2.2 Ajuste de la recta de regresión a la nube de puntos.

La relación  $Y = a + bX$  no va a cumplirse exactamente, sino que existirá un error  $E$  que representa la variación de  $Y$  (para este ejemplo es la temperatura) en todos los datos con un mismo valor de la variable independiente. Las distancias verticales entre el valor observado y el valor dado por la recta para cada individuo (o valor ajustado) reciben el nombre de residuos, y se suelen denotar por  $ESR$  (error estándar de regresión),

El  $ESR$  representa la variación de  $Y$  (temperatura) en todos los datos con un mismo valor de la variable independiente  $X$  (altitud). Las distancias verticales entre el valor observado y el valor dado por la recta para cada valor ajustado, recibe el nombre de factor residual aleatorio ó error estándar de regresión<sup>33</sup>. La expresión teórica del modelo matemático será, por tanto:

<sup>33</sup> Draper, N.R. and Harry S. (1998). "Applied regression analysis" Third edition. Jhon Wiley. New York.706p.

$$Y_i = a + bX_i \pm ESR_i \quad i = 1, \dots, n$$

La figura 2.2 fue hecha en el paquete STATISTICA versión 6, el cual ahorra todos los cálculos antes mencionados, incluyendo el cálculo del *ESR*, el cual se obtiene en uno de sus módulos.

Con los datos proporcionados por la CNA de las 182 estaciones de los tres estados y las proporcionadas por The University of Texas Austin del estado de Texas, se obtuvieron 120 modelos de regresión simple para la estimación de las temperaturas medias mensuales, considerando la altitud como variable independiente.

Los errores estándar de estimación, fueron agregados en 0.5 a cada uno de los términos independientes de las ecuaciones de las tres zonas (Tablas 2.3 a 2.18) para beneficio de los usuarios, únicamente se agregó la mitad del error, considerando que el valor estimado pudo haber quedado por arriba o por abajo de la recta.

## **2.2 Isla urbana de calor**

Las estaciones climatológicas de la CNA en su mayoría cumplen con los estándares de medir sobre pasto, con el termómetro ubicado dentro de un abrigo meteorológico a 1.5 m de altura (figura 2.3), Esto no es representativo del medio urbano, donde se encuentra un alto porcentaje de los habitantes de la zona de estudio. Por lo tanto se debe analizar el posible impacto de la urbe en el clima.



Figura 2.3 Vista de una estación termométrica oficial de la CNA (Dos Patrias, Tabasco)

Las alteraciones del clima en las ciudades son el resultado de las transformaciones que implica la sustitución del terreno natural y la cubierta vegetal por grandes extensiones de áreas pavimentadas y de construcciones así como la actividad industrial, el transporte y el consumo doméstico de energía.

La temperatura del aire en zonas urbanas densamente construidas (centro de la urbe), es mayor que la temperatura de los alrededores de la ciudad. Este fenómeno se le conoce como *Isla Urbana de Calor*. Entre sus principales causas se encuentran la geometría urbana, las propiedades térmicas de los materiales de construcción y la influencia del calor antropogénico, aunque éste último no están significativo respecto de los anteriores.



El incremento de la temperatura en zonas urbanas tiene un efecto directo en el consumo de energía y en las condiciones de confort térmico de los espacios residenciales tanto en invierno como en verano en sitios fríos o templados. Sin embargo, la temperatura en el medio urbano en invierno tiene efectos positivos, ya que el aumento de temperatura en el centro de las urbes reduce el consumo de energía por sistemas de calefacción. En verano el efecto es mayoritariamente negativo, ya que se incrementa la demanda de energía por refrigeración, aire acondicionado y ventilación.

Para ciudades de América Latina, la intensidad máxima de la llamada isla urbana de calor (incremento térmico de la atmósfera en el centro de la ciudad respecto al medio rural colindante,  $\Delta T_u$ ) es de 2°C para poblaciones de 100 mil habitantes, y de 4°C para ciudades de un millón, y además se sabe que la intensidad máxima de la isla de calor urbana se relaciona con el logaritmo en base 10 de la población ( $P$ ) de la ciudad respectiva<sup>34</sup>. Entonces la intensidad máxima de la isla de calor será:

$$\Delta T_{u,m\acute{a}xima} = 2 \log_{10} P - 8^{\circ}\text{C} \quad \text{Ec. 1}$$

La Tabla 2.19 presenta comparaciones entre intensidades de la isla de calor, y mediciones en campo realizadas por diversos autores, para ciudades de la vertiente mexicana del Golfo de México.

<sup>34</sup> Jáuregui, E. (1986). The urban climate of Mexico City. En *Urban climatology and its applications with special regard to tropical areas. World Meteorological Organization*, No. 652: 63-85.

Tabla 2.19. Intensidades de la isla de calor según varios autores, y las estimadas con la ecuación 1.

Año	Ciudad	Población <sup>35</sup>	$\Delta Tu$ (observada, °C)	$\Delta Tu$ (estimada, °C)
1980	Veracruz	305,000	3.0 (máxima) <sup>36</sup>	3.0
1980	Xalapa	212,000	6.0 (máxima) <sup>37</sup>	2.6
1997	Villahermosa	330,000	3.0 (máxima) <sup>38</sup>	3.0
1988	Xalapa	300,000	7.0 (máxima) <sup>39</sup>	3.0
1998	Xalapa	370,000	1.5 (media <sup>40</sup> ) <sup>41</sup>	1.6
1998	Puebla	1'300,000	4.2 (máxima) <sup>42</sup>	4.2
1995-2001	Veracruz-Boca del Río	574,235	0.6 (semi media)*	0.9
1995-2001	Coatzacoalcos	260,405	1.1 (media)**	1.4

\* Diferencia promedio de temperaturas medias mensuales entre el observatorio suburbano del Centro de Previsión del Golfo y la estación rural El Tejar (1995 a 2001).

\*\* Diferencia promedio de temperaturas medias mensuales entre el observatorio urbano de Coatzacoalcos y la estación rural de La Cangrejera (1995 a 2001).

El autor del experimento de Xalapa-1980 corrigió las temperaturas por la altitud escarpada de la ciudad, mientras que los autores del experimento de 1988 no hicieron corrección alguna por altitud; en ambos, es posible que se haya generado una sobrestimación de la intensidad de la isla de calor.

La isla urbana de calor puede desaparecer durante el día o en situación de ventilación fuerte. Sin embargo, ante la falta de estudios detallados para todas las

<sup>35</sup> Según INEGI en el Censo General de Población y Vivienda, o estimada a partir de ese dato.

<sup>36</sup> Jáuregui, E. (1986). Op. cit.

<sup>37</sup> Barradas, V.L. (1987). Evidencia del efecto "isla térmica" en Jalapa, Veracruz, México. *Revista Geofísica*, Vol. 26: 125-135.

<sup>38</sup> Cervantes, J., V. Barradas, A. Tejeda, Q. Angulo y C. Triana (2000). Aspectos del clima urbano de Villahermosa, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, Vol. 16: 10-18.

<sup>39</sup> Tejeda Martínez, A. y Acevedo Rosas, F. (1990). Alteraciones climáticas por la urbanización en Xalapa. *La ciencia y el hombre*, No. 6: 37-48.

<sup>40</sup> Un medio de la intensidad máxima de la isla urbana de calor

<sup>41</sup> Cervantes J., Barradas V., Tejeda A., Pereyra D. (2001). Clima urbano, bioclima humano, hidrología superficial y riesgos por hidrometeoros en Xalapa, en *Unidades ambientales urbanas*, Capitanachi, C. (compiladora). Instituto de Ecología, A.C., Universidad Veracruzana y Sigolfo.

<sup>42</sup> Balderas, G., Mayorga, R. y Jáuregui, E. (1998). Distribución espacial de temperatura y humedad relativa en el área urbana de la ciudad de Puebla. *Memoria del VIII Congreso de la Organización Mexicana de Meteorólogos*, A.C. Veracruz, Ver.: 182-184

urbes de los tres estados, una estimación razonable de la intensidad media puede obtenerse de dividir la Ec. 1 entre dos:

$$\Delta T_u = \log_{10} P - 4^{\circ}\text{C} \quad \text{Ec. 2,}$$

Una consideración más realista consiste en dividir la intensidad máxima entre cuatro como se muestra en la ecuación 3, ya que la intensidad máxima se presenta únicamente en el centro geográfico de la mancha urbana y no se presenta durante todo el año. Es decir, que al dividir la intensidad máxima entre cuatro se está considerando que afecta a la mitad del territorio durante la mitad del tiempo.

$$\Delta T_u = 0.5 \log_{10} P - 2^{\circ}\text{C} \quad \text{Ec. 3}$$

Con la ecuación 3, se estimaron las correcciones que tendrían las cabeceras municipales comprendidas en las tres franjas en función de su población urbana, con una población mayor o igual a 100,000 habitantes.

Tabla 2.20. Centros poblacionales con más de 100 mil habitantes, y sus correcciones o incrementos a las temperaturas medias mensuales por el efecto la isla urbana de calor -ecuación 1- para las tres franjas propuestas.

<b>Nombre</b>	<b>Altitud (msnm)</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Incremento (°C)</b>
Ciudad Victoria	320	249029	0.7
Coahuila de Zaragoza	50	225973	0.7
Córdoba	850	133807	0.6
Matamoros	10	376279	0.8
Minatitlán	20	109193	0.5
Nuevo Laredo	150	308828	0.7
Orizaba	1230	118552	0.5
Reynosa	40	403718	0.8
Tampico	10	295000	0.7

Veracruz-Boca del Río	10	535473	0.9
Villahermosa	20	330000	0.75*
Xalapa	1460	373076	0.8

*\*Valor tomado de la isla urbana de calor máxima dividida entre cuatro observada, (de la Tabla 2.19).*

El mayor incremento en la temperatura es para la conurbación de Veracruz-Boca del Río, con un aumento de 0.9 °C y el menor incremento para Minatitlán y Orizaba con 0.5°C. Este incremento se le agrega a las temperaturas obtenidas mediante los modelos de altitud. La tarifa obtenida con el incremento por urbanización, es en favor de los usuarios, ya que el fenómeno de la isla urbana de calor no siempre se presenta y no es fácil determinar el área de influencia, siendo que el efecto es nulo en los alrededores de la ciudad o zonas rurales.

## Capítulo 3

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 Cuadros de tarifas para las tres zonas propuestas**

Como se ha mencionado, el establecimiento de tarifas de acuerdo a la norma emitida por la SHCP, considera los últimos cinco años de temperaturas medias mensuales durante el verano (apéndice 8), de las cuales se predomina la de mayor frecuencia en cinco años. En caso de empate de dos a dos años, el quinto año define si predominaba la tarifa de mayor o menor orden alfabético. Para el establecimiento de la mayoría, en algunos casos se consideró que la letra de mayor orden alfabético contiene a la de menor, de modo que, por ejemplo, si se tienen 1D, 1D, 1C, 1B, 1B, la moda es 1C porque queda contenida en las dos 1D iniciales.

Los datos generados por los modelos para las tres franjas propuestas se presentan en las tablas del apéndice 8, las cuales no se incluyen dentro del texto por lo extensas, pero estrictamente para el cálculo de las tarifas se debe partir de la forma presente en dicho apéndice.

La tabla 3.1 resume los esquemas de las tres franjas propuestas para la determinación de las tarifas eléctricas para el quinquenio 1999-2003. En la franja 1 y 2 se presenta la tarifa 1C en las localidades que están desde el nivel del mar hasta los 149 metros sobre el nivel del mar (msnm), mientras que para la franja 3 va de la tarifa 1D en las localidades que están entre el nivel mar hasta los 49 msnm y la tarifa 1A hasta los 1150 msnm.

Los niveles altitudinales de las tarifas 1C y 1B son los mismos para las franjas 1 y 2, en la franja 3 los niveles de altitud en cada tarifa son mayores comparados con las franjas 1 y 2, ya que la tarifa 1A en la franja 3 alcanza hasta 1149 msnm, mientras que en la franja 1 y 2 alcanzan 900 y 850 msnm correspondientemente.

Tabla 3.1 Resumen de los esquemas de las 3 zonas propuestas para la determinación de las tarifas eléctricas para el quinquenio 1999-2003 aumentando la mitad del error estándar.

	<b>Franja 1(altitud msnm)</b>	<b>Franja 2(altitud msnm)</b>	<b>Franja 3(altitud msnm)</b>
<b>Tarifa 1D</b>			0-49
<b>Tarifa 1C</b>	0-149	0-149	50-299
<b>Tarifa 1B</b>	150-449	150-449	300-649
<b>Tarifa 1A</b>	450-899	450-849	650-1149
<b>Tarifa 1</b>	≥ 900	≥ 850	≥1150

Por otro lado, en la tabla 3.2 se presenta los tres esquemas pero para el quinquenio de 1998-2002, los cuales en las zonas 1 y 2 permanecen sin cambios, e iguales que para el quinquenio 99-03 para cada zona respectiva, mientras que para la zona 3 la tarifa 1A alcanza una altitud de 1349 m, mayor que para el quinquenio 99-03 con 1149m.

Tabla 3.2 Resumen de los esquemas de las 3 zonas propuestas para la determinación de las tarifas eléctricas para el quinquenio 1998-2002 aumentando todo el error estándar.

	<b>Franja 1(altitud msnm)</b>	<b>Franja 2(altitud msnm)</b>	<b>Franja 3(altitud msnm)</b>
<b>Tarifa 1D</b>			0-49
<b>Tarifa 1C</b>	0-149	0-149	50-249
<b>Tarifa 1B</b>	150-449	150-449	250-749
<b>Tarifa 1A</b>	450-899	450-849	750-1349
<b>Tarifa 1</b>	≥ 900	≥ 850	≥1450

### 3.2 Cuadros de tarifas por corrección de isla urbana de calor

La isla urbana de calor es un efecto que se presenta con más frecuencia en la estación seca, la cual necesita ciertas condiciones atmosféricas como baja humedad, cielo despejado y el viento en calma; estas condiciones hacen que el contraste térmico del centro geográfico de la mancha urbana o centro de la población con los alrededores sea muy marcado.

En la figura 3.1 se presenta un ejemplo de una situación extrema de la diferencia de temperatura entre un sitio urbano (Palacio de Minería) y otra localizada en un

sitio rural (Texcoco) en la ciudad de México. Se observa que la isla de calor se presenta con más intensidad durante las horas de la noche, con un máximo de casi 8 grados para el día 10.

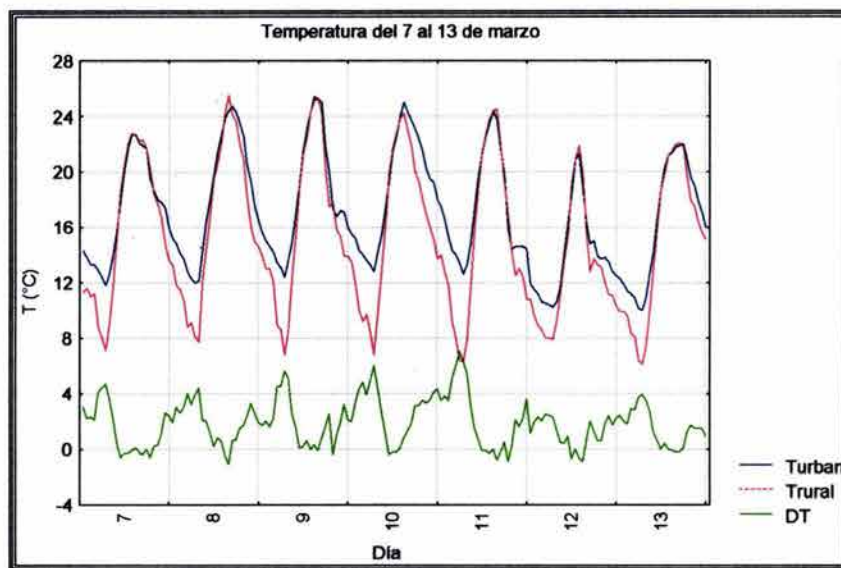


Figura 3.1 Caso extremo de la diferencia de temperatura de un sitio urbano (Turban) respecto a uno rural (Trural) e intensidad de la isla de calor urbana (DT) para la ciudad de México (del 7 al 13 de marzo del 2000), a partir de datos proporcionados por la Sección de Clima Urbano del Centro Ciencias de la Atmósfera de la UNAM

En la tabla 3.3 se presenta la tarifa resultante de para localidades de más de 100 mil habitantes, se hace con el fin de apoyar al usuario en casa de que la CFE aprobara la corrección por isla urbana de calor en  $\frac{1}{4}$  de la intensidad máxima para toda la urbe, siendo que este evento sólo se presenta muy eventualmente y no con la misma intensidad para toda el área urbana.

De acuerdo con la corrección o incremento en la temperatura media mensual (ver tabla 3.20) por el efecto de la isla urbana de calor, en la Tabla 3.6 se presenta la tarifa correspondiente.

De acuerdo con la estructura tarifaria de la tabla 3.1, se hacen los incrementos en la temperatura para las urbes de más de 100 mil habitantes, y se observa que las ciudades beneficiadas son cinco, Ciudad Victoria que con el modelo de altitud



tiene 1B y con el incremento de isla urbana de calor pasa a la tarifa 1C, Coatzacoalcos de 1C pasa a 1D, Minatitlán de 1C pasa a 1D, Villahermosa de 1C pasa a 1D y la conurbación Veracruz-Boca del Río pasa de 1C a 1D.

Tabla 3.3 Tarifas eléctricas corregidas por incremento de temperatura para urbes de más de 100 mil habitantes.

Centros poblacionales de más de 100 mil habitantes	Altitud	Habitantes	1/4 isla	Tarifa (en función de la altitud)	Tarifa (incremento de isla de calor)
CIUDAD VICTORIA	320	249029	0.7	1B	1C
COATZACOALCOS	50	225973	0.7	1C	1D
CORDOBA	850	133807	0.6	1A	1A
HEROICA MATAMOROS	10	376279	0.8	1D	1D
MINATITLÁN	20	109193	0.5	1C	1D
NUEVO LAREDO	150	308828	0.7	1C	1C
ORIZABA	1230	118552	0.5	1	1
REYNOSA	40	403718	0.8	1D	1D
TAMPICO	10	295000	0.7	1C	1D
VERACRUZ-BOCA DEL R.	10	535473	0.9	1C	1D
VILLAHERMOSA	10	330000	0.7*	1C	1D
XALAPA	1460	373076	0.8	1	1

\*1/4 del valor máximo observado

Si se incorpora el efecto de isla urbana de calor serían beneficiado un millón y medio de personas: los habitantes de Ciudad Victoria, Coatzacoalcos, Minatitlán, Tampico, Veracruz-Boca del Río y Villahermosa.

## **Capítulo 4**

## **4 IMPLICACIONES FINANCIERAS PARA LA CFE CON LAS TARIFAS PROPUESTAS**

Este capítulo hace referencia fundamentalmente a tres temas; primeramente muestra una breve semblanza de la CFE desde el punto de vista evolutivo, a partir del segundo tercio del siglo pasado; en segundo tema muestra las estadísticas del volumen y ventas de la CFE desde 1988 hasta el 2002; y por último se estima un impacto financiero promedio, describiendo el peor escenario que podría tener la CFE con ingresos que deja de percibir de acuerdo a la reclasificación tarifaria propuesta en esta tesis.

### **4.1 Breve evolución histórica de la Comisión Federal de Electricidad**

En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes. Tres empresas ofrecían el servicio de energía eléctrica con serias dificultades a siete millones de mexicanos, que representaban el 38% de la población. La oferta no satisfacía la demanda, las interrupciones en el servicio eran constantes y las tarifas muy elevadas, situaciones que no permitían el desarrollo económico del país<sup>43</sup>.

Además, estas empresas se dedicaban principalmente a los mercados urbanos más redituables sin contemplar en sus planes de expansión a las poblaciones rurales, donde habitaba el 67% de la población.

Para dar respuesta a esta situación, el Gobierno de México decide crear el 14 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad que en una primera etapa se dio a la tarea de construir plantas generadoras para satisfacer la demanda existente<sup>44</sup>.

Los primeros proyectos de CFE se emprendieron en Teloloapan, Guerrero; Pátzcuaro, Michoacán; Suchiate y Xía en Oaxaca, y Ures y Altar en Sonora. En

---

<sup>43</sup> CFE (2003). Información pública: historia. On-line [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)

<sup>44</sup> CFE (2003). op. cit.

1938, la empresa tenía apenas una capacidad de 64 kW, que durante los ocho años posteriores aumentó hasta alcanzar los 45 mil 594 kW.

En 1960, de los 2 308 MW de capacidad instalada en el país, la CFE aportaba el 54%, la Mexican Light el 25%, la American and Foreign el 12% y el resto de las compañías el 9%. Sin embargo, para ese año apenas el 44% de la población contaba con electricidad. ...“Desde la creación de la CFE hasta 1960, la población creció en un 91% (34.9 millones de habitantes), acompañada de un vertiginoso desarrollo de la industria, la agricultura y otras actividades urbanas y rurales”<sup>45</sup>...

El Presidente Adolfo López Mateos nacionalizó la industria eléctrica el 27 de septiembre de 1960. Para ello, se adhirió al párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos lo siguiente: ...“Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares, y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines”...

Para 1961 la capacidad total instalada en el país ascendía a 3 250 MW; la CFE vendía el 25% de la energía que producía y su participación en la propiedad de centrales generadoras de electricidad pasó de 0% en 1940 al 54%.

En la década de los sesentas la inversión pública se destinó en más del 50 % a obras de infraestructura. Con parte de estos recursos se construyeron importantes centros generadores, entre ellos los de Infiernillo y Temascal. En diez años se instalaron plantas generadoras por el equivalente a 1.4 veces lo hecho hasta esta época, alcanzando a 1971 una capacidad instalada de 7874 MW<sup>46</sup>.

En la década de los setentas todos los sistemas estaban interconectados, exceptuando los sistemas eléctricos de las penínsulas de Baja California y de

---

<sup>45</sup> CFE (2003). Información pública: historia. On line [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)

<sup>46</sup> CFE (2003). *op. cit.*

Yucatán. Este último se incorporó al Sistema Interconectado Nacional en 1990, de tal modo que hoy el sistema de distribución de energía cubre casi la totalidad del territorio mexicano<sup>47</sup>.

Al finalizar la década de los setentas, se superó el reto de sostener el mismo ritmo de crecimiento al instalarse entre 1970 y 1980 centrales generadoras por el equivalente a 1.6 veces lo hecho anteriormente, que implicó una capacidad instalada de 17 360 MW. En la década de los 80's el crecimiento fue menos espectacular, principalmente por la disminución en la asignación de recursos. En 1991 la capacidad instalada ascendía a 26 797 MW<sup>48</sup>.

El sistema de distribución se ha venido desarrollando partiendo de cero en 1937, hasta la actualidad, con 1 468 subestaciones con 37 486 MVA de capacidad y 875 403 transformadores de distribución con una capacidad de 28 513 MVA además, 125 323 localidades cuentan con electricidad (cifras hasta diciembre del 2003<sup>49</sup>.

#### **4.2 Generación y volumen de ventas de la CFE**

La generación de energía eléctrica en la Comisión Federal de Electricidad se realiza por medio de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas y nucleares. Al cierre del mes de septiembre del 2003, la CFE contaba con una capacidad efectiva instalada para generar energía eléctrica de 42,8155.88 MW, de los cuales 9,378.82 MW corresponden a centrales hidroeléctricas; 28,617.10 MW corresponden a las termoeléctricas que consumen hidrocarburos; 2,600.00 MW a carboeléctricas; 852.90 a geotermoeléctricas; 1,364.88 a la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde y 2.18 MW a la generación eólica. Los porcentajes de la capacidad efectiva instalada de generación se pueden ver en la figura 4.1, y los porcentajes de generación por fuente o tipo de central generadora de electricidad en la figura 4.2.

---

<sup>47</sup> CFE (2003). *op. cit.*

<sup>48</sup> CFE (2003). *op. cit.*

<sup>49</sup> CFE (2003). *op. cit.*

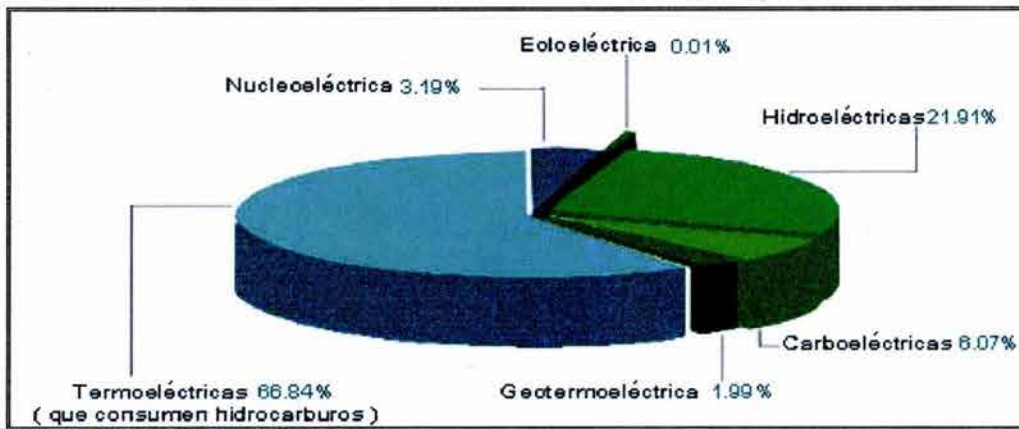


Figura 4.1 Capacidad efectiva instalada de generación (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx))

En la figura 4.1 se observa que el 66.84% de la capacidad efectiva instalada lo presentan las centrales termoeléctricas, mientras que las hidroeléctricas ocupan el 21.91% y el resto el 11.25%. En la figura 4.2 se observa la generación por fuente o por tipo de central, las cuales en un 74.45% de energía la generan las termoeléctricas, mientras que las hidroeléctricas el 8.92% y el resto ocupan el 16.63% de la generación eléctrica.

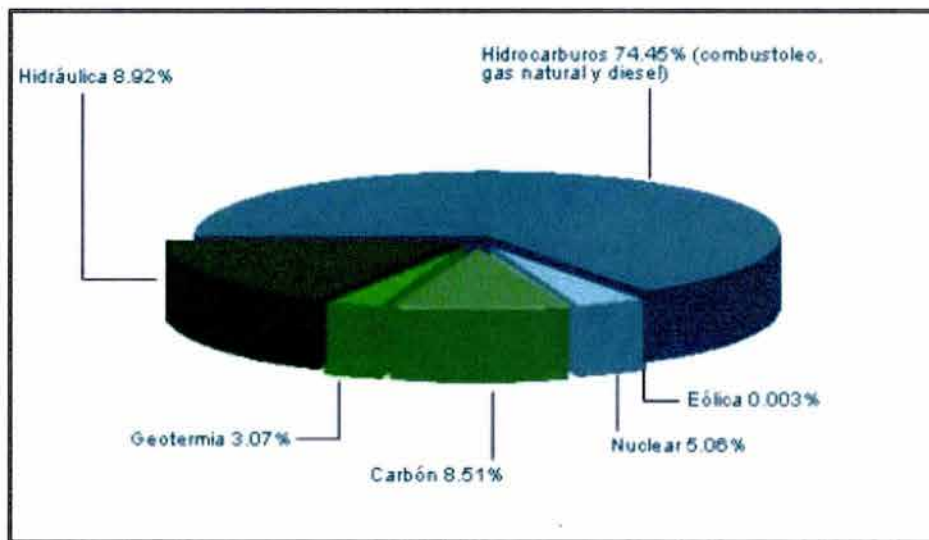


Figura 4.2 Generación por fuente (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx))

Por otro lado, la CFE proporciona el servicio aproximadamente a 21 millones de usuarios, los cuales durante los últimos 6 años han demostrado una tasa de

crecimiento anual alrededor del 4%. En la figura 4.3 se observan los porcentajes de clientes por sector.

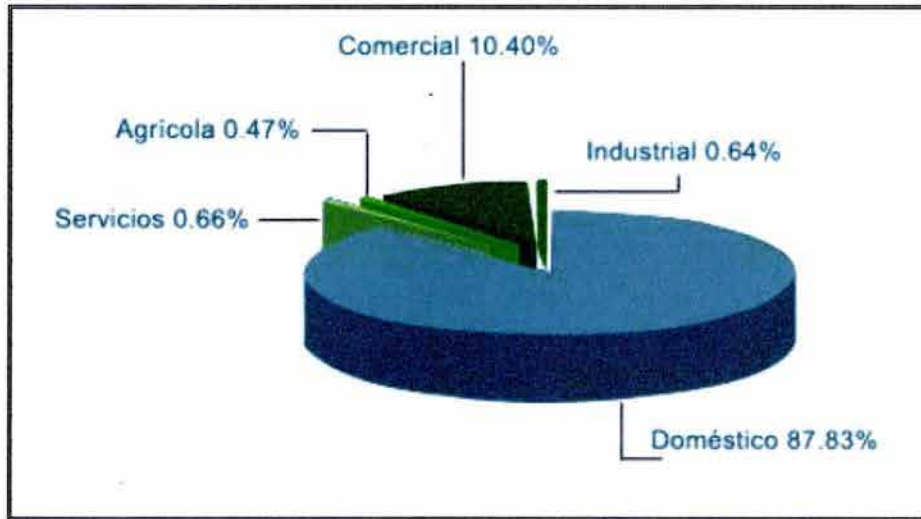


Figura 4.3 Porcentajes de clientes por sector, cifras actualizadas a diciembre del 2003 (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)).

De acuerdo con la figura anterior, se deduce que aproximadamente 18.4 millones de usuarios son del sector doméstico, mientras que el sector industrial cuenta con aproximadamente 134.4 mil usuarios. Si bien el sector doméstico representa más del 87% de los clientes, pero sus ventas representan aproximadamente la cuarta parte de las ventas directas al público. Por el contrario el sector industrial, con menos del 1% de los clientes, representa más de la mitad de las ventas (figura 4.4).

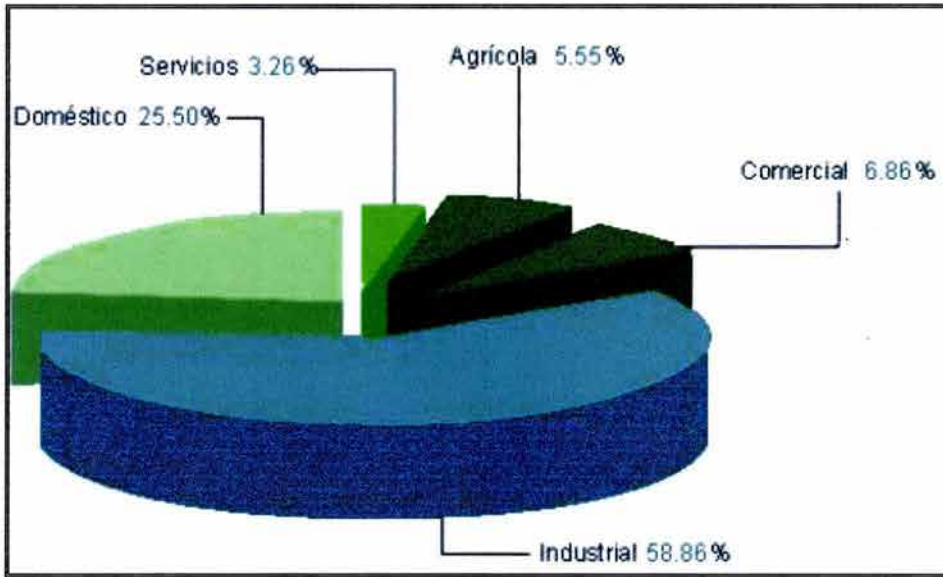


Figura 4.4 Porcentajes de ventas directas al público por sector (GWh), cifras actualizadas a diciembre del 2003 (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)).

#### 4.3 Estadística de ventas de la CFE

Las ventas de energía eléctrica y generación para el Distrito Federa (DF) le corresponden a la empresa Luz y Fuerza del Centro mientras que para el resto de la Republica le corresponde a la CFE. En la figura 4.5 se presentan las ventas y los clientes por estados y se observa que las ventas son mayores en el DF, el estado de México y Nuevo León, con alrededor de 10000 GWh; los clientes en el DF y estado de México son alrededor de 2600,000 para cada uno, mientras que Nuevo León cuenta con poco más de un millón. Las ventas elevadas en este estado se deben principalmente al sector industrial más que el sector doméstico.



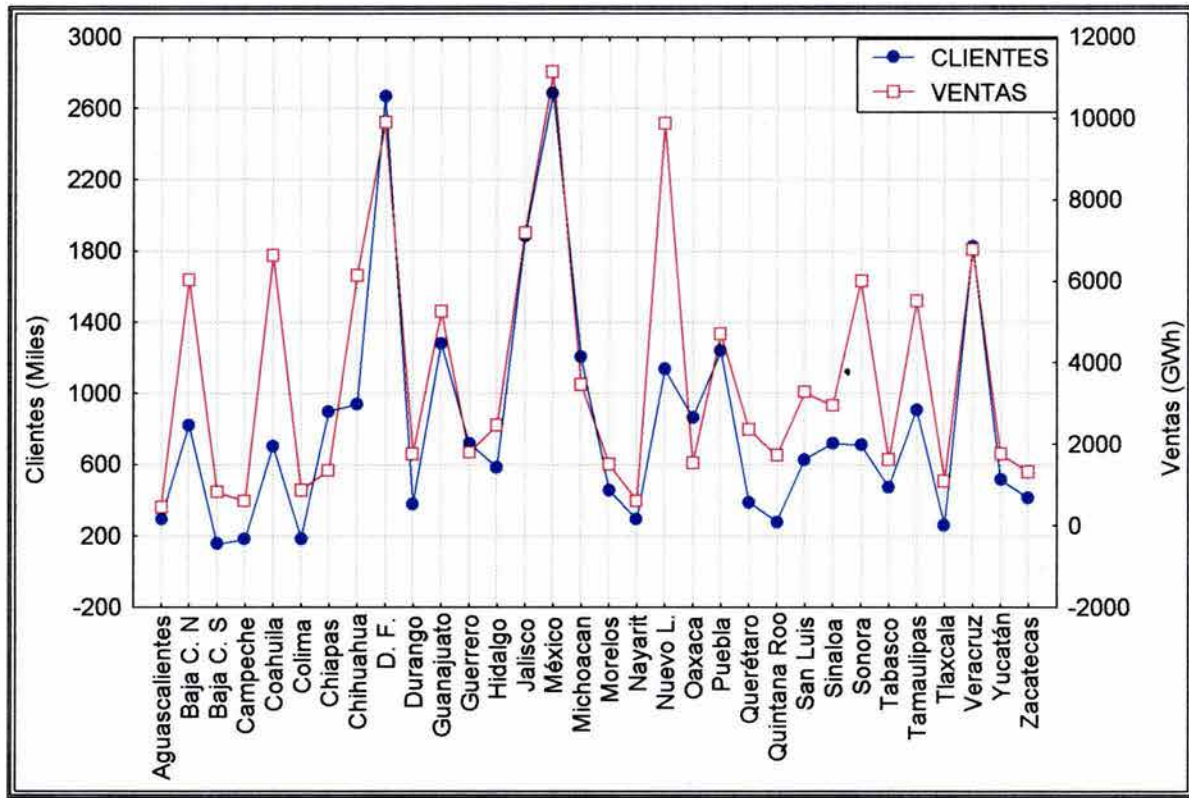


Figura 4.5 Clientes y ventas por entidad federativa, datos actualizados al diciembre del 2003 (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)).

Comparando los estados que comprende la región de estudio, Veracruz tiene más clientes y ventas (alrededor de  $1.8 \times 10^6$  clientes y ventas de 7000 GW/h) comparadas con las de Tamaulipas y Tabasco (casi  $1 \times 10^6$  clientes y cerca de 6000 GW/h de ventas; cerca de  $6 \times 10^5$  clientes y ventas cercanas a 2000 GW/h respectivamente).

Los precios por KWh para los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco, de 1988 al 2002 se presentan en la figura 4.6. Se observa un crecimiento sostenido similar en los tres estados. Aún así, en el periodo de 1996 al 2001 Veracruz mantuvo los precios ligeramente más baratos comparados con Tabasco y Tamaulipas, aunque para el 2002 la diferencia es casi nula.

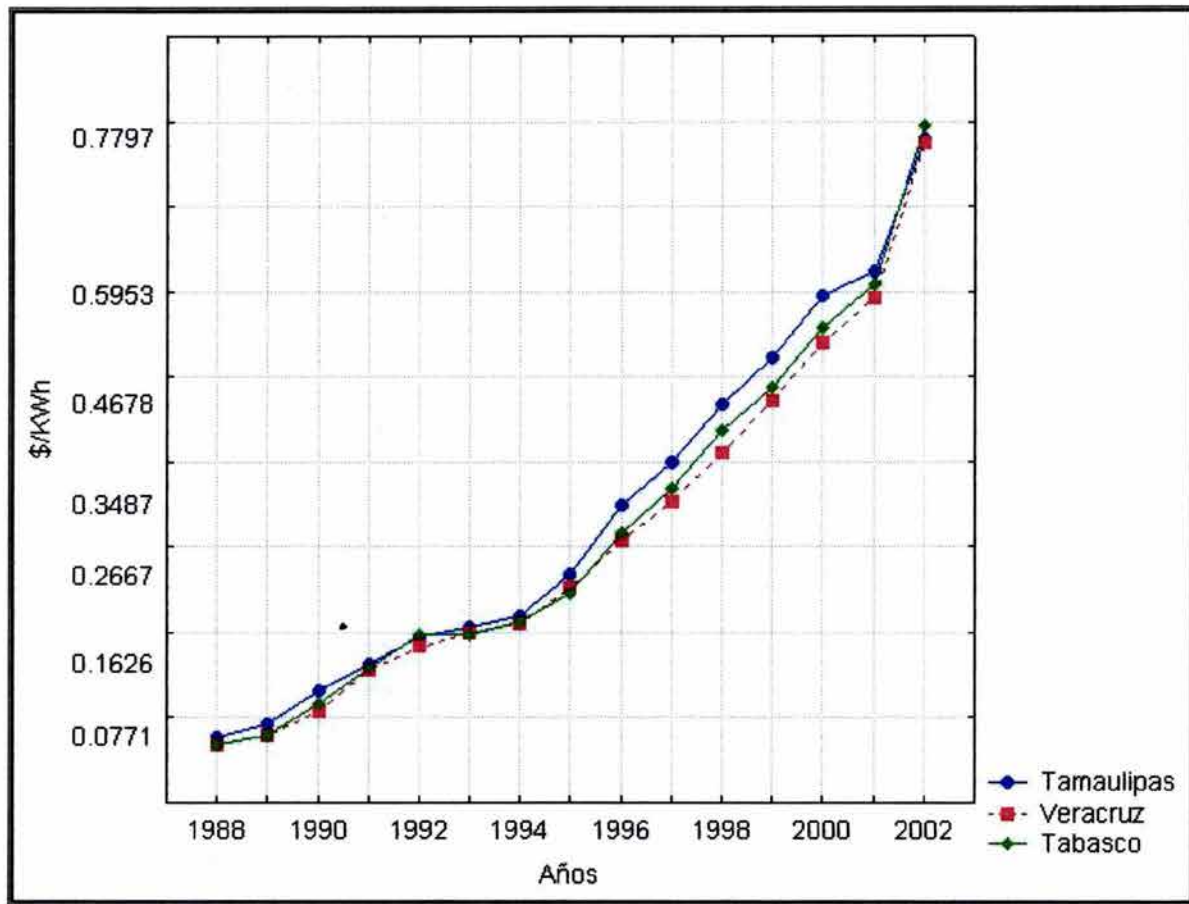


Figura 4.6 Promedios de ventas anuales para Tamaulipas, Veracruz y Tabasco (cifras en pesos al 2002)

#### 4.4 Impacto financiero de las tarifas propuestas

En esta sección se muestra la comparación entre el impacto económico de las tarifas eléctricas de cada estado propuestas con los modelos de altitud y las establecidas por la CEF en el 2002. Esta estimación del impacto se hace en términos gruesos, a partir del análisis de precios y costos hecho por la CFE para el 2002 ([www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)).

En las tablas 4.2, 4.4 y 4.6 se observan los valores de ventas, productos y precios de las tarifas eléctricas domésticas a partir de la propuesta de esta tesis para la reclasificación para las tres zonas.

Este impacto fue estimado con la reclasificación de tarifas hasta el 2003 considerando que los usuarios que en el 2002 son los mismos para el 2003, utilizando los datos demográficos del censo de INEGI del 2000. Los usuarios de la CFE con viviendas electrificadas en el 2000 evidentemente son menores que el 2002, estos fueron agregados proporcionalmente a cada tarifa para cada estado, hasta alcanzar la misma cantidad de usuarios del 2002. Además, se consideraron los precios medios mínimos nacionales (\$/kWh); es decir, se tomaron los precios mínimos nacionales para cada tarifa con el objeto de construir el peor de los escenarios para la CFE (máximos productos que dejará de percibir), por ejemplo:

Tarifa 1	se tomará el precio medio de Chiapas: \$ 0.293 /kWh
Tarifa 1A	precio medio de Guerrero: \$ 0.4415 /kWh
Tarifa 1B	precio medio de Hidalgo: \$ 0.5698 /kWh
Tarifa 1C	precio medio de Chihuahua: \$ 0.5422 /kWh
Tarifa 1D	precio medio de San Luis Potosí: \$ 0.6042 /kWh
Tarifa 1E	precio medio de Baja California Sur: \$ 0.4993 /kWh

Las tablas 4.1 a la 4.6 contienen en las dos primeras columnas el nombre del estado y las tarifas (de la 1 a la 1F); en la columna 3 se encuentran el número de usuarios para cada tarifa; en la tercera columna las ventas anuales; en la cuarta columna los productos de las ventas en miles de pesos; en la columna 5 para las tablas 4.1; 4.3 y 4.5 el precio medio, en la misma columna pero para las tablas 4.2, 4.4 y 4.6 los precios medios mínimos nacionales; y en la última columna el consumo mensual promedio por usuario.

Las ventas anuales (MWh), tomando en cuenta el escenario base de CFE (tablas 4.1, 4.3 y 4.5) fue calculado como:

$$\text{Ventas} = (12 \times \text{consumo medio por usuario} / 1000) \times \text{Usuarios}$$

Los productos fueron calculados como:

$$\text{Productos} = \text{Ventas} \times \text{precio medio.}$$

Para obtener el consumo medio por usuario por mes (columna 7 de las tablas 4.1 a la 4.6), se hizo un promedio ponderado de los usuarios con el consumo, agregando también los usuarios que pasaron de una tarifa a otra llevando consigo un consumo mayor.

Para el estado de Tamaulipas, tomando en cuenta las consideraciones antes señaladas, la CFE dejaría de percibir 312 millones de pesos anuales con respecto a lo que venía percibiendo con las tarifas y los usuarios del 2002 (ver tablas 4.1 y 4.2).

Tabla 4.1 Estadística de ventas de la CFE para el estado de Tamaulipas para el 2002 (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)).

Estado	Tarifa	Usuarios	Ventas (MWh)	Productos (miles de \$)	Precio medio (\$/kWh)	Consumo medio (MWh/Usuario/Mes)
Tamaulipas	1	5,640	5,340	3,573	0.6691	79
	1A	7,799	8,193	5,340	0.6518	88
	1B	219,397	419,577	307,140	0.732	159
	1C	264,903	641,282	459,552	0.7166	202
	1D	23,190	134,546	100,983	0.7505	483
	1E	252,027	814,980	544,836	0.6685	269
	1F	0	0	0	0	0
<b>SUMA</b>						

Tabla 4.2 Estadística de ventas de acuerdo a la reclasificación tarifaria del quinquenio 1999-2003 para el estado de Tamaulipas.

Estado	Tarifa	Usuarios	Ventas (MWh)	Productos (miles de \$)	Precio medio (\$/kWh)	Consumo medio (MWh/Usuario/Mes)
Tamaulipas	1	8,353	7,918	4,696	0.5930	79
	1A	4,024	4,250	1,876	0.4415	88
	1B	191,488	365,359	208,182	0.5698	159
	1C	393,494	1,018,047	551,985	0.5422	215.6
	1D	175,597	566,828	342,478	0.6042	269
	1E	0	0	0	0	
	1F	0	0	0	0	
<b>SUMA</b>						

Para el estado de Veracruz, en el 2002 la CFE percibía aproximadamente 1,416 millones de pesos anuales (tabla 4.3) por servicio doméstico y dejaría de percibir

casi 291 millones de pesos anuales de acuerdo a la estructura tarifaria que se propone (ver tabla 2.4), Siendo Veracruz el estado con un mayor número de usuarios (el doble de Tamaulipas y cuatro veces la cantidad de usuarios de Tabasco, aproximadamente).

Tabla 4.3 Estadística de ventas de la CFE para el estado de Veracruz para el 2002 (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)).

Estado	Tarifa	Usuarios	Ventas (MWh)	Productos (miles de \$)	Precio medio (\$/kWh)	Consumo medio (MWh/Usuario/Mes)
Veracruz	1	439,787	460,959	310,354	0.6733	0.087
	1A	332,130	386,682	253,319	0.6551	0.097
	1B	724,751	1,201,776	849,272	0.7067	0.138
	1C	3,411	5,454	3,354	0.615	0.133
	1D	0	0	0	0	0
	1E	0	0	0	0	0
	1F	0	0	0	0	0
SUMA						

Tabla 4.4 Estadística de ventas de acuerdo a la reclasificación tarifaria del quinquenio 1999-2003 para el estado de Veracruz.

Estado	Tarifa	Usuarios	Ventas (MWh)	Productos (miles de \$)	Precio medio (\$/kWh)	Consumo medio (MWh/Usuario/Mes)
Veracruz	1	376,467	393,032	233,068	0.5930	0.087
	1A	98,437	107,021	47,250	0.4415	0.091
	1B	152,107	177,052	100,884	0.5698	0.097
	1C	873,068	1,372,463	744,149	0.5422	0.131
	1D	0	0	0	0.6042	0
	1E	0	0	0	0.4993	0
	1F	0	0	0	0	0
SUMA						

En el estado de Tabasco para el 2002, la CFE percibía 613 millones de pesos anuales aproximadamente (tabla 4.5), y de acuerdo a la propuesta climática altitudinal dejaría de percibir 170 millones de pesos anuales aproximadamente (ver tabla 4.6).

Tabla 4.5 Estadística de ventas de la CFE para el estado de Tabasco para el 2002 (fuente [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)).

Estado	Tarifa	Usuarios	Ventas (MWh)	Productos (miles de \$)	Precio medio (\$/kWh)	Consumo medio (MWh/Usuario/Mes)
Tabasco	1	0	126	3	0.0238	0
	1A	0	6	5	0.833	0
	1B	142,688	246,893	170,309	0.6898	0.144
	1C	253,107	571,538	443,304	0.7756	0.188
	1D	0	0	0	0	0
	1E	0	0	0	0	0
	1F	0	0	0	0	0
<b>SUMA</b>						

Tabla 4.6 Estadística de ventas de acuerdo a la reclasificación tarifaria del quinquenio 1999-2003 para el estado de Tabasco.

Estado	Tarifa	Usuarios	Ventas (MWh)	Productos (miles de \$)	Precio medio (\$/kWh)	Consumo medio (MWh/Usuario/Mes)
Tabasco	1	45	62	37	0.5930	0.114
	1A	11	19	8	0.4415	0.144
	1B	5,611	9,695	5,524	0.5698	0.144
	1C	390,128	807,566	437,862	0.5422	0.173
	1D	0	0	0	0.6042	0
	1E	0	0	0	0.4993	0
	1F	0	0	0	0	0
<b>SUMA</b>						

En síntesis, los productos máximos que dejaría de percibir la CFE son alrededor de 800 millones de pesos anuales (300 millones para Tamaulipas, 300 millones para Veracruz y 200 millones para el estado de Tabasco), bajo la hipótesis de que se mantengan los precios medios mínimos nacionales para cada estado.

## **Capítulo 5**

## 5 COMENTARIOS FINALES

La normatividad para la determinación de tarifas eléctricas domésticas en México, parte de datos de temperaturas medias mensuales; cada tarifa tiene un subsidio el cual depende de la temperatura media mensual, y este subsidio está dirigido principalmente a los usuarios que tienen la necesidad de un mayor consumo de electricidad por vivir en lugares cálidos.

Este estudio abordó el problema de la estructuración de tarifas eléctricas domésticas en la mayor parte de la vertiente mexicana del Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz y Tabasco), ante la escasez de estaciones climáticas que se puedan asociar a cada poblado o usuario de energía eléctrica. Se proponen modelos estadísticos que permiten estimar la temperatura media mensual a partir de la altitud como variable independiente, que a su vez llevan a determinar la tarifa eléctrica de cualquier usuario o vivienda electrificada o por electrificar, aún en poblaciones o localidades no reconocidas por el INEGI, ya que únicamente es necesario el dato de altitud.

La norma vigente para el cálculo de tarifas eléctricas domésticas, establece que se debe contar con la temperatura media mensual en el verano de los últimos cinco años que se disponga de esta información abriendo la probabilidad de actualizar las tarifas cada año. Este requerimiento tiene sus limitaciones ya que en algunos casos hay un atraso de uno o más años en la información climática disponible. Lo anterior dificulta una actualización año con año por parte de la CFE.

A demás la actualización anual resulta conflictiva porque causa desorientación y malestar en los usuarios. Una alternativa sería una reclasificación tarifaria cada diez años, tomando como referencia "las normales climatológicas" expedidas por la CNA cada década, para esto es conveniente considerar también la oscilación térmica o las temperaturas extremas, ya que hay zonas en las que la temperatura media mensual no representa significativamente el clima térmico de la región; como el estado de Tamaulipas, el cual tiene una oscilación térmica de casi 20 grados. Lo que representa un gasto excesivo de electricidad, por la alternancia de uso de sistemas de enfriamiento, ventilación y en ocasiones de calefacción.



Por otro lado, se muestra un esquema de corrección a la temperatura media mensual por el efecto llamado isla urbana de calor para las ciudades de más de 100,000 habitantes. Fundamentalmente, esta consideración se hace en beneficio de los usuarios, ya que este fenómeno no se presenta de manera permanente durante todo el año (este calentamiento ocurre principalmente en las noches sin viento durante la estación seca), ni tampoco en toda la ciudad. Aún así se pueden presentar simultáneamente dos o más islas de calor, para las cuales sería muy difícil establecer sus límites. Por ello, en esta tesis se postula una modificación tarifaria para toda la mancha urbana con  $\frac{1}{4}$  de la intensidad máxima de la isla urbana de calor.

La reclasificación de tarifas propuesta aquí, tendría un impacto financiero para la CFE en los tres estados (Tamaulipas, Veracruz y Tabasco) aproximadamente de 800 millones de pesos anuales.

En este trabajo se recomienda que la clasificación de tarifas eléctricas a través del clima térmico, incorpore la humedad atmosférica. El papel que juega la humedad atmosférica en cantidades elevadas, dificulta la transpiración en el cuerpo humano provocando una sensación de bochorno, necesitando así sistemas de enfriamiento o ventilación para llegar a una sensación de confort, dando como resultado un mayor consumo de electricidad.

En conclusión se propone un método con alto grado de confiabilidad, que permite estimar la temperatura media mensual en función de la altitud del lugar aún cuando no exista ahí una estación termopluviométrica, adicionalmente se incluye a una corrección por el efecto de isla de calor para localidades de más de 100,000 habitantes. Estas propuestas constituyen un procedimiento más realista y en consecuencia más justo que el que el aprobado actualmente por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para el establecimiento de las tarifas.

Sin embargo, el criterio climático para el establecimiento de tarifas eléctricas domésticas, no necesariamente lleva a una justa distribución del subsidio, puesto que se enfoca a los usuarios que necesitan consumir más energía eléctrica y en

consecuencia propicia el consumo en lugar del ahorro. En resumen el subsidio está dirigido a la población que se encuentra en el estrato de ingreso económico medio-alto, no subsidiando a la población que más lo necesita.

Para subsidiar a la población de bajos recursos económico, se debe analizar una total reestructuración de las tarifas eléctricas de uso doméstico, tomando en cuenta por ejemplo el ingreso económico, el grado de marginación y el consumo de energía, buscando que los usuarios de alto consumo subsidian a los de menor consumo, y en consecuencia refomentaría el ahorro de electricidad.

## BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) del 5/04/2002

Acuerdo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) del 6/02/2002  
Artículo segundo, inciso 5.

Balderas, G., Mayorga, R. y Jáuregui, E. (1998). Distribución espacial de temperatura y humedad relativa en el área urbana de la ciudad de Puebla. Memoria del VIII Congreso de la Organización Mexicana de Meteorólogos, A.C. Veracruz, Ver.: 182-184

Barradas, V.L. (1987). Evidencia del efecto "isla térmica" en Jalapa, Veracruz, México. Revista Geofísica, Vol. 26: 125-135.

Diario Oficial de la Federación, 25 de octubre de 1960

Diario Oficial de la Federación del 7 de febrero del 2002

Cervantes, J., V. Barradas, A. Tejeda, Q. Angulo y C. Triana (2000). Aspectos del clima urbano de Villahermosa, Tabasco, México. Universidad y Ciencia, Vol. 16: 10-18.

Cervantes J., Barradas V., Tejeda A., Pereyra D. (2001). Clima urbano, bioclima humano, hidrología superficial y riesgos por hidrometeoros en Xalapa, en Unidades ambientales urbanas, Capitanachi, C. (compiladora). Instituto de Ecología, A.C., Universidad Veracruzana y Sigolfo.

CFE (2003). Información pública: historia. On-line: [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)

Coll-Hurtado, Atlántida (2000) "México un visión geográfica" Temas selectos de geografía de México. UNAM. 137p.

Comisión Nacional de Energía (2004) Los precios medios de la electricidad en el entorno europeo. Creada dic 2002, consultada feb 2004. On-line: [http://www.cne.es/pdf/OI001\\_99.pdf](http://www.cne.es/pdf/OI001_99.pdf).

Draper, N.R. and Harry S. (1998). "Applied regression analysis" Third edition. Jhon Wiley. New York.706p.

Domínguez E. (1941). "Elementos de previsión del tiempo en México".Centro de previsión del Golfo, Veracruz, citado por Tejeda (1989).

Fonseca G. Luis, Severo López Mestre Arana y Mariano Ornelas López (2003). El problema de las tarifas eléctricas residenciales. *Red Energética*. Mayo 2003, No. 9. On-line: <http://www.inexenergy.com/RedEnergetica.htm>

García, E. (1981) Modificación del sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana). 3ª Ed. México, Offset Larios. 252p.

Gil-Olcina, A. y J. Olcina-Cantos, (1998). Diccionario de Climatología. Acento, Madrid, 95p.

Hernández C. (2003) La reforma eléctrica en el legislativo. Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. On-line:

[http://www.cidac.org/ingles/researchers/cesar\\_hernandezmarzo4-03.htm](http://www.cidac.org/ingles/researchers/cesar_hernandezmarzo4-03.htm)

creada: marzo 4 del 2003, consultada: febrero 24 del 2004.

INEGI Censo de población y vivienda (2000) Tabasco

INEGI Censo de población y vivienda (2000) Tamaulipas

INEGI Censo de población y vivienda (2000) Veracruz

Jacobson, M. Z. (1999). *Fundamentals of Atmospheric Modeling*. Cambridge University Press, New York 556p.

Jáuregui, E. (1986). The urban climate of Mexico City. En *Urban climatology and its applications with special regard to tropical areas. World Meteorological Organization*, No. 652: 63-85.

Jáuregui E. (2003). Climatology of landfallin hurricanes and tropical storms in Mexico. *Atmósfera*. 193-204p

Linacre E. and B. Geerts (2002). Estimating the annual mean screen temperature empirically. *Theoretical and Applied Climatology*. Australia. Vol. 71: 43-61p.

Lugo H. José (1989) "Diccionario Geomorfológico". Universidad Nacional Autónoma de México. 337p.

Mosiño, P. y E. García (1974) The climate of Mexico. *World Survey of Climatology*, Vol 11 345-290 p.

Tejeda Martínez, A. y Acevedo Rosas, F. (1990). Alteraciones climáticas por la urbanización en Xalapa. *La ciencia y el hombre*, No. 6: 37-48.

Tejeda A., F. Acebedo y E. Jáuregui (1989). "Atlas climático del estado de Veracruz". Universidad Veracruzana. 150p.

Tejeda, A., I. R. Méndez y A. Utrera. (2003) Bases (bio)climáticas para la determinación de las tarifas eléctricas domésticas en el estado de Veracruz. Universidad Veracruzana, Comisión Federal de Electricidad (división oriente) y Gobierno del estado de Veracruz. 25p.

Tejeda, A., I. R. Méndez y A. Utrera. (2003) Bases climáticas para la determinación de las tarifas eléctricas domésticas en el estado de Tabasco. Universidad Veracruzana y Comisión Federal de Electricidad. 27 p.

Tejeda, A., I. R. Méndez y A. Utrera. (2003). Cuatro esquemas climáticos para la estimación de las tarifas eléctricas domésticas en el estado de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Universidad Veracruzana y Comisión Federal de Electricidad. 53 p

Oke, T. R. (1987). "Boundary Layer Climates". Methuen Ed. New York. 435p.

Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976) Atlas del agua de la república mexicana. México. 153p.

Smith, C. (2004) NOAA-CIRES Climate diagnostic Center. Citada en febrero del 2004. On-line: <http://www.cdc.noaa.gov/cgi-bin/Composites/printpage.pl>

Storch, J. V. y F. W. Zwiers (1999) Statistical Analysis in Climate Research. Cambridge University Press. New York. 486p.

## APÉNDICES

### Apéndice 1 Iniciativas presentadas en materia de tarifas eléctricas Iniciativas presentadas en materia de tarifas eléctricas

<b>Iniciativa</b>	<b>Cámara / Fecha de presentación</b>
1.- Iniciativa con proyecto de Decreto de adiciones al artículo 26, fracción I de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.  Sen. Roberto Pérez de Alba Blanco, PRI.	Senadores. 24 de abril de 2001.  favorable el 30 de abril de 2002.
2.- Iniciativa de Decreto que reforma el artículo 43 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.  Dip. Eduardo Andrade Sánchez, PRI.	Diputados. 12 de octubre de 2001.
3.- Proyecto de decreto que reforma los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; diversas disposiciones de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica; la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; y Ley de Inversión Extranjera.  Sen. Gloria Lavara Mejía (PVEM)	Senadores. 21 de noviembre de 2001.
4.- Iniciativa con proyecto de Decreto que reforma los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.  Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional,	Senadores. 4 de diciembre de 2001.
5.- Iniciativa de Decreto de reformas a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.  Congreso del estado de Tabasco.	Senadores. 16 de enero de 2002.
6.- Iniciativa de Decreto que adiciona un tercer párrafo al artículo 31 de la Ley del Servicio Público de Energía	Diputados. 13 de febrero de 2002.

Eléctrica.  Congreso del estado de Veracruz.	
7.- Iniciativa de Decreto que reforma diversas disposiciones relacionadas con el servicio público de energía eléctrica.  Dip. Rosario Tapia Medina, PRD.	Diputados. 13 de febrero de 2002.
8.- Iniciativa de Decreto de reformas en materia de energía eléctrica.  Sen. Ernesto Gil Elorduy, PRI.	Senadores. 14 de marzo de 2002
9.- Iniciativa de Decreto que reforma el artículo 26 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.  Dip. Juvenal Vidrio Rodríguez, PAN.	Diputados. 23 de abril de 2002
10.- Iniciativas de reformas constitucionales y legales en materia de energía eléctrica.  Presidente Vicente Fox Quesada	Senadores. 21 de agosto de 2002.
11.- Iniciativa de reformas a diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, para que el Congreso de la Unión fije la tarifa de uso habitacional por consumo de energía eléctrica.  Dip. Alfredo Hernández Raigosa, PRD.	Diputados. 11 de septiembre de 2002.
12.- Iniciativa con proyecto de Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones y ordenamientos relacionados con el Sector Energético  Sen. Demetrio Sodi de la Tijera, PRD	Senadores. 10 de septiembre de 2002.
13.- Iniciativa que reforma los artículos 12 y 31 de la Ley del Servicio Publico de Energía Eléctrica  Dip. Marco Antonio Dávila Montesinos, PRI.	Diputados. 14 de noviembre de 2002.



<p>14.- Iniciativa con Proyecto de Decreto que Adiciona la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica</p> <p>Sen. Oscar Luebbert Gutiérrez, PRI.</p>	<p>Senadores. 28 de noviembre de 2002.</p>
<p>15.- Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforman los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía y de la Ley de Inversión Extranjera y se expide la Ley Orgánica de la Comisión Federal de Electricidad y la Ley Orgánica del Centro Nacional de Operación del Sistema.</p> <p>Sen. Alejandro Gutiérrez Gutiérrez, PRI</p>	<p>Senadores. 12 de diciembre de 2002.</p>
<p>16.- Iniciativa que reforma diversos artículos de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en materia de tarifas</p> <p>Dip. Jesús Burgos Pinto, PRI.</p>	<p>Diputados. 29 de enero de 2003.</p>
<p>17.- Iniciativas con proyecto de decreto que adiciona un párrafo a la fracción x del artículo 31 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; de decreto que reforma los artículos 30, párrafo primero, y 31 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica; y con proyecto de decreto, que adiciona un párrafo al inciso 5° de la fracción XXIX-A del artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>Congreso de Sinaloa.</p>	<p>Diputados. 19 de febrero de 2003</p>

Fuente (Hernández, C. 2003)<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Hernández C. (2003) *La reforma eléctrica en el legislativo*. Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. On-line: [http://www.cidac.org/ingles/researchers/cesar\\_hernandezmarzo4-03.htm](http://www.cidac.org/ingles/researchers/cesar_hernandezmarzo4-03.htm) creada: marzo 4 del 2003, consultada: febrero 24 del 2004.

**Apéndice 2 Acuerdo de la CHCP del 6 de febrero del 2002**

Acuerdos de la CHCP del 6 de febrero y 5 de abril del 2002

2 (Primera Sección)

DIARIO OFICIAL

Jueves 7 de febrero de 2002

**PODER EJECUTIVO  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO**

ACUERDO que autoriza el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica y reduce el subsidio a las tarifas domésticas.

**Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.**

JOSE FRANCISCO GIL DIAZ, Secretario de Hacienda y Crédito Público, con fundamento en los artículos 26 y 31 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 15 fracción V de la Ley de Planeación; 12 fracción VII, 30, 31 y 32 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, y 72 del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2002, todas en vigor, y

**. CONSIDERANDO**

Que el Secretario de Energía, a instancias de las Juntas de Gobierno de la Comisión Federal de Electricidad y de Luz y Fuerza del Centro, solicitó a esta Secretaría el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas que rigen la venta de energía eléctrica en el país;

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 31 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, compete a esta Secretaría, con la participación de las de Economía y de Energía, y a propuesta de la Comisión Federal de Electricidad, fijar las tarifas eléctricas, así como su ajuste, modificación y reestructuración;

Que las tarifas domésticas cuentan con un subsidio que beneficia en mayor medida a los usuarios con mayores consumos de energía eléctrica derivado del mecanismo con que se factura el consumo;

Que debido a este subsidio las empresas públicas de energía eléctrica no cuentan con los recursos suficientes para atender la demanda creciente de electricidad con altos niveles de calidad;

Que en función de lo anterior y ante la regresividad de los subsidios a las tarifas del sector residencial, es necesario reducir su otorgamiento de forma generalizada, mediante ajustes de nivel y estructura, direccionando y concentrando el beneficio del subsidio en los usuarios de bajos ingresos;

Que con el propósito antes señalado, se excluye en promedio al 75% de los usuarios a nivel nacional de la medida de reducción en el subsidio, correspondiendo a los usuarios con menores niveles de consumo; se aplica una

reducción parcial de dicho subsidio al siguiente 20% de los usuarios; y se elimina el mismo únicamente para el 5% de los usuarios con mayores consumos;

Que para hacer partícipe al Gobierno Federal del esfuerzo por obtener mayores recursos para que las empresas públicas de energía eléctrica puedan otorgar este servicio de manera suficiente y con calidad, se crean las tarifas aplicables a la energía eléctrica destinada a la producción y provisión de bienes y servicios públicos federales;

Que las modificaciones al límite de aplicación de la tarifa H-M, han incorporado a usuarios con demandas cada vez menores y cuyo patrón de demanda registra bajos factores de carga, por lo que es necesario crear la tarifa H-MC, y

Que derivado del análisis que sustenta la propuesta del sector eléctrico, esta Secretaría ha tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO QUE AUTORIZA EL AJUSTE, MODIFICACION Y REESTRUCTURACION A LAS TARIFAS PARA SUMINISTRO Y VENTA DE ENERGIA ELECTRICA Y REDUCE EL SUBSIDIO A LAS TARIFAS DOMESTICAS**

**ARTICULO PRIMERO.-** Se autoriza a los organismos descentralizados Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro, a quienes en lo sucesivo se les denominará "el suministrador", el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica, conforme a lo dispuesto en el presente Acuerdo.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Se establece la Tarifa DAC de acuerdo a lo dispuesto a continuación:

**TARIFA DAC SERVICIO DOMESTICO DE ALTO CONSUMO**

**1. APLICACION**

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, considerada de alto consumo. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa.

**2. ALTO CONSUMO**

Se considera que un servicio es de alto consumo cuando registra un consumo mensual promedio superior al límite de alto consumo definido para su localidad. Jueves 7 de febrero de 2002 DIARIO OFICIAL (Primera Sección) 3

**3. CONSUMO MENSUAL PROMEDIO**

El consumo mensual promedio registrado por el usuario se determinará con el promedio móvil del consumo durante los últimos 12 meses.

**4. LIMITE DE ALTO CONSUMO**

El límite de alto consumo se define para cada localidad en función de la tarifa en la que se encuentre clasificada:

Tarifa 1: 250 (doscientos cincuenta) kWh/mes.

Tarifa 1A: 300 (trescientos) kWh/mes.

Tarifa 1B: 400 (cuatrocientos) kWh/mes.

Tarifa 1C: 850 (ochocientos cincuenta) kWh/mes.

Tarifa 1D: 1,000 (un mil) kWh/mes.

Tarifa 1E: 2,000 (dos mil) kWh/mes.

Cuando el Consumo Mensual Promedio del usuario sea superior al Límite de Alto Consumo se le reclasificará a la Tarifa Doméstica de Alto Consumo.

**5. TEMPORADA DE VERANO**

El verano es el periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y que se detallan para cada una de las tarifas en el presente Acuerdo.

**6. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE**

**6.1 Cargo fijo**

\$ 32.18 (tres dos punto uno ocho pesos).

**6.2 Cargos por energía consumida**

Se aplicarán los siguientes cargos por la energía consumida, en función de la región y la temporada del año:

**Baja California (verano)**

\$ 1.352 (uno punto tres cinco dos pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.688 (uno punto seis ocho ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

**Baja California (fuera de verano)**

\$ 1.164 (uno punto uno seis cuatro pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.628 (uno punto seis dos ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

**Baja California Sur (verano)**

\$ 1.478 (uno punto cuatro siete ocho pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.791 (uno punto siete nueve uno pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

**Baja California Sur (fuera de verano)**

\$ 1.164 (uno punto uno seis cuatro pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.628 (uno punto seis dos ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

**Noroeste (verano)**

\$ 1.372 (uno punto tres siete dos pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.658 (uno punto seis cinco ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

**Noroeste (fuera de verano)**

\$ 1.254 (uno punto dos cinco cuatro pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.628 (uno punto seis dos ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

**Norte y Noreste**

\$ 1.266 (uno punto dos seis seis pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.628 (uno punto seis dos ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

Sur y Peninsular

\$ 1.288 (uno punto dos ocho ocho pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.628 (uno punto seis dos ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

Central

\$ 1.392 (uno punto tres nueve dos pesos) por cada uno de los primeros 500 (quinientos) kilowatts-hora.

\$ 1.628 (uno punto seis dos ocho pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

4 (Primera Sección) DIARIO OFICIAL Jueves 7 de febrero de 2002

6.3. Ajuste al cargo fijo y a los cargos por energía consumida

Cada mes calendario, a partir del día primero del mismo, los cargos de la Tarifa Doméstica de Alto Consumo, serán ajustados con respecto al valor del mes anterior, aplicando el factor de ajuste automático correspondiente al nivel de baja tensión, descrito en el Acuerdo que autoriza el ajuste a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica y que modifica la disposición complementaria a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica número 7 Cláusula de los ajustes por las variaciones de los precios de los combustibles y la inflación nacional, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 31 de diciembre de 2001.

7. MINIMO MENSUAL

El cargo fijo, más el equivalente de 100 (cien) kilowatts-hora.

8. CONSUMO MENSUAL PROMEDIO MENOR AL NIVEL DE ALTO CONSUMO

Cuando el usuario mantenga durante 4 meses consecutivos un Consumo Mensual Promedio inferior al Límite de Alto Consumo fijado para su localidad, el suministrador aplicará la Tarifa correspondiente a que se refiere el ARTICULO TERCERO del presente Acuerdo.

ARTICULO TERCERO.- Se modifican las Tarifas 1, 1A, 1B, 1C, 1D y 1E, establecidas en el Acuerdo que autoriza la reestructuración, ajuste y modificación de las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de diciembre de 1995, como se señala a continuación:

## TARIFA 1 SERVICIO DOMESTICO

1. APLICACION

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda.

Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

2. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE

2.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 140 (ciento cuarenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.560 (cero punto cinco seis cero) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 140 (ciento cuarenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.654 (cero punto seis cinco cuatro pesos) por cada uno de los siguientes 50 (cincuenta) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

### 3. MINIMO MENSUAL

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

### 4. DEPOSITO DE GARANTIA

El importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico del numeral 2 a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.

300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.

350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

### TARIFA 1A

#### SERVICIO DOMESTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MINIMA EN VERANO DE 25 GRADOS CENTIGRADOS

1.

APLICACION

Jueves 7 de febrero de 2002 DIARIO OFICIAL (Primera Sección) 5

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, en localidades cuya temperatura media mensual en verano sea de 25 grados centígrados como mínimo. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

Se considerará que una localidad alcanza la temperatura media mínima en verano de 25 grados centígrados, cuando alcance el límite indicado durante tres o más años de los últimos cinco de que se disponga de la información correspondiente. Se considerará que durante un año alcanzó el límite indicado cuando registre la temperatura media mensual durante dos meses consecutivos o más, según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### 2. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE

Se aplicarán los siguientes cargos por la energía consumida en función de la temporada del año:

2.1 Temporada de verano

2.1.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 150 (ciento cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 100 (cien) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.485 (cero punto cuatro ocho cinco pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.1.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 150 (ciento cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 100 (cien) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.515 (cero punto cinco uno cinco pesos) por cada uno de los siguientes 50 (cincuenta) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2 Temporada fuera de verano

2.2.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 150 (ciento cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.560 (cero punto cinco seis cero pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 150 (ciento cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.654 (cero punto seis cinco cuatro pesos) por cada uno de los siguientes 50 (cincuenta) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

3. MINIMO MENSUAL

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

4. DEPOSITO DE GARANTIA

. El importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico de la temporada fuera de verano a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.

300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.

350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

## 5. TEMPORADA DE VERANO

El verano es el periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con las citadas observaciones termométricas.

### TARIFA 1B

6 (Primera Sección) DIARIO OFICIAL Jueves 7 de febrero de 2002

#### SERVICIO DOMESTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MINIMA EN VERANO DE 28 GRADOS CENTIGRADOS

##### 1. APLICACION

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, en localidades cuya temperatura media mensual en verano sea de 28 grados centígrados como mínimo. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

Se considerará que una localidad alcanza la temperatura media mínima en verano de 28 grados centígrados, cuando alcance el límite indicado durante tres o más años de los últimos cinco de que se disponga de la información correspondiente. Se considerará que durante un año alcanzó el límite indicado cuando registre la temperatura media mensual durante dos meses consecutivos o más, según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

##### 2. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE

Se aplicarán los siguientes cargos por la energía consumida en función de la temporada del año:

###### 2.1 Temporada de verano

2.1.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 225 (doscientos veinticinco) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 125 (ciento veinticinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.485 (cero punto cuatro ocho cinco pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.1.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 225 (doscientos veinticinco) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 125 (ciento veinticinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.515 (cero punto cinco uno cinco pesos) por cada uno de los siguientes 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

###### 2.2 Temporada fuera de verano

2.2.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 175 (ciento setenta y cinco) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.



Consumo intermedio: \$ 0.560 (cero punto cinco seis cero pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 175 (ciento setenta y cinco) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.654 (cero punto seis cinco cuatro pesos) por cada uno de los siguientes 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

### 3. MINIMO MENSUAL

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

### 4. DEPOSITO DE GARANTIA

El importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico de la temporada fuera de verano a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.

300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.

350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

### 5. TEMPORADA DE VERANO

Jueves 7 de febrero de 2002 DIARIO OFICIAL (Primera Sección) 7

El verano es el periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con las citadas observaciones termométricas.

## TARIFA 1C

### SERVICIO DOMESTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MINIMA EN VERANO DE 30 GRADOS CENTIGRADOS

#### 1. APLICACION

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, en localidades cuya temperatura media mensual en verano sea de 30 grados centígrados como mínimo. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

Se considerará que una localidad alcanza la temperatura media mínima en verano de 30 grados centígrados, cuando alcance el límite indicado durante tres o más años de los últimos cinco de que se disponga de la información correspondiente. Se considerará que durante un año alcanzó el límite indicado

cuando registre la temperatura media mensual durante dos meses consecutivos o más, según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## 2. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE

Se aplicarán los siguientes cargos por la energía consumida en función de la temporada del año:

### 2.1 Temporada de verano

2.1.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 300 (trescientos) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 150 (ciento cincuenta) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.485 (cero punto cuatro ocho cinco pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.1.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 300 (trescientos) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 150 (ciento cincuenta) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.515 (cero punto cinco uno cinco pesos) por cada uno de los siguientes 300 (trescientos) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

### 2.2 Temporada fuera de verano

2.2.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 175 (ciento setenta y cinco) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.560 (cero punto cinco seis cero pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 175 (ciento setenta y cinco) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.654 (cero punto seis cinco cuatro pesos) por cada uno de los siguientes 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

## 3. MINIMO MENSUAL

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

## 4. DEPOSITO DE GARANTIA

El importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico de la temporada fuera de verano a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.

300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.

350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.  
8 (Primera Sección) DIARIO OFICIAL Jueves 7 de febrero de 2002

#### 5. TEMPORADA DE VERANO

El verano es el periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con las citadas observaciones termométricas.

#### TARIFA 1D

#### SERVICIO DOMESTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MINIMA EN VERANO DE 31 GRADOS CENTIGRADOS

##### 1. APLICACION

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, en localidades cuya temperatura media mensual en verano sea de 31 grados centígrados como mínimo. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

Se considerará que una localidad alcanza la temperatura media mínima en verano de 31 grados centígrados, cuando alcance el límite indicado durante tres o más años de los últimos cinco de que se disponga de la información correspondiente. Se considerará que durante un año alcanzó el límite indicado cuando registre la temperatura media mensual durante dos meses consecutivos o más, según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

##### 2. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE

Se aplicarán los siguientes cargos por la energía consumida en función de la temporada del año:

###### 2.1 Temporada de verano

2.1.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 400 (cuatrocientos) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 175 (ciento setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.485 (cero punto cuatro ocho cinco pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.1.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 400 (cuatrocientos) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.412 (cero punto cuatro uno dos pesos) por cada uno de los primeros 175 (ciento setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.515 (cero punto cinco uno cinco pesos) por cada uno de los siguientes 425 (cuatrocientos veinticinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

###### 2.2 Temporada fuera de verano

2.2.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 200 (doscientos) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.560 (cero punto cinco seis cero pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 200 (doscientos) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.654 (cero punto seis cinco cuatro pesos) por cada uno de los siguientes 100 (cien) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

### 3. MINIMO MENSUAL

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

### 4. DEPOSITO DE GARANTIA

El importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico de la temporada fuera de verano a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.

300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.

350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

Jueves 7 de febrero de 2002 DIARIO OFICIAL (Primera Sección) 9

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

### 5. TEMPORADA DE VERANO

El verano es el periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con las citadas observaciones termométricas.

## TARIFA 1E

### SERVICIO DOMESTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MINIMA EN VERANO DE 32 GRADOS CENTIGRADOS

#### 1. APLICACION

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, en localidades cuya temperatura media mensual en verano sea de 32 grados centígrados como mínimo. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

Se considerará que una localidad alcanza la temperatura media mínima en verano de 32 grados centígrados, cuando alcance el límite indicado durante tres o más años de los últimos cinco de que se disponga de la información

correspondiente. Se considerará que durante un año alcanzó el límite indicado cuando registre la temperatura media mensual durante dos meses consecutivos o más, según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## 2. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE

Se aplicarán los siguientes cargos por la energía consumida en función de la temporada del año:

### 2.1 Temporada de verano

2.1.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 750 (setecientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.336 (cero punto tres tres seis pesos) por cada uno de los primeros 300 (trescientos) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.439 (cero punto cuatro tres nueve pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.1.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 750 (setecientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.336 (cero punto tres tres seis pesos) por cada uno de los primeros 300 (trescientos) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.466 (cero punto cuatro seis seis pesos) por cada uno de los siguientes 600 (seiscientos) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

### 2.2 Temporada fuera de verano

2.2.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 250 (doscientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.560 (cero punto cinco seis cero pesos) por cada uno de los siguientes 125 (ciento veinticinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 250 (doscientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$ 0.472 (cero punto cuatro siete dos pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$ 0.654 (cero punto seis cinco cuatro pesos) por cada uno de los siguientes 125 (ciento veinticinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$ 1.634 (uno punto seis tres cuatro pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

10 (Primera Sección) DIARIO OFICIAL Jueves 7 de febrero de 2002

## 3. MINIMO MENSUAL

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

## 4. DEPOSITO DE GARANTIA

El importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico de la temporada fuera de verano a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.

300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.

350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

**Apéndice 3 Acuerdo de la CHCP del 5 de abril del 2002**

6

DIARIO OFICIAL

Lunes 8 de abril de 2002

**PODER EJECUTIVO  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO**

ACUERDO que autoriza el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica.

**Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.**

JOSE FRANCISCO GIL DIAZ, Secretario de Hacienda y Crédito Público, con fundamento en los artículos 26 y 31 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 15 fracción V de la Ley de Planeación; 12 fracción VII, 30, 31 y 32 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica; 72 del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2002, todas en vigor, y

**CONSIDERANDO**

Que el Secretario de Energía, a instancias de la Junta de Gobierno de la Comisión Federal de Electricidad, solicitó a esta Secretaría el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas que rigen la venta de energía eléctrica en el país;

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 31 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, compete a esta Secretaría, con la participación de las de Economía y de Energía, y a propuesta de la Comisión Federal de Electricidad, fijar las tarifas eléctricas, así como su ajuste, modificación y reestructuración;

Que para brindar un mayor beneficio a los usuarios de las localidades que registran temperaturas extremas en el verano y cuyos consumos de energía son más elevados, es necesario crear una nueva tarifa doméstica 1F;

Que es necesario que la estructura de la nueva tarifa doméstica 1F, establezca su correspondiente límite de alto consumo en la aplicación de la Tarifa DAC a que se refiere el artículo segundo del Acuerdo que autoriza el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica y reduce el subsidio a las tarifas domésticas, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 7 de febrero de 2002, y

Que derivado del análisis que sustenta la propuesta del sector eléctrico, esta Secretaría ha tenido a bien expedir el siguiente

**ACUERDO QUE AUTORIZA EL AJUSTE, MODIFICACION Y  
REESTRUCTURACION A LAS TARIFAS PARA SUMINISTRO Y VENTA DE  
ENERGIA ELECTRICA**

**ARTICULO PRIMERO.-** Se autoriza al organismo descentralizado Comisión Federal de Electricidad a quien en lo sucesivo se le denominará "el suministrador", el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para

suministro y venta de energía eléctrica, conforme a lo dispuesto en el presente Acuerdo.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Se modifica el numeral 4. LIMITE DE ALTO CONSUMO de la Tarifa DAC, establecida en el artículo segundo del Acuerdo que autoriza el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica y reduce el subsidio a las tarifas domésticas, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 7 de febrero de 2002, como se muestra a continuación:

**4. LIMITE DE ALTO CONSUMO**

El límite de alto consumo se define para cada localidad en función de la tarifa en la que se encuentre clasificada:

Tarifa 1: 250 (doscientos cincuenta) kWh/mes.

Tarifa 1A: 300 (trescientos) kWh/mes.

Tarifa 1B: 400 (cuatrocientos) kWh/mes.

Tarifa 1C: 850 (ochocientos cincuenta) kWh/mes.

Tarifa 1D: 1,000 (un mil) kWh/mes.

Tarifa 1E: 2,000 (dos mil) kWh/mes.

Tarifa 1F: 2,000 (dos mil) kWh/mes.

Cuando el Consumo Mensual Promedio del usuario sea superior al Límite de Alto Consumo se le reclasificará a la Tarifa Doméstica de Alto Consumo.

**ARTICULO TERCERO.-** Se establece la Tarifa 1F de acuerdo a lo dispuesto a continuación:

**TARIFA 1F**



Lunes 8 de abril de 2002 DIARIO OFICIAL 7

SERVICIO DOMESTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MINIMA EN VERANO DE 33 GRADOS CENTIGRADOS.

### 1. APLICACION

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, en localidades cuya temperatura media mensual en verano sea de 33 grados centígrados como mínimo. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

Se considerará que una localidad alcanza la temperatura media mínima en verano de 33 grados centígrados, cuando alcance el límite indicado durante tres o más años de los últimos cinco de que se disponga de la información correspondiente. Se considerará que durante un año alcanzó el límite indicado cuando registre la temperatura media mensual durante dos meses consecutivos o más, según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### 2. CUOTAS APLICABLES MENSUALMENTE

Se aplicarán los siguientes cargos por la energía consumida en función de la temporada del año:

#### 2.1 Temporada de verano

2.1.1 Cargos por energía consumida, para consumos de hasta 750 (setecientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$0.340 (cero punto tres cuatro cero pesos) por cada uno de los primeros 300 (trescientos) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$0.445 (cero punto cuatro cuatro cinco pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.1.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 750 (setecientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$0.340 (cero punto tres cuatro cero pesos) por cada uno de los primeros 300 (trescientos) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$0.488 (cero punto cuatro ocho ocho pesos) por cada uno de los siguientes 900 (novecientos) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$1.656 (uno punto seis cinco seis pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

#### 2.2 Temporada fuera de verano

2.2.1 Cargos por energía consumida, para consumos hasta 250 (doscientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$0.478 (cero punto cuatro siete ocho pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$0.568 (cero punto cinco seis ocho pesos) por cada uno de los siguientes 125 (ciento veinticinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$1.656 (uno punto seis cinco seis pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

2.2.2 Cargos por energía consumida, para consumos mayores a 250 (doscientos cincuenta) kilowatts-hora

Consumo básico: \$0.478 (cero punto cuatro siete ocho pesos) por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.

Consumo intermedio: \$0.684 (cero punto seis ocho cuatro pesos) por cada uno de los siguientes 125 (ciento veinticinco) kilowatts-hora.

Consumo excedente: \$1.656 (uno punto seis cinco seis pesos) por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

### 3. MINIMO MENSUAL

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

### 4. DEPOSITO DE GARANTIA

El importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico de la temporada fuera de verano a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.

8 DIARIO OFICIAL Lunes 8 de abril de 2002

300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.

350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

### 5. TEMPORADA DE VERANO

El verano es el periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con las observaciones termométricas a que se refiere el segundo párrafo del numeral 1 del presente Acuerdo.

ARTICULO CUARTO.- A los cargos de la tarifa 1F, establecidos en el ARTICULO TERCERO del presente Acuerdo, se les aplicará lo establecido en el ARTICULO SEGUNDO del ACUERDO QUE AUTORIZA EL AJUSTE A LAS TARIFAS PARA SUMINISTRO Y VENTA DE ENERGIA ELECTRICA publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2000, excepto para los cargos del rango intermedio de los numerales 2.1.2 y 2.2.2, a los que se les aplicará a partir del día primero de cada mes un factor de ajuste acumulativo de 1.023 (uno punto cero dos tres).

### TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- El presente Acuerdo deberá publicarse en dos periódicos de circulación nacional.

TERCERO.- Se derogan las disposiciones administrativas en materia tarifaria que se opongan a lo establecido en este Acuerdo.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 5 de abril de 2002.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, José Francisco Gil Díaz.- Rúbrica.

**Apéndice 4 Clasificación climática de Köppen (García, 1981)**

Los grupos climáticos se establecen en función de la temperatura mensual media. Se escriben con mayúscula y se distinguen:

A	Climas lluviosos tropicales	El mes más frío tiene una temperatura superior a los 18 °C
B	Climas secos	La evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico
C	Climas templados y húmedos	Temperatura media del mes más frío es menor de 18 °C y superior a -3 °C y al menos un mes la temperatura media es superior a 10 °C
D	Climas boreales o de nieve y bosque	La temperatura media del mes más frío es inferior a -3 °C y la del mes más cálido superior a 10 °C
E	Climas polares o de nieve	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
F	Clima de hielos perpetuos	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C

Los subgrupos dependen de la humedad. Los dos primeros se escriben con mayúscula y el resto con minúscula.

S	Semiárido (estepa)	Sólo para climas de tipo B
W	Árido (desértico)	Sólo para climas de tipo B
f	Húmedo sin estación seca	Sólo para climas de tipo A, C y D
m	Húmedo con una corta estación seca	Sólo para climas de tipo A
w	Estación seca en invierno	Sol en posición baja
s	Estación seca en verano	Sol en posición alta

Las subdivisiones dependen de características adicionales. Se expresan en minúscula.

a	La temperatura media del mes más cálido supera los 22 °C	Se aplica a los climas tipo C y D
b	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 22 °C	Se aplica a los climas tipo C y D
c	La temperatura media del mes más frío es inferior a -38 °C	Se aplica a los climas tipo D

h	La temperatura media anual es superior a 18 °C	Se aplica a los climas tipo B
k	La temperatura media anual es inferior a 18 °C	Se aplica a los climas tipo B

De la combinación de grupos y subgrupos obtenemos doce tipos de clima básicos:

Af	Clima de selva tropical lluviosa	El mes más seco caen más de 600 mm de lluvia
Am	Clima monzónico	El mes más seco caen menos de 600 mm de lluvia
Aw	Clima de sabana tropical	Por lo menos hay un mes en el que caen menos de 600 mm de lluvia
BS	Clima de estepa	Clima árido continental
BW	Clima desértico	Clima árido con precipitaciones inferiores a 400 mm
Cf	Clima templado húmedo sin estación seca	Las precipitaciones del mes más seco son superiores a 300 mm
Cw	Clima templado húmedo con estación invernal seca	El mes más húmedo del verano es diez veces superior al mes más seco del invierno
Cs	Clima templado húmedo con veranos secos	Las precipitaciones del mes más seco del verano es inferior a 300 mm y la del mes más lluvioso del invierno tres veces superior
Df	Clima boreal de de nieves y bosque con inviernos húmedos	No hay estación seca
Dw	Climas boreales o de nieve y bosque con inviernos secos	Con una estación seca en invierno
ET	Clima de tundra	Temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
EF	Clima de los hielos polares	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C

Apéndice 5 Mapas de temperaturas medias mensuales de la zona de estudio

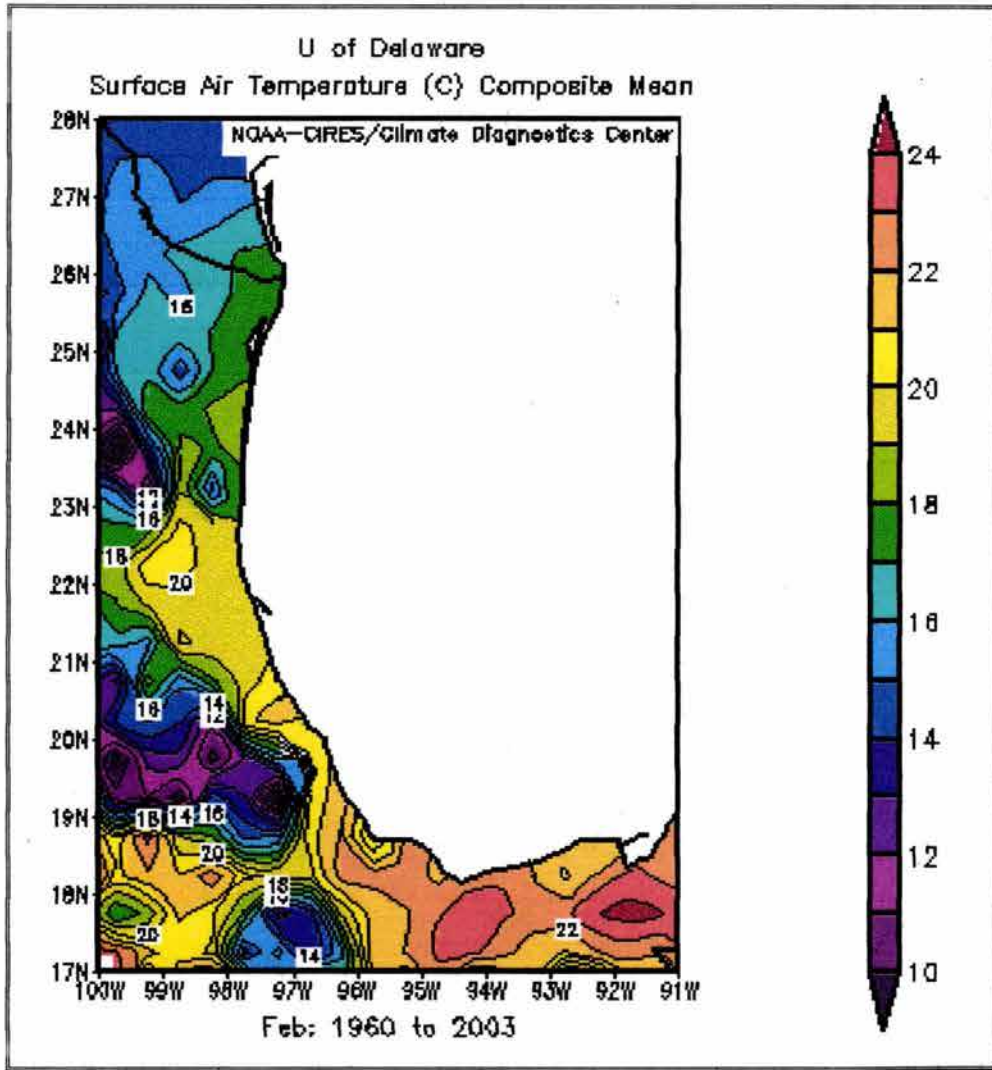


Figura 4.1 Temperatura media de febrero para el periodo de 1960 al 2003.

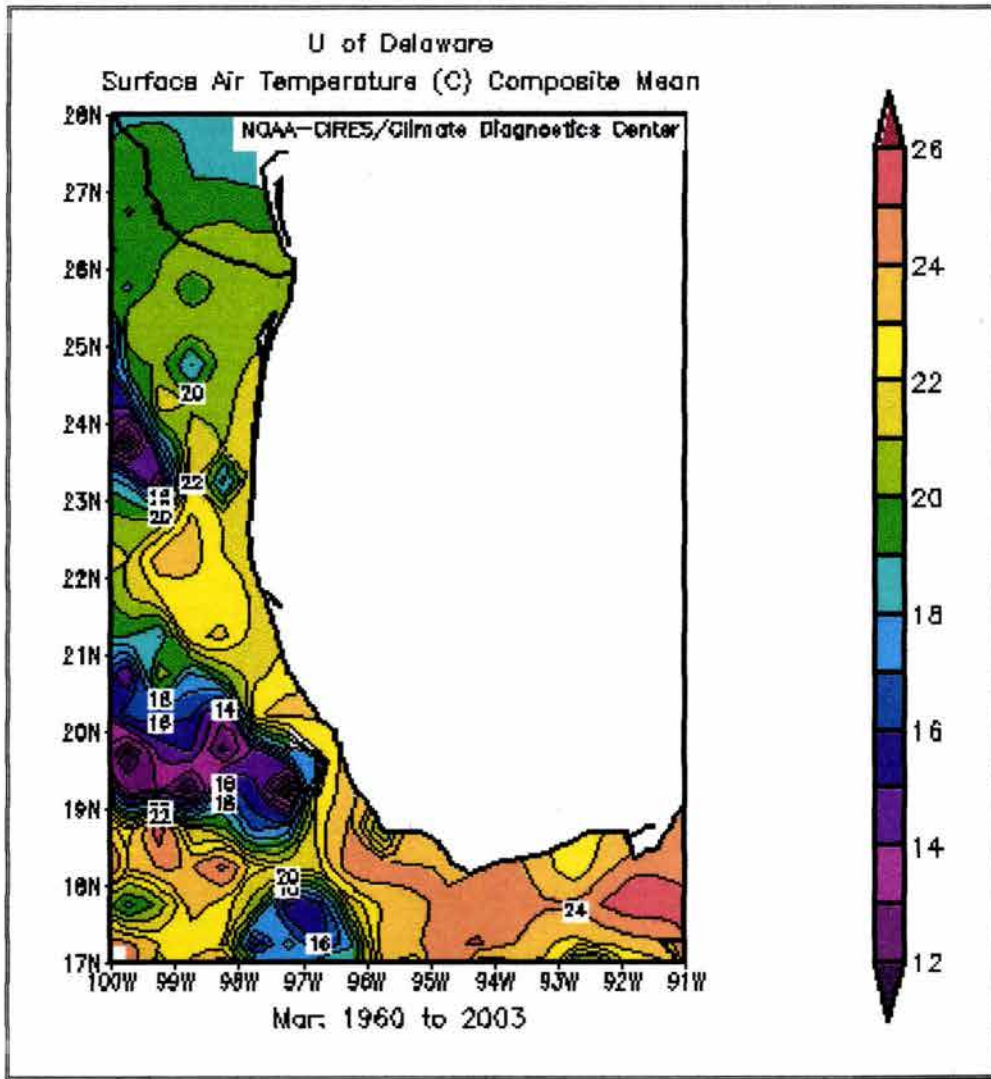


Figura 4.2 Temperatura media de marzo para el periodo de 1960 al 2003.

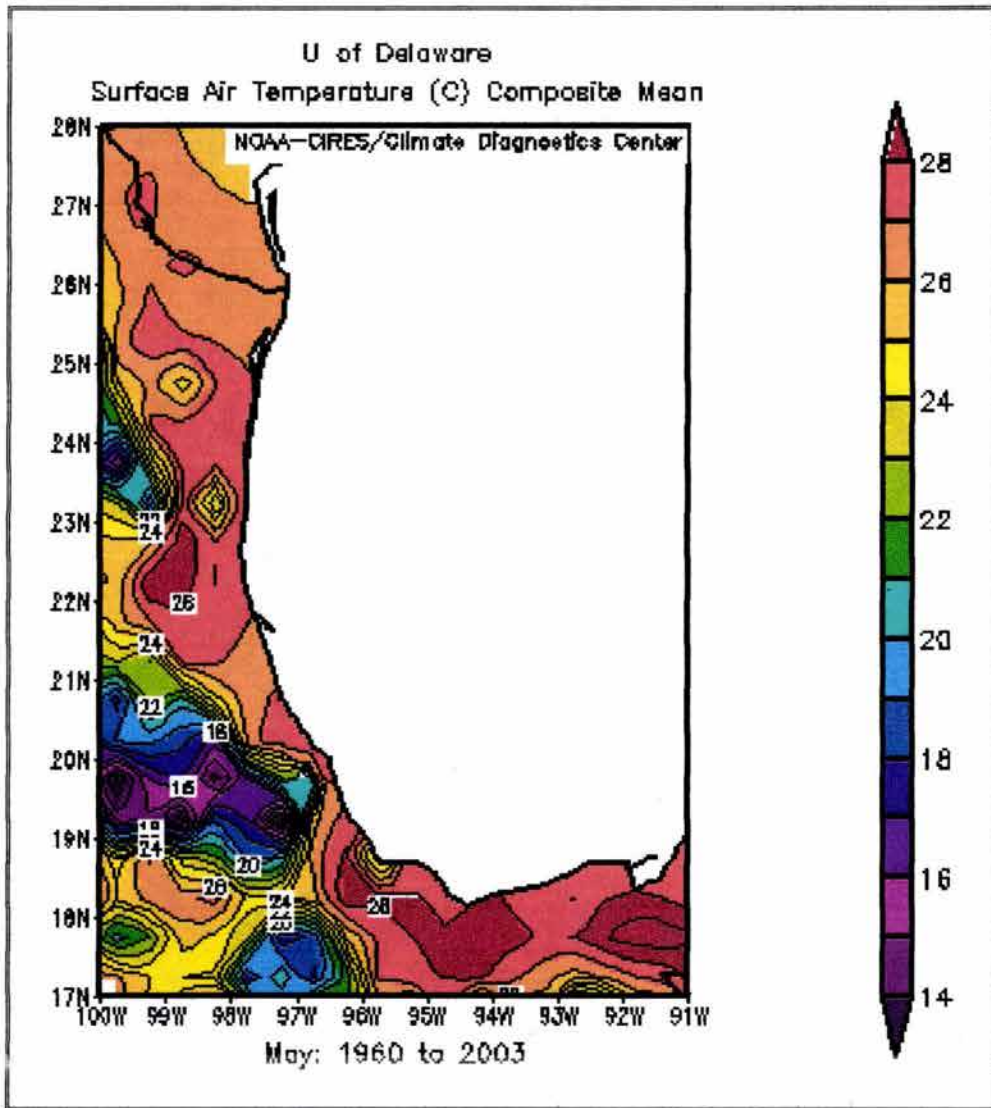


Figura 4.3 Temperatura media de mayo para el periodo de 1960 al 2003.



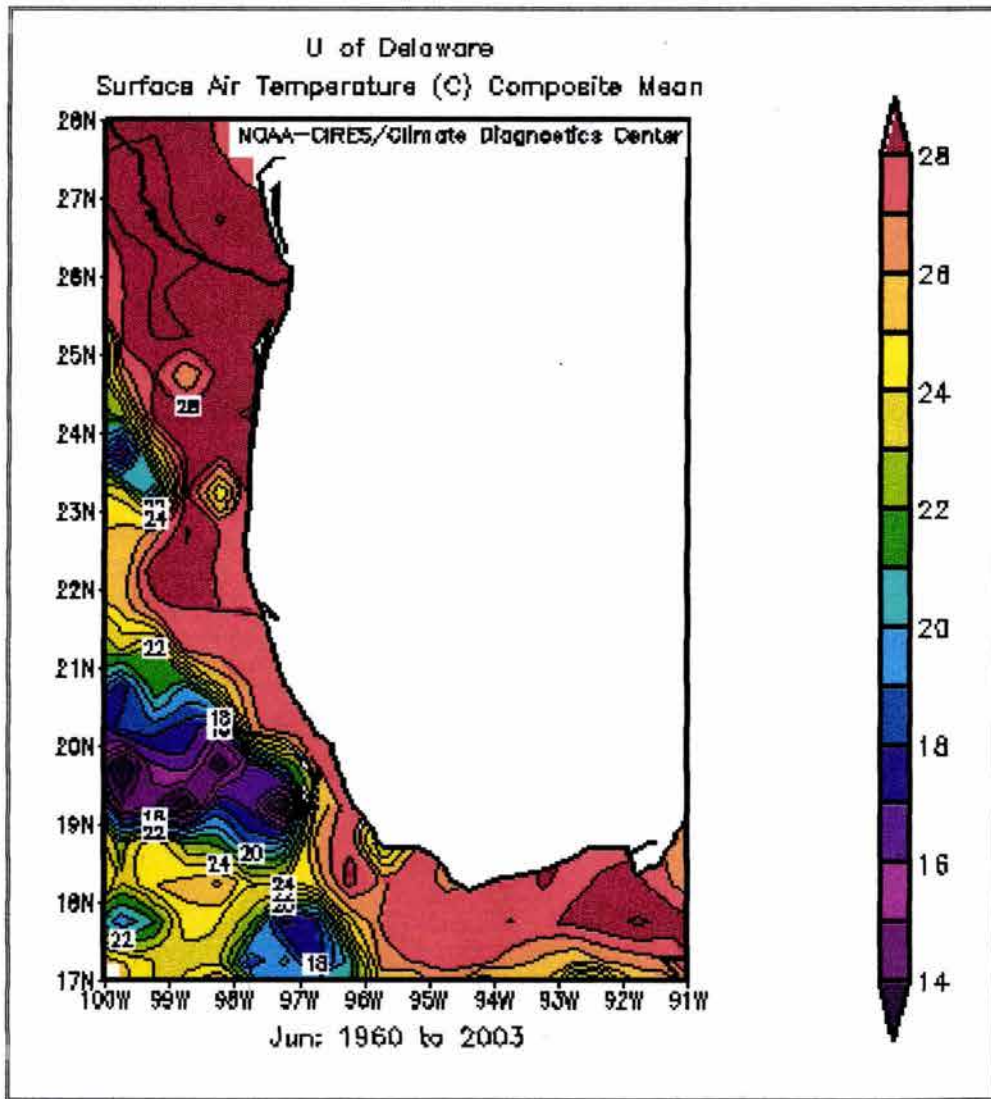


Figura 4.4 Temperatura media de junio para el periodo de 1960 al 2003.

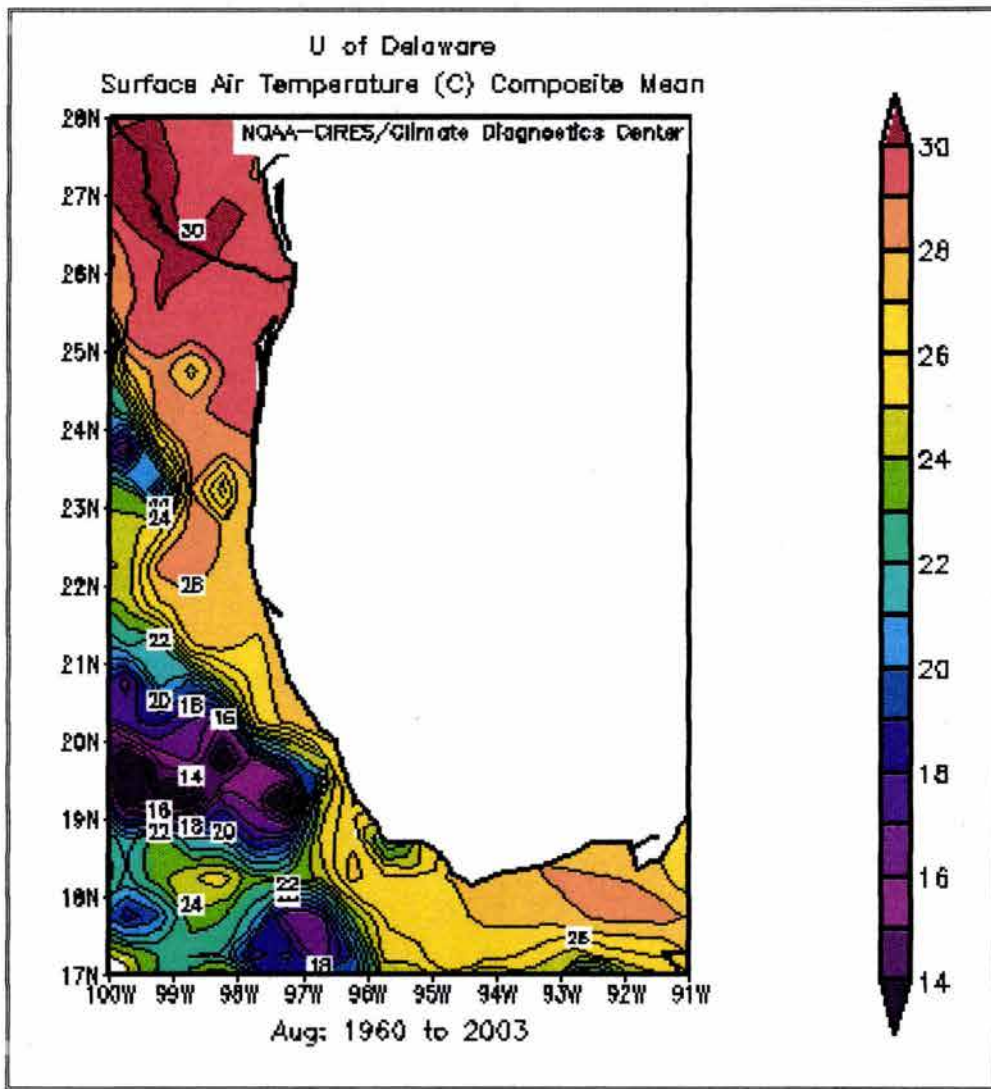


Figura 4.5 Temperatura media de agosto para el periodo de 1960 al 2003.

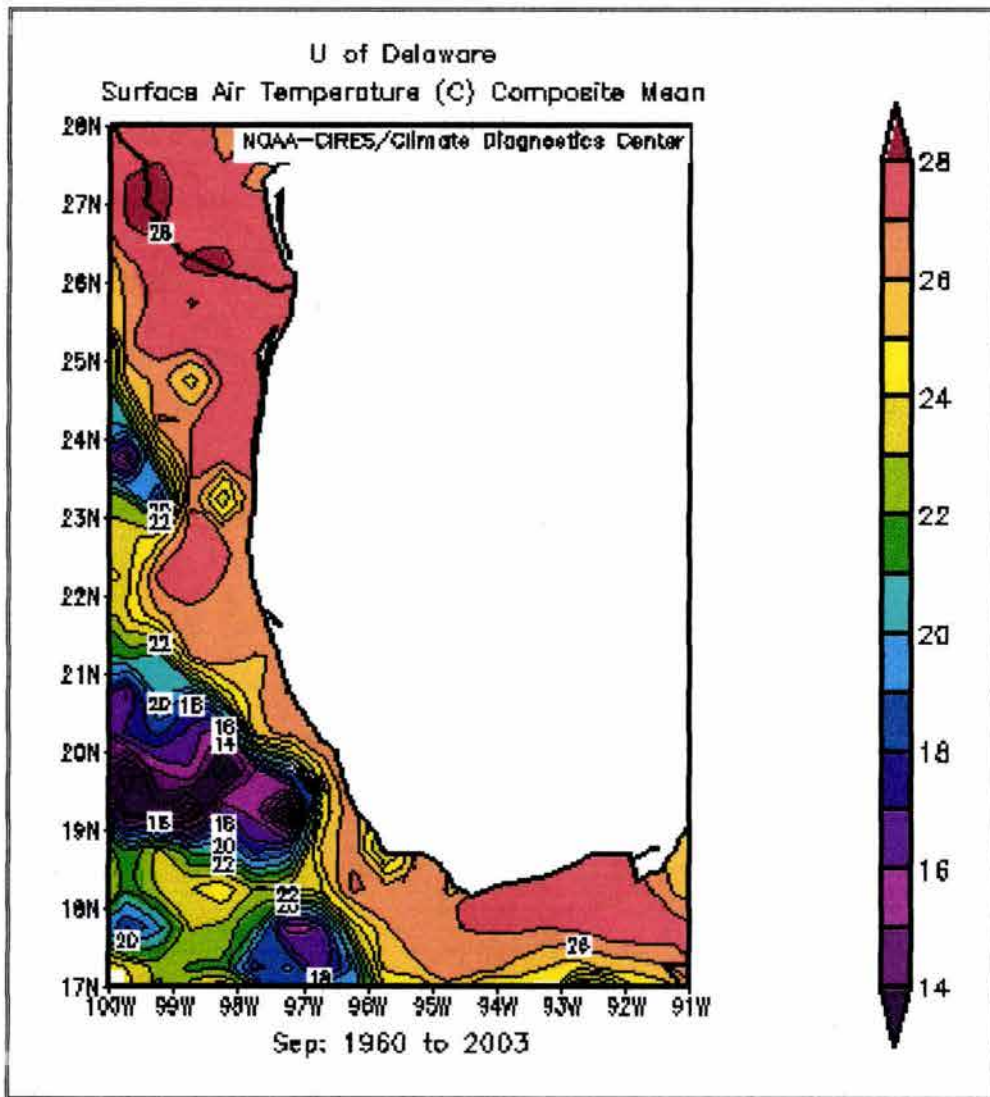


Figura 4.6 Temperatura media de septiembre para el periodo de 1960 al 2003.

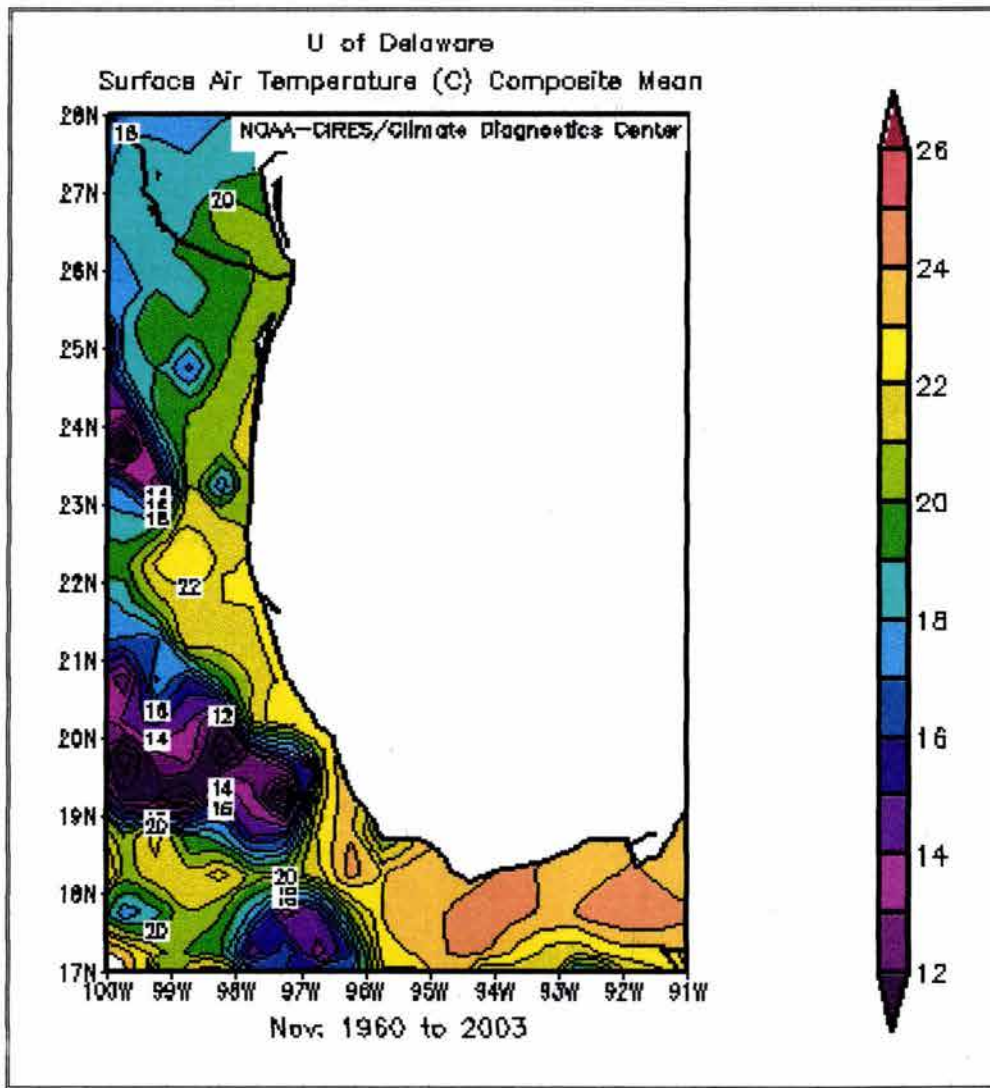


Figura 4.7 Temperatura media de noviembre para el periodo de 1960 al 2003.

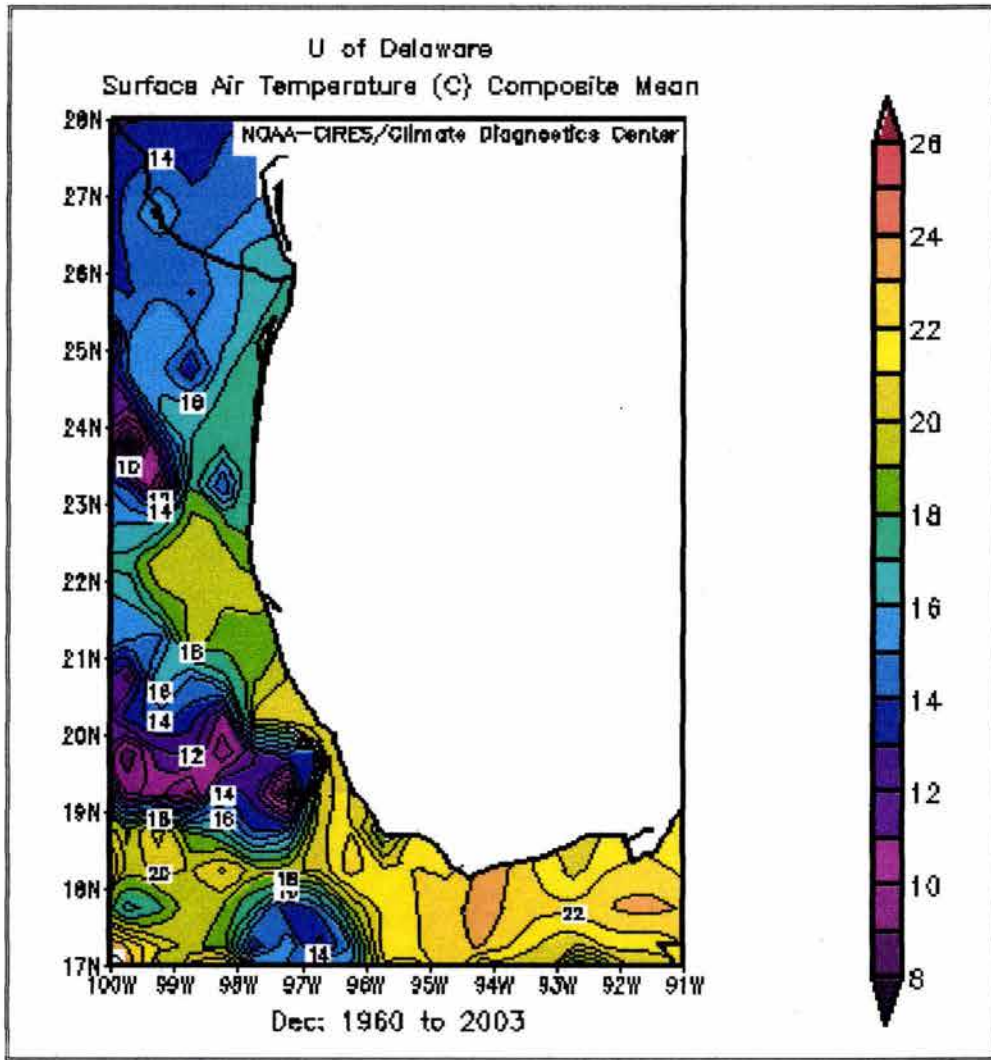


Figura 4.8 Temperatura media de diciembre para el periodo de 1960 al 2003.

**Apéndice 6 Estaciones utilizadas para los tres estados**

**Texas**

Estación	Latitud	Longitud	Altitud
BROWNSVILLE	25.9	97.43	7
CORPUS CHISTI	27.77	97.5	13

**Tamaulipas**

Estación	Latitud	Longitud	Altitud
TAMPICO	22.2	98	40
ALTAMIRA	22.4	98	10
NVO. MORELOS	22.5	99	290
EL OYUL	22.6	99	200
EL BARRANCO	22.6	98	6
BARBERENA	22.6	98	66
INGENIO MANTE	22.7	99	80
GUADALUPE	22.8	98	55
OCAMPO	22.8	99	320
EL LAJAL	22.8	99	80
ALDAMA	22.9	98	130
XICOTENCATL	23.0	99	100
TULA	23.0	100	1140
GOMEZ FARIAS	23.0	99	380
LA CAÑADA	23.1	99	170
LA ENCANTADA	23.2	90	340
PALMILLAS	23.3	100	1550
JAUMAVE	23.4	99	750
BUSTAMANTE	23.4	100	1600
MA. TERESA	23.6	99	350
MIQUIHUANA	23.6	100	1770
CD. VICTORIA	23.7	99	350
PASO DE MOLINA	23.7	99	150
S. L. MARINA	23.8	98	35
GUEMEZ	23.9	99	202
PADILLA II	24.1	100	154
JIMENEZ	24.2	98	114
HIDALGO	24.3	99	320
CARRIZOS	24.4	99	250
VILLA MAINERO	24.5	100	475
SAN CARLOS	24.6	99	400
SAN NICOLAS	24.7	99	615
CRUILLAS	24.8	99	265
SAN FERNANDO	24.8	98	80

EI SARNOSO	24.9	99	180
BURGOS	24.9	99	200
ABASOLO	25.0	98	70
MENDEZ	25.1	99	128
M. ALEMAN	25.4	99	56
BRB-2-9	25.7	98	16
MATAMOROS	25.8	98	10
REYNOSA	26.1	98	35
S.J.-2-11	26.3	99	47
CIUDAD MIER	26.4	99	80
NUEVA CD GUERRERO	26.6	99	40
NVO. LAREDO	27.5	99	140

**Veracruz**

ESTACION	Latitud	Longitud	Altitud
ACATLAN	19.8	97	1730.0
ACTOPAN	19.5	97	250.0
ALAMO	21.1	98	88.0
ALMOLONGA	19.6	97	770.0
ALTOTONGA	19.9	97	2085.0
ALVARADO (RADAR)	18.7	96	10
ANGEL R. CABADA	18.7	96	19.0
ATZALAN	19.8	97	1842.0
AZUETA	18.2	96	14.0
AZUETA	18.2	96	14.0
BRIONES	19.5	97	1300
CAMELPO	18.8	97	91.0
CAPULINES	18.9	96	18.0
CARDEL	19.5	96	28.0
CARRIZAL	19.4	97	250.0
CATEMACO	18.4	95	254.0
CEDILLO	17.3	95	100.0
CENTRO REGIONAL HUATUSCO	19.3	97	1344.0
CERRO GORDO	19.6	97	580.0
CIUDAD ALEMAN	18.2	96	29.0
COATEPEC	19.5	97	1252.0
COSAUTLAN	19.5	97	1225.0
COSCOMATEPEC	19.1	97	1588.0
COYUTLA	20.4	98	245.0
COYUTLA (PROGRESO DE ZARAGOZA)	20.3	98	260.0
CUATOTOLAPAN	18.3	95	14.0
CUTLAHUAC	17.7	94	5.0
CHACALTIANGUIS	18.4	96	8
CHALAHUITE	21.1	98	50
CHICUALOQUE	20.5	98	120.0
CHINAMECA	18.1	95	40.0
EL COPITAL	1.0	96	10.0
EL DIAMANTE	19.5	97	110.0

EL MORALILLO	21.2	98	190
EL NARANJILLO	19.5	96	13
EL RAUDAL	20.2	97	10.0
EL REMOLINO	20.5	97	35.0
EL TEJAR	19.1	96	10.0
GARRO	18.3	96	20.0
GUTIERREZ ZAMORA	20.5	97	5
HUATUSCO	19.2	97	1426.0
HUEYTEPEC	20.5	97	30.0
IDOLOS	19.5	97	100.0
INDEPENDENCIA	17.8	95	140.0
INGENIO LA CONCEPCION	19.7	97	950.0
IXHUATLAN DEL CAFÉ	19.0	97	306.0
JALACINGO	19.8	97	1944.0
JALCOMULCO	19.5	97	330.0
JALTIPAN	18.0	95	46.0
JESUS CARRANZA	17.4	95	22.0
JUAN RODRIGUEZ CLARA	18.0	95	148.0
KM. 0+200	19.6	97	146
LA CANGREJERA	18.2	94	23.5
LA CEIBILLA	18.4	96	36
LA CONCEPCION	19.7	97	1000.0
LA FLORENCIA	17.6	95	50.0
LA JOYA	19.6	97	2030.0
LA LAGUNA	17.3	95	100.0
LA LANA	17.6	96	65
LA MANCHA	19.7	97	8.0
LAS PERLAS	17.4	94	22
LAS VIGAS	19.7	97	2400.0
LAUCHAPAN	18.3	95	13.0
LIBERTAD	20.1	97	90.0
LOMA FINA	19.4	96	50.0
MANLIO F. ALTAMIRANO	19.2	96	44.0
MARTINEZ DE LA TORRE	20.1	97	50.0
MINATITLAN	18.0	95	60.0
MINZAPAN	18.1	95	245
MISANTLA	19.9	97	410.0
MOZOMBOA	19.5	97	70.0
NAOLINCO	19.7	97	1470.0
NARANJAL	18.6	96	20.0
OTATITLAN	18.2	96	10.0
OXTLAPA	19.6	97	1850.0
PALO BENDITO	20.7	100	2050
PAPANTLA	20.5	97	298.0
PARAISO NOVILLERO	18.3	98	8.0
PASO DEL TORO	19.1	96	8
PEROTE	19.7	97	2415.0
PLAYA VICENTE	17.8	96	95.0
POZA RICA	20.6	98	50.0



POZA RICA	20.6	98	50.0
PUENTE GRANDE	18.5	94	210
PUENTE JULA	19.3	96	45.0
RANCHO VIEJO	19.6	97	880.0
RINCONADA	19.4	97	313.0
RIO GRANDE	17.3	94	150.0
SAN JOSE CHILAPA	17.8	96	40
SAN JOSE DEL CARMEN	19.9	95	29.0
SAN JUAN EVANGELISTA	17.9	95	29.0
SAN JUANILLO	18.1	95	75.0
SANTA ANITA	19.1	97	568
SANTA ROSA	19.5	96	48.0
SIHUAPAN	18.5	95	300
SOLEDAD DE DOBLADO	19.1	96	183.0
SOMBRERETE	20.9	98	48.0
SONTECOMAPAN	18.5	95	48.0
TAMARINDO	19.4	96	144.0
TECOLUTLA	20.5	97	3.0
TEMBLADERAS	19.5	97	2540.0
TENOCHTITLAN	19.8	97	870
TEOCELO	19.4	97	1218.0
TIERRA MORADA	17.6	94	10
TOTUTLA	19.2	97	1446.0
TRES ZAPOTES	18.5	95	140.0
VEGA DE ALATORRE	20.0	97	10.0
VILLA TEJEDA	19.0	97	325.0
ZALAYETA	19.4	97	2350.0
ZONGOLICA	18.7	97	1294

**Tabasco**

Estación	Latitud	Longitud	Altitud
Balancán	17.81	91.54	18
Boca del Cerro	17.43	91.48	34
Campo W-75	17.97	93.61	100
Cárdenas	17.99	93.39	21
E. Zapata	17.74	91.78	60
El Pipila	17.97	92.6	38
El Triunfo	17.94	91.18	7
Fco. Rueda	17.84	93.94	7
González	17.98	93	10
Jalpa de Mdez.	18.17	93.04	14
Jonuta	18.09	92.14	14
La Huasteca	17.52	92.93	60
Macuspana	17.76	92.6	10

Nacajuca	17.39	93	36
Oxolotán	17.38	92.75	36
Paraíso	17.97	93.22	60
Pueblo Nuevo	17.85	92.88	40
Puyacatengo	17.57	92.94	5
Porvenir	18.04	92.81	5
Poblado C-16	18.12	92.5	8
Samaria	17.97	93.29	40
San Pedro	17.79	91.16	19
Tapijulapa	17.47	92.82	36
Teapa	17.57	92.97	22
Tenosique	17.47	91.43	41
Tepetitán	17.82	92.37	20
Tequila	17.89	92.76	30
Tulipán	18.11	93.34	30
Tres Brazos	18.4	92.64	10
Villahermosa	18	92.93	30
V. Guerrero	18.4	92.9	100
P. del Rosario	17.85	92.93	100

**Apéndice 7 Ecuaciones para la estimación de la temperatura media mensual para las tres zonas propuestas**

Tabla 2.3 Ecuaciones de regresión de la temperatura media mensual en función de la altitud y sus respectivos coeficientes de correlación lineal (R) y error estándar de estimación (ESR), de la zona 1, para el año de 1999.

Mes	Ecuación	R	ESR	Estaciones con datos aberrantes
Marzo	27.177 - .0054 * ALT	-0.8201	1.20	Paso del Cayuco, El Triunfo, Francisco Rueda, Tres Brazos
Abril	29.683 - .0051 * ALT	-0.8704	0.88	Platanar, González, Oxolotán, Teapa
Mayo	31.175 - .0061 * ALT	-0.9002	0.91	Sabanilla
Junio	29.756 - .0063 * ALT	-0.9215	0.82	San Ruanillo
Julio	28.328 - .0061 * ALT	-0.9335	0.72	Tenosique
Agosto	28.891 - .0061 * ALT	-0.9367	0.70	
Septiembre	27.726 - .0056 * ALT	-0.9182	0.74	Jesús Carranza, Las Perlas
Octubre	26.039 - .0056 * ALT	-0.9047	0.81	Tierra Morada

Tabla 2.4 Como la Tabla 3, pero para el año de 2000.

Mes	Ecuación	R	ESR	Estaciones con datos aberrantes
Marzo	28.239 - .0057 * ALT	-0.9145	0.80	Platanar, Pueblo Nuevo
Abril	28.769 - .0057 * ALT	-0.9085	0.82	Francisco Rueda, Ángel R. Cabada, Río Grande
Mayo	29.684 - .0060 * ALT	-0.9370	0.70	Cárdenas, Tulipán
Junio	28.486 - .0060 * ALT	-0.9167	0.82	
Julio	28.792 - .0063 * ALT	-0.9102	0.90	Paraíso, Las Perlas, Tierra Morada
Agosto	28.187 - .0062 * ALT	-0.9235	0.81	Vicente Guerrero
Septiembre	28.181 - .0059 * ALT	-0.9135	0.81	
Octubre	26.688 - .0060 * ALT	-0.9086	0.86	Balancán

Tabla 2.5 Como la Tabla 3, pero para el año 2001

Mes	Ecuación	R	ESR	Estaciones con datos aberrantes
Marzo	26.395 - .0049 * ALT	-0.8941	0.68	
Abril	29.050 - .0054 * ALT	-0.8788	0.81	
Mayo	29.013 - .0062 * ALT	-0.8904	0.88	Francisco Rueda
Junio	29.213 - .0053 * ALT	-0.8696	0.84	El Pípila
Julio	28.858 - .0058 * ALT	-0.8986	0.78	Boca del Cerro
Agosto	28.658 - .0056 * ALT	-0.8667	0.89	Nacajuca, Tapijulapa
Septiembre	28.243 - .0051 * ALT	-0.9137	0.63	
Octubre	26.476 - .0044 * ALT	-0.7994	0.91	Balancán, Cuatotolapan, Otatitlán

Tabla 2.6 Como la Tabla 3, pero para el año 2002

Mes	Ecuación	R	ESR	Estaciones con datos aberrantes
Marzo	25.162 - .0049 * ALT	-0.93	1.6	Gonzalez, Cangrejera y Minatitlán
Abril	29.006 - .0065 * ALT	-0.97	1.5	Gonzalez, Cangrejera
Mayo	29.935 - .0064 * ALT	-0.98	1.4	Oxolotan, Puyacatengo, Teapa y San Pedro
Junio	29.98 - .0061 * ALT	-0.98	1.3	
Julio	28.345 - .0059 * ALT	-0.98	1.2	
Agosto	28.440 - .0061 * ALT	-0.98	1.2	las Perlas
Septiembre	28.289 - .0058 * ALT	-0.98	1.2	
Octubre	28.031 - .0061 * ALT	-0.99	1.3	la Laguna

Tabla 2.7 Como la Tabla 3, pero para el año 2003

Mes	Ecuación	R	ESR	Estaciones con datos aberrantes
Marzo	27.957 - .0064 * ALT	-0.9252	0.65	Gonzalez, Cangrejera y Minatitlán
Abril	28.396 - .0057 * ALT	-0.8931	0.76	
Mayo	31.504 - .0034 * ALT	-0.8481	0.66	Oxolotan, Puyacatengo, Teapa y San Pedro
Junio	30.474 - .0054 * ALT	-0.9241	0.70	
Julio	28.493 - .0062 * ALT	-0.9606	0.56	

Agosto	28.384 - .0057 * ALT	-0.9507	0.58	las Perlas
Septiembre	28.582 - .0056 * ALT	-0.9038	0.66	
Octubre	26.806 - .0052 * ALT	-0.9382	0.63	la Laguna

Tabla 2.9 Ecuaciones de regresión de la temperatura media mensual en función de la altitud y sus respectivos coeficientes de correlación lineal (R) y error estándar de estimación (ESR), de la zona 2, para el año de 1999.

Mes	Ecuación	R	ESR (°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	25.335 - .0056 * ALT	-0.96	0.9	Tecolutla
Abril	28.475 - .0061 * ALT	-0.93	1.3	El Raudal, Tecolutla
Mayo	30.498 - .0072 * ALT	-0.96	1.2	El Raudal, Tecolutla
Junio	30.291 - .0077 * ALT	-0.93	1.7	
Julio	28.519 - .0075 * ALT	-0.95	1.4	
Agosto	29.418 - .0068 * ALT	-0.88	2.0	Hueytepec
Septiembre	27.570 - .0071 * ALT	-0.97	0.9	Hueytepec, Tecolutla
Octubre	24.397 - .0067 * ALT	-0.97	1.0	

Tabla 2.10 Como la Tabla 2.9, pero para el año 2000

Mes	Ecuación	R	ESR (°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	26.190 - .0063 * ALT	-0.91	1.3	
Abril	27.170 - .0060 * ALT	-0.83	1.8	Casas Ma. Teresa, Altamira El Barranco, Hueytepec
Mayo	29.311 - .0064 * ALT	-0.88	1.6	Xicotencatl, Altamira El Barranco
Junio	28.975 - .0071 * ALT	-0.93	1.3	
Julio	29.635 - .0071 * ALT	-0.85	1.9	Burgos El Sarnoso, Casas Ma. Teresa, Burgos
Agosto	28.973 - .0071 * ALT	-0.91	1.5	
Septiembre	28.390 - .0068 * ALT	-0.93	1.2	
Octubre	24.878 - .0063 * ALT	-0.94	1.0	

Tabla 2.11 Como la Tabla 2.9, pero para el año 2001

Mes	Ecuación	R	ESR (°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	23.848 - .0061 * ALT	-0.84	1.5	Bustamante, El Remolino
Abril	27.414 - .0068 * ALT	-0.93	1.2	
Mayo	28.325 - .0070 * ALT	-0.92	1.3	
Junio	30.113 - .0075 * ALT	-0.90	1.7	Casas Ma. Teresa, Hueytepec
Julio	29.560 - .0075 * ALT	-0.91	1.6	Burgos El Sarnoso, Casas Ma. Teresa
Agosto	28.961 - .0068 * ALT	-0.90	1.6	Burgos El Sarnoso, Casas Ma. Teresa
Septiembre	28.110 - .0070 * ALT	-0.93	1.3	
Octubre	25.541 - .0066 * ALT	-0.96	0.9	

Tabla 2.12 Como la Tabla 2.9, pero para el año 2002

Mes	Ecuación	R	ESR (°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	24.606 - .0047 * ALT	-0.88	1.6	
Abril	28.157 - .0060 * ALT	-0.94	1.4	
Mayo	29.991 - .0067 * ALT	-0.96	1.4	
Junio	29.438 - .0065 * ALT	-0.94	1.4	Ixhuatlán del Café
Julio	28.637 - .0061 * ALT	-0.93	1.1	Ixhuatlán del Café
Agosto	29.003 - .0065 * ALT	-0.94	1.6	Ixhuatlán del Café y Burgos
Septiembre	28.274 - .0060 * ALT	-0.95	1.0	
Octubre	27.171 - .0058 * ALT	-0.93	1.6	

Tabla 2.13 Como la Tabla 2.9, pero para el año 2003

Mes	Ecuación	R	ESR	Estaciones con datos aberrantes
Marzo	25.468 - .0051 * ALT	-0.9219	1.3649	Magueyes, Misantla e Ixhuatlán
Abril	26.779 - .0054 * ALT	-0.9351	1.3752	Ixhuatlán
Mayo	31.094 - .0067 * ALT	-0.9385	1.6368	Ixhuatlán
Junio	30.396 - .0070 * ALT	-0.9656	1.2427	Ixhuatlán

Julio	28.692 - .0069 * ALT	-0.9715	1.1272	Ixhuatlán y Misantla
Agosto	28.917 - .0065 * ALT	-0.9403	1.5776	Ixhuatlán, Coatepec y Martínez de la Torre
Septiembre	28.353 - .0063 * ALT	-0.9568	1.2362	Ixhuatlán y Huatusco
Octubre	25.668 - .0050 * ALT	-0.9324	1.2887	Libertad y Rinconada

Tabla 2.14 Ecuaciones de regresión de la temperatura media mensual en función de la altitud y sus respectivos coeficientes de correlación lineal (R) y error estándar de estimación (ESR), de la zona 3 (23-28 Lat), para el año de 1999.

Mes	Ecuación	R	ESR(°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	24.770 - .0038 * ALT	-0.68	1.8	Matamoros, Cruillas, Corpus Christi
Abril	26.206 - .0040 * ALT	-0.66	2.01	Cruillas, Corpus Christi
Mayo	29.471 - .0042 * ALT	-0.86	1.1	Jaumave
Junio	29.565 - .0051 * ALT	-0.91	1.0	Hidalgo Carrizos
Julio	31.563 - .0061 * ALT	-0.91	1.2	Mainero
Agosto	30.468 - .0062 * ALT	-0.90	1.3	San Fernando
Septiembre	29.267 - .0049 * ALT	-0.91	1.0	Hidalgo, San Fernando
Octubre	23.835 - .0033 * ALT	-0.92	0.6	San Nicolás, San Fernando

Tabla 2.15 Como la Tabla 2.14, pero para el año 2000

Mes	Ecuación	R	ESR(°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	24.770 - .0038 * ALT	-0.68	1.8	Matamoros, Cruillas, Corpus Christi
Abril	26.206 - .0040 * ALT	-0.66	2.0	Cruillas, Corpus Christi
Mayo	29.603 - .0043 * ALT	-0.89'	0.9	Jaumave, Corpus Christi
Junio	29.732 - .0052 * ALT	-0.90	1.0	Corpus Christi
Julio	31.439 - .0059 * ALT	-0.92	1.1	Mainero, Mier
Agosto	30.575 - .0062 * ALT	-0.92	1.2	Cruillas, San Fernando
Septiembre	29.267 - .0049 * ALT	-0.91	1.0	Hidalgo, San Fernando
Octubre	23.835 - .0033 * ALT	-0.92	0.6	San Fernando, San Nicolás

Tabla 2.16 Como la Tabla 2.14, pero para el año 2001

Mes	Ecuación	R	ESR(°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	19.83-0.0006*ALT	-0.74	1.9	
Abril	26.097-0.0030*ALT	-0.74	1.5	Guemez, Llera La Cañada, Valle Hermoso
Mayo	27.722-0.0045*ALT	-0.87	1.2	Mier
Junio	30.967-0.0069*ALT	-0.88	1.6	
Julio	30.821-0.0047*ALT	-0.92	0.9	Hidalgo Carrizos, Miquihua
Agosto	30.553-0.0044*ALT	-0.84	1.2	Gómez Farías
Septiembre	27.380-0.0038*ALT	-0.85	1.0	
Octubre	24.372-0.0033*ALT	-0.83	1.0	

Tabla 2.17 Como la Tabla 2.14, pero para el año 2002

Mes	Ecuación	R	ESR(°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	22.251 - .0016 * ALT	-0.65	0.6	La Cañada, M. Teresa y Matamoros
Abril	27.990 - .0033 * ALT	-0.82	0.6	M. Teresa y Matamoros
Mayo	30.040 - .0037 * ALT	-0.88	0.8	Carrizos, Matamoros
Junio	31.595 - .0055 * ALT	-0.84	0.9	La Cañada
Julio	29.959 - .0051 * ALT	-0.84	0.9	La Cañada y Matamoros
Agosto	31.508 - .0058 * ALT	-0.88	0.7	La Cañada
Septiembre	28.381 - .0045 * ALT	-0.84	0.7	La Cañada
Octubre	26.109 - .0025 * ALT	-0.78	0.6	La Cañada y Matamoros

Tabla 2.18 Como la Tabla 2.14, pero para el año 2003

Mes	Ecuación	R	ESR(°C)	Estaciones aberrantes
Marzo	23.964 - .0034 * Altitud	r = -.8891	0.935	San Vicente, Puerto de Valles, El Barretal y San Fernando
Abril	26.400 - .0045 * Altitud	r = -.9458	0.801	El Barreral I y Puerto de Valles
Mayo	31.541 - .0054 * Altitud	r = -.9369	1.014	San Vicente
Junio	31.180 - .0060 * Altitud	r = -.9536	0.966	Sabinas



Julio	29.939 - .0065 * Altitud	r = -.9605	0.962	
Agosto	30.022 - .0062 * Altitud	r = -.9553	0.941	
Septiembre	28.762 - .0062 * Altitud	r = -.9621	0.869	
Octubre	24.819 - .0046 * Altitud	r = -.9470	0.780	San Vicente

**Apéndice 8 Temperaturas generadas con los modelos de regresión para las tres zonas propuestas**

**Tabla 3.1 Temperaturas medias mensuales generadas por los modelos para la zona 1**

año	alt	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	Tarifa
1999	0	28.4	30.6	32.1	30.6	29.0	29.6	28.5	26.8	1C
2000	0	29.0	29.6	30.4	29.3	29.7	29.0	29.0	27.5	1B
2001	0	27.1	29.9	29.9	30.1	29.6	29.5	28.9	27.4	1B
2002	0	26.4	29.8	30.6	30.6	28.9	29.0	28.9	28.7	1C
2003	0	28.3	28.8	31.8	30.8	28.8	28.7	28.9	27.1	1C
										1C
1999	50	28.1	30.3	31.8	30.3	28.7	29.3	28.2	26.6	1C
2000	50	28.8	29.3	30.1	29.0	29.4	28.7	28.7	27.2	1B
2001	50	26.8	29.6	29.6	29.8	29.3	29.3	28.6	27.2	1B
2002	50	26.2	29.4	30.3	30.3	28.7	28.7	28.6	28.4	1C
2003	50	28.0	28.5	31.7	30.6	28.5	28.4	28.6	26.9	1C
										1C
1999	100	27.8	30.1	31.5	29.9	28.4	29.0	27.9	26.3	1C
2000	100	28.5	29.0	29.8	28.7	29.1	28.4	28.4	26.9	1B
2001	100	26.6	29.3	29.3	29.5	29.1	29.0	28.4	26.9	1B
2002	100	25.9	29.1	30.0	30.0	28.4	28.4	28.3	28.1	1C
2003	100	27.6	28.2	31.5	30.3	28.2	28.1	28.4	26.6	1C
										1C
1999	150	27.6	29.8	31.2	29.6	28.1	28.7	27.6	26.0	1B
2000	150	28.2	28.7	29.5	28.4	28.7	28.1	28.1	26.6	1B
2001	150	26.3	29.1	29.0	29.3	28.8	28.7	28.1	26.7	1B
2002	150	25.7	28.8	29.7	29.7	28.1	28.1	28.0	27.8	1B
2003	150	27.3	27.9	31.3	30.0	27.8	27.8	28.1	26.4	1C
										1B
1999	200	27.3	29.5	30.9	29.3	27.8	28.4	27.3	25.7	1B

APÉNDICES

2000	200	27.9	28.4	29.2	28.1	28.4	27.8	27.8	26.3	1B
2001	200	26.1	28.8	28.7	29.0	28.5	28.4	27.9	26.5	1B
2002	200	25.4	28.5	29.4	29.4	27.8	27.8	27.7	27.5	1B
2003	200	27.0	27.6	31.2	29.7	27.5	27.5	27.8	26.1	1B
										1B
1999	250	27.0	29.3	30.6	29.0	27.5	28.1	27.1	25.4	1B
2000	250	27.6	28.2	28.9	27.8	28.1	27.4	27.5	26.0	1B
2001	250	25.9	28.5	28.3	28.7	28.2	28.1	27.6	26.3	1B
2002	250	25.2	28.1	29.0	29.1	27.5	27.5	27.4	27.2	1B
2003	250	26.7	27.4	31.0	29.5	27.2	27.2	27.5	25.8	1B
										1B
1999	300	26.8	29.0	30.3	28.7	27.2	27.8	26.8	25.2	1B
2000	300	27.3	27.9	28.6	27.5	27.8	27.1	27.2	25.7	1A
2001	300	25.6	28.2	28.0	28.5	27.9	27.9	27.3	26.1	1B
2002	300	25.0	27.8	28.7	28.8	27.2	27.2	27.1	26.9	1B
2003	300	26.4	27.1	30.8	29.2	26.9	27.0	27.2	25.6	1B
										1B
1999	350	26.5	28.8	30.0	28.4	26.9	27.5	26.5	24.9	1B
2000	350	27.0	27.6	28.3	27.2	27.5	26.8	26.9	25.4	1A
2001	350	25.4	28.0	27.7	28.2	27.6	27.6	27.1	25.8	1A
2002	350	24.7	27.5	28.4	28.5	26.9	26.9	26.9	26.5	1B
2003	350	26.0	26.8	30.6	28.9	26.6	26.7	27.0	25.3	1B
										1B
1999	400	26.2	28.5	29.6	28.1	26.6	27.2	26.2	24.6	1B
2000	400	26.8	27.3	28.0	26.9	27.2	26.5	26.6	25.1	1A
2001	400	25.1	27.7	27.4	27.9	27.3	27.3	26.8	25.6	1A
2002	400	24.5	27.2	28.1	28.2	26.6	26.6	26.6	26.2	1B
2003	400	25.7	26.5	30.5	28.7	26.3	26.4	26.7	25.1	1B
										1B
1999	450	25.9	28.3	29.3	27.7	26.3	26.8	25.9	24.3	1B
2000	450	26.5	27.0	27.7	26.6	26.9	26.2	26.3	24.8	1A

APÉNDICES

2001	450	24.9	27.4	27.1	27.7	27.0	27.0	26.6	25.4	1A
2002	450	24.2	26.8	27.8	27.9	26.3	26.3	26.3	25.9	1A
2003	450	25.4	26.2	30.3	28.4	26.0	26.1	26.4	24.8	1B
										1A
1999	500	25.7	28.0	29.0	27.4	26.0	26.5	25.7	24.0	1B
2000	500	26.2	26.7	27.4	26.3	26.5	25.9	26.0	24.5	1A
2001	500	24.6	27.2	26.8	27.4	26.7	26.7	26.3	25.2	1A
2002	500	24.0	26.5	27.4	27.6	26.0	26.0	26.0	25.6	1A
2003	500	25.1	25.9	30.1	28.1	25.7	25.8	26.1	24.5	1B
										1A
1999	550	25.4	27.8	28.7	27.1	25.7	26.2	25.4	23.8	1A
2000	550	25.9	26.5	27.1	26.0	26.2	25.6	25.7	24.2	1A
2001	550	24.4	26.9	26.5	27.1	26.4	26.5	26.1	25.0	1A
2002	550	23.7	26.2	27.1	27.3	25.7	25.7	25.7	25.3	1A
2003	550	24.8	25.6	30.0	27.9	25.4	25.5	25.8	24.3	1A
										1A
1999	600	25.1	27.5	28.4	26.8	25.4	25.9	25.1	23.5	1A
2000	600	25.6	26.2	26.8	25.7	25.9	25.3	25.5	23.9	1A
2001	600	24.1	26.6	26.2	26.9	26.2	26.2	25.8	24.7	1A
2002	600	23.5	25.9	26.8	27.0	25.4	25.4	25.4	25.0	1A
2003	600	24.4	25.4	29.8	27.6	25.1	25.3	25.6	24.0	1A
										1A
1999	650	24.9	27.2	28.1	26.5	25.1	25.6	24.8	23.2	1A
2000	650	25.3	25.9	26.5	25.4	25.6	25.0	25.2	23.6	1A
2001	650	23.9	26.4	25.9	26.6	25.9	25.9	25.6	24.5	1A
2002	650	23.2	25.5	26.5	26.7	25.1	25.1	25.1	24.7	1A
2003	650	24.1	25.1	29.6	27.3	24.7	25.0	25.3	23.8	1A
										1A
1999	700	24.6	27.0	27.8	26.2	24.8	25.3	24.5	22.9	1A
2000	700	25.0	25.6	26.2	25.1	25.3	24.7	24.9	23.3	1A
2001	700	23.6	26.1	25.6	26.3	25.6	25.6	25.3	24.3	1A

APÉNDICES

2002	700	23.0	25.2	26.2	26.4	24.8	24.8	24.8	24.4	1A
2003	700	23.8	24.8	29.5	27.0	24.4	24.7	25.0	23.5	1A
										1A
1999	750	24.3	26.7	27.5	25.9	24.5	25.0	24.3	22.6	1A
2000	750	24.8	25.3	25.9	24.8	25.0	24.3	24.6	23.0	1A
2001	750	23.4	25.8	25.2	26.1	25.3	25.3	25.0	24.1	1A
2002	750	22.7	24.9	25.8	26.1	24.5	24.5	24.5	24.1	1A
2003	750	23.5	24.5	29.3	26.8	24.1	24.4	24.7	23.2	1A
										1A
1999	800	24.1	26.5	27.2	25.5	24.2	24.7	24.0	22.4	1A
2000	800	24.5	25.0	25.6	24.5	24.7	24.0	24.3	22.7	1A
2001	800	23.2	25.5	24.9	25.8	25.0	25.1	24.8	23.9	1A
2002	800	22.5	24.6	25.5	25.8	24.2	24.2	24.2	23.8	1A
2003	800	23.2	24.2	29.1	26.5	23.8	24.1	24.4	23.0	1A
										1A
1999	850	23.8	26.2	26.9	25.2	23.9	24.4	23.7	22.1	1A
2000	850	24.2	24.7	25.3	24.2	24.3	23.7	24.0	22.4	1
2001	850	22.9	25.3	24.6	25.5	24.7	24.8	24.5	23.6	1
2002	850	22.3	24.2	25.2	25.4	23.9	23.9	24.0	23.5	1A
2003	850	22.8	23.9	28.9	26.2	23.5	23.8	24.2	22.7	1A
										1A
1999	900	23.5	26.0	26.6	24.9	23.6	24.1	23.4	21.8	1A
2000	900	23.9	24.5	25.0	23.9	24.0	23.4	23.7	22.1	1
2001	900	22.7	25.0	24.3	25.3	24.4	24.5	24.3	23.4	1
2002	900	22.0	23.9	24.9	25.1	23.6	23.6	23.7	23.2	1
2003	900	22.5	23.6	28.8	26.0	23.2	23.5	23.9	22.5	1A
										1
1999	950	23.2	25.7	26.3	24.6	23.3	23.8	23.1	21.5	1A
2000	950	23.6	24.2	24.7	23.6	23.7	23.1	23.4	21.8	1
2001	950	22.4	24.7	24.0	25.0	24.1	24.2	24.0	23.2	1
2002	950	21.8	23.6	24.6	24.8	23.3	23.2	23.4	22.9	1

2003	950	22.2	23.4	28.6	25.7	22.9	23.3	23.6	22.2	1A
										1
1999	1000	23.0	25.5	26.0	24.3	22.9	23.5	22.9	21.2	1A
2000	1000	23.3	23.9	24.4	23.3	23.4	22.8	23.1	21.5	1
2001	1000	22.2	24.5	23.7	24.8	23.8	23.9	23.8	23.0	1
2002	1000	21.5	23.3	24.2	24.5	23.0	22.9	23.1	22.6	1
2003	1000	21.9	23.1	28.4	25.4	22.6	23.0	23.3	21.9	1A
										1

**Tabla 3.2 Temperaturas medias mensuales generadas por los modelos para la zona 2**

año	alt	mar	abr	may	jun	jul	ags	sep	oct	Tarifa
1999	10	25.7	28.9	30.9	31.0	29.1	30.3	27.9	24.8	1C
2000	10	26.8	28.0	30.1	29.5	30.5	29.6	28.9	25.3	1B
2001	10	25.0	28.0	28.9	31.0	30.9	30.5	28.7	25.9	1D
2002	10	25.4	28.8	30.6	30.1	29.1	29.7	28.7	27.9	1C
2003	10	26.1	27.4	31.8	30.9	29.2	29.6	28.9	26.3	1D
										1C
1999	50	25.4	28.7	30.6	30.7	28.8	30.0	27.6	24.6	1C
2000	50	26.5	27.8	29.8	29.3	30.3	29.4	28.7	25.1	1B
2001	50	24.8	27.7	28.6	30.7	30.6	30.2	28.4	25.7	1C
2002	50	25.2	28.6	30.4	29.8	28.9	29.5	28.5	27.7	1B
2003	50	25.9	27.2	31.6	30.7	28.9	29.4	28.7	26.1	1C
										1C
1999	100	25.2	28.4	30.2	30.4	28.5	29.7	27.2	24.2	1C
2000	100	26.2	27.5	29.5	28.9	29.9	29.0	28.3	24.8	1B
2001	100	24.7	27.4	28.3	30.3	30.3	29.8	28.1	25.3	1C
2002	100	24.9	28.3	30.0	29.5	28.6	29.2	28.2	27.4	1B
2003	100	25.6	26.9	31.2	30.3	28.6	29.1	28.3	25.8	1C
										1C
1999	150	24.9	28.1	29.9	30.0	28.1	29.3	26.9	23.9	1B

2000	150	25.9	27.2	29.2	28.5	29.5	28.6	28.0	24.5	1B
2001	150	24.5	27.0	27.9	29.9	29.9	29.5	27.7	25.0	1B
2002	150	24.7	28.0	29.7	29.2	28.3	28.8	27.9	27.1	1B
2003	150	25.4	26.7	30.9	30.0	28.2	28.7	28.0	25.6	1C
										1B
1999	200	24.6	27.8	29.5	29.6	27.7	29.0	26.5	23.5	1B
2000	200	25.6	26.9	28.8	28.2	29.2	28.3	27.6	24.1	1B
2001	200	24.3	26.7	27.6	29.6	29.5	29.2	27.4	24.7	1B
2002	200	24.5	27.7	29.4	28.8	28.0	28.5	27.6	26.8	1B
2003	200	25.1	26.4	30.6	29.6	27.9	28.4	27.7	25.3	1B
										1B
1999	250	24.3	27.5	29.2	29.2	27.3	28.7	26.2	23.2	1B
2000	250	25.2	26.6	28.5	27.8	28.8	27.9	27.3	23.8	1A
2001	250	24.2	26.3	27.2	29.2	29.1	28.8	27.0	24.3	1B
2002	250	24.2	27.4	29.0	28.5	27.7	28.2	27.3	26.5	1B
2003	250	24.9	26.1	30.2	29.3	27.5	28.1	27.4	25.1	1B
										1B
1999	300	24.1	27.2	28.8	28.8	27.0	28.3	25.8	22.9	1B
2000	300	24.9	26.3	28.2	27.5	28.5	27.6	27.0	23.5	1A
2001	300	24.0	26.0	26.9	28.9	28.8	28.5	26.7	24.0	1B
2002	300	24.0	27.1	28.7	28.2	27.4	27.9	27.0	26.2	1B
2003	300	24.6	25.8	29.9	28.9	27.2	27.8	27.1	24.8	1B
										1B
1999	350	23.8	26.9	28.5	28.4	26.6	28.0	25.5	22.5	1B
2000	350	24.6	26.0	27.9	27.1	28.1	27.2	26.6	23.2	1A
2001	350	23.9	25.7	26.5	28.5	28.4	28.2	26.3	23.7	1B
2002	350	23.8	26.8	28.3	27.9	27.1	27.5	26.7	25.9	1A
2003	350	24.4	25.6	29.6	28.6	26.8	27.4	26.8	24.6	1B
										1B
1999	400	23.5	26.6	28.1	28.0	26.2	27.6	25.1	22.2	1B
2000	400	24.3	25.7	27.6	26.8	27.8	26.9	26.3	22.9	1A

2001	400	23.7	25.3	26.2	28.1	28.0	27.8	26.0	23.4	1B
2002	400	23.5	26.5	28.0	27.5	26.7	27.2	26.4	25.7	1A
2003	400	24.1	25.3	29.2	28.2	26.5	27.1	26.5	24.3	1B
										1B
1999	450	23.2	26.4	27.8	27.7	25.8	27.3	24.8	21.9	1A
2000	450	24.0	25.4	27.2	26.4	27.4	26.5	25.9	22.6	1A
2001	450	23.5	25.0	25.8	27.8	27.6	27.5	25.6	23.0	1A
2002	450	23.3	26.2	27.7	27.2	26.4	26.9	26.1	25.4	1A
2003	450	23.9	25.0	28.9	27.9	26.2	26.8	26.1	24.1	1A
										1A
1999	500	23.0	26.1	27.4	27.3	25.5	27.0	24.4	21.5	1A
2000	500	23.7	25.1	26.9	26.1	27.1	26.2	25.6	22.2	1A
2001	500	23.4	24.6	25.5	27.4	27.3	27.2	25.3	22.7	1A
2002	500	23.1	25.9	27.3	26.9	26.1	26.6	25.8	25.1	1A
2003	500	23.6	24.8	28.6	27.5	25.8	26.5	25.8	23.8	1A
										1A
1999	550	22.7	25.8	27.0	26.9	25.1	26.6	24.1	21.2	1A
2000	550	23.4	24.8	26.6	25.7	26.7	25.8	25.3	21.9	1A
2001	550	23.2	24.3	25.1	27.1	26.9	26.8	24.9	22.4	1A
2002	550	22.8	25.6	27.0	26.6	25.8	26.2	25.5	24.8	1A
2003	550	23.3	24.5	28.2	27.2	25.5	26.1	25.5	23.6	1A
										1A
1999	600	22.4	25.5	26.7	26.5	24.7	26.3	23.7	20.9	1A
2000	600	23.0	24.5	26.3	25.4	26.3	25.5	24.9	21.6	1A
2001	600	23.1	24.0	24.8	26.7	26.5	26.5	24.6	22.0	1A
2002	600	22.6	25.3	26.7	26.2	25.5	25.9	25.2	24.5	1A
2003	600	23.1	24.2	27.9	26.8	25.1	25.8	25.2	23.3	1A
										1A
1999	650	22.1	25.2	26.3	26.1	24.3	26.0	23.4	20.5	1A
2000	650	22.7	24.2	26.0	25.0	26.0	25.1	24.6	21.3	1A
2001	650	22.9	23.6	24.4	26.3	26.1	26.2	24.2	21.7	1A



2002	650	22.4	25.0	26.3	25.9	25.2	25.6	24.9	24.2	1A
2003	650	22.8	24.0	27.6	26.5	24.8	25.5	24.9	23.1	1A
										1A
1999	700	21.9	24.9	26.0	25.7	24.0	25.6	23.0	20.2	1A
2000	700	22.4	23.9	25.6	24.6	25.6	24.7	24.2	21.0	1
2001	700	22.7	23.3	24.1	26.0	25.8	25.8	23.9	21.4	1A
2002	700	22.1	24.7	26.0	25.6	24.9	25.3	24.6	23.9	1A
2003	700	22.6	23.7	27.2	26.1	24.4	25.2	24.6	22.8	1A
										1A
1999	750	21.6	24.6	25.6	25.3	23.6	25.3	22.7	19.9	1A
2000	750	22.1	23.6	25.3	24.3	25.3	24.4	23.9	20.7	1
2001	750	22.6	22.9	23.7	25.6	25.4	25.5	23.5	21.0	1A
2002	750	21.9	24.4	25.7	25.3	24.6	24.9	24.3	23.6	1
2003	750	22.3	23.4	26.9	25.8	24.1	24.8	24.2	22.6	1A
										1A
1999	800	21.3	24.3	25.3	25.0	23.2	25.0	22.3	19.5	1A
2000	800	21.8	23.3	25.0	23.9	24.9	24.0	23.6	20.4	1
2001	800	22.4	22.6	23.4	25.3	25.0	25.2	23.2	20.7	1A
2002	800	21.6	24.1	25.3	24.9	24.3	24.6	24.0	23.3	1
2003	800	22.1	23.1	26.6	25.4	23.7	24.5	23.9	22.3	1A
										1A
1999	850	21.0	24.0	24.9	24.6	22.8	24.6	22.0	19.2	1
2000	850	21.5	23.0	24.7	23.6	24.6	23.7	23.2	20.0	1
2001	850	22.3	22.3	23.0	24.9	24.6	24.8	22.8	20.4	1
2002	850	21.4	23.8	25.0	24.6	24.0	24.3	23.7	23.0	1
2003	850	21.8	22.9	26.2	25.1	23.4	24.2	23.6	22.1	1A
										1
1999	900	20.8	23.7	24.6	24.2	22.5	24.3	21.6	18.9	1
2000	900	21.2	22.7	24.4	23.2	24.2	23.3	22.9	19.7	1
2001	900	22.1	21.9	22.7	24.5	24.3	24.5	22.5	20.1	1
2002	900	21.2	23.5	24.7	24.3	23.7	24.0	23.4	22.8	1

2003	900	21.6	22.6	25.9	24.7	23.0	23.9	23.3	21.8	1
										1
1999	950	20.5	23.5	24.2	23.8	22.1	24.0	21.3	18.5	1
2000	950	20.8	22.4	24.0	22.9	23.9	23.0	22.5	19.4	1
2001	950	21.9	21.6	22.3	24.2	23.9	24.2	22.1	19.7	1
2002	950	20.9	23.2	24.3	24.0	23.4	23.6	23.1	22.5	1
2003	950	21.3	22.3	25.5	24.4	22.7	23.5	23.0	21.6	1
										1
1999	1000	20.2	23.2	23.8	23.4	21.7	23.6	20.9	18.2	1
2000	1000	20.5	22.1	23.7	22.5	23.5	22.6	22.2	19.1	1
2001	1000	21.8	21.2	22.0	23.8	23.5	23.8	21.8	19.4	1
2002	1000	20.7	22.9	24.0	23.6	23.1	23.3	22.8	22.2	1
2003	1000	21.1	22.1	25.2	24.0	22.4	23.2	22.7	21.3	1
										1

**Tabla 3.3 Temperaturas medias mensuales generadas por los modelos para la zona 3**

año	alt	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	Tarifa
1999	0	25.7	27.2	30.0	30.1	32.2	31.1	29.8	24.1	1D
2000	0	25.7	27.2	30.1	30.2	32.0	31.2	29.8	24.1	1D
2001	0	20.8	26.9	28.3	31.8	31.3	31.2	27.9	24.9	1D
2002	0	22.6	28.3	30.4	32.1	30.4	31.9	28.8	26.4	1C
2003	0	24.4	26.8	32.0	31.7	30.4	30.5	29.2	25.2	1D
										1D
1999	50	25.5	27.0	29.8	29.8	31.9	30.8	29.5	24.0	1C
2000	50	25.5	27.0	29.8	30.0	31.7	30.9	29.5	24.0	1C
2001	50	20.8	26.7	28.1	31.4	31.0	30.9	27.7	24.7	1D
2002	50	22.5	28.1	30.2	31.8	30.2	31.6	28.5	26.3	1C
2003	50	24.3	26.6	31.8	31.4	30.1	30.2	28.9	25.0	1D
										1C
1999	100	25.3	26.8	29.6	29.6	31.6	30.5	29.3	23.8	1C
2000	100	25.3	26.8	29.6	29.7	31.4	30.6	29.3	23.8	1C
2001	100	20.7	26.6	27.9	31.1	30.8	30.7	27.5	24.6	1C
2002	100	22.4	27.9	30.1	31.5	29.9	31.3	28.3	26.1	1C
2003	100	24.1	26.4	31.5	31.1	29.8	29.9	28.6	24.7	1D
										1C

APÉNDICES

1999	150	25.1	26.6	29.4	29.3	31.3	30.2	29.0	23.7	1C
2000	150	25.1	26.6	29.4	29.5	31.1	30.2	29.0	23.6	1C
2001	150	20.7	26.4	27.6	30.8	30.6	30.5	27.3	24.4	1C
2002	150	22.3	27.8	29.9	31.2	29.7	31.0	28.1	26.0	1C
2003	150	23.9	26.1	31.2	30.8	29.4	29.6	28.3	24.5	1C
										1C
1999	200	24.9	26.4	29.2	29.1	31.0	29.9	28.8	23.5	1B
2000	200	24.9	26.4	29.2	29.2	30.8	29.9	28.8	23.5	1B
2001	200	20.7	26.3	27.4	30.4	30.3	30.3	27.1	24.2	1C
2002	200	22.2	27.6	29.7	31.0	29.4	30.7	27.9	25.9	1C
2003	200	23.8	25.9	31.0	30.5	29.1	29.3	28.0	24.3	1C
										1C
1999	250	24.7	26.2	29.0	28.8	30.6	29.6	28.5	23.3	1B
2000	250	24.7	26.2	29.0	28.9	30.5	29.6	28.5	23.3	1B
2001	250	20.6	26.1	27.2	30.1	30.1	30.1	26.9	24.1	1C
2002	250	22.2	27.4	29.5	30.7	29.2	30.4	27.6	25.8	1C
2003	250	23.6	25.7	30.7	30.2	28.8	28.9	27.6	24.1	1C
										1C
1999	300	24.5	26.0	28.7	28.6	30.3	29.2	28.3	23.2	1B
2000	300	24.5	26.0	28.8	28.7	30.2	29.3	28.3	23.1	1B
2001	300	20.6	26.0	27.0	29.7	29.9	29.8	26.7	23.9	1B
2002	300	22.1	27.3	29.3	30.4	28.9	30.1	27.4	25.6	1B
2003	300	23.4	25.5	30.4	29.9	28.5	28.6	27.3	23.8	1B
										1B
1999	350	24.4	25.8	28.5	28.3	30.0	28.9	28.0	23.0	1B
2000	350	24.3	25.8	28.5	28.4	29.9	29.0	28.1	23.0	1B
2001	350	20.6	25.8	26.7	29.4	29.6	29.6	26.6	23.7	1B
2002	350	22	27.1	29.1	30.1	28.7	29.9	27.2	25.5	1B
2003	350	23.2	25.2	30.2	29.6	28.1	28.3	27.0	23.6	1B
										1B
1999	400	24.2	25.6	28.3	28.0	29.7	28.6	27.8	22.8	1B
2000	400	24.2	25.6	28.3	28.2	29.6	28.7	27.8	22.8	1B
2001	400	20.5	25.7	26.5	29.0	29.4	29.4	26.4	23.6	1B
2002	400	21.9	27.0	28.9	29.9	28.4	29.6	27.0	25.4	1B
2003	400	23.1	25.0	29.9	29.3	27.8	28.0	26.7	23.4	1B
										1B
1999	450	24.0	25.4	28.1	27.8	29.4	28.3	27.6	22.7	1B
2000	450	24.0	25.4	28.1	27.9	29.3	28.4	27.6	22.7	1B
2001	450	20.5	25.5	26.3	28.7	29.2	29.2	26.2	23.4	1B
2002	450	21.8	26.8	28.8	29.6	28.2	29.3	26.7	25.3	1B
2003	450	22.9	24.8	29.6	29.0	27.5	27.7	26.4	23.1	1B
										1B

1999	500	23.8	25.2	27.9	27.5	29.1	28.0	27.3	22.5	1B
2000	500	23.8	25.2	27.9	27.6	29.0	28.1	27.3	22.5	1B
2001	500	20.5	25.4	26.1	28.3	28.9	29.0	26.0	23.2	1B
2002	500	21.8	26.6	28.6	29.3	27.9	29.0	26.5	25.1	1B
2003	500	22.7	24.6	29.3	28.7	27.2	27.4	26.1	22.9	1B
										<b>1B</b>
1999	550	23.6	25.0	27.7	27.3	28.8	27.7	27.1	22.3	1A
2000	550	23.6	25.0	27.7	27.4	28.7	27.8	27.1	22.3	1A
2001	550	20.5	25.2	25.8	28.0	28.7	28.7	25.8	23.1	1B
2002	550	21.7	26.5	28.4	29.0	27.7	28.7	26.3	25.0	1B
2003	550	22.6	24.3	29.1	28.4	26.8	27.1	25.8	22.7	1B
										<b>1B</b>
1999	600	23.4	24.8	27.5	27.0	28.5	27.4	26.8	22.2	1A
2000	600	23.4	24.8	27.5	27.1	28.4	27.5	26.8	22.2	1A
2001	600	20.4	25.1	25.6	27.6	28.5	28.5	25.6	22.9	1B
2002	600	21.6	26.3	28.2	28.8	27.4	28.4	26.1	24.9	1B
2003	600	22.4	24.1	28.8	28.1	26.5	26.8	25.5	22.4	1B
										<b>1B</b>
1999	650	23.2	24.6	27.3	26.8	28.2	27.1	26.6	22.0	1A
2000	650	23.2	24.6	27.3	26.9	28.2	27.1	26.6	22.0	1A
2001	650	20.4	24.9	25.4	27.3	28.2	28.3	25.4	22.7	1B
2002	650	21.5	26.1	28.0	28.5	27.2	28.1	25.8	24.8	1B
2003	650	22.2	23.9	28.5	27.8	26.2	26.5	25.2	22.2	1A
										<b>1A</b>
1999	700	23.0	24.4	27.1	26.5	27.9	26.8	26.3	21.8	1A
2000	700	23.0	24.4	27.0	26.6	27.9	26.8	26.3	21.8	1A
2001	700	20.4	24.8	25.2	27.0	28.0	28.1	25.2	22.6	1B
2002	700	21.4	26.0	27.8	28.2	26.9	27.8	25.6	24.6	1B
2003	700	22.1	23.7	28.3	27.5	25.9	26.2	24.9	22.0	1A
										<b>1A</b>
1999	750	22.8	24.2	26.9	26.3	27.6	26.5	26.1	21.7	1A
2000	750	22.8	24.2	26.8	26.3	27.6	26.5	26.1	21.7	1A
2001	750	20.3	24.6	24.9	26.6	27.7	27.9	25.0	22.4	1A
2002	750	21.4	25.8	27.6	27.9	26.7	27.5	25.4	24.5	1B
2003	750	21.9	23.4	28.0	27.2	25.5	25.8	24.5	21.8	1A
										<b>1A</b>
1999	800	22.6	24.0	26.6	26.0	27.3	26.1	25.8	21.5	1A
2000	800	22.6	24.0	26.6	26.1	27.3	26.2	25.8	21.5	1A
2001	800	20.3	24.5	24.7	26.3	27.5	27.6	24.8	22.3	1A
2002	800	21.3	25.6	27.5	27.7	26.4	27.2	25.2	24.4	1A
2003	800	21.7	23.2	27.7	26.9	25.2	25.5	24.2	21.5	1A
										<b>1A</b>

1999	850	22.5	23.8	26.4	25.7	27.0	25.8	25.6	21.3	1A
2000	850	22.4	23.8	26.4	25.8	27.0	25.9	25.6	21.3	1A
2001	850	20.3	24.3	24.5	25.9	27.3	27.4	24.7	22.1	1A
2002	850	21.2	25.5	27.3	27.4	26.2	27.0	24.9	24.3	1A
2003	850	21.5	23.0	27.5	26.6	24.9	25.2	23.9	21.3	1A
										1A
1999	900	22.3	23.6	26.2	25.5	26.7	25.5	25.3	21.2	1A
2000	900	22.3	23.6	26.2	25.6	26.7	25.6	25.4	21.2	1A
2001	900	20.2	24.2	24.3	25.6	27.0	27.2	24.5	21.9	1A
2002	900	21.1	25.3	27.1	27.1	25.9	26.7	24.7	24.1	1A
2003	900	21.4	22.8	27.2	26.3	24.6	24.9	23.6	21.1	1A
										1A
1999	950	22.1	23.4	26.0	25.2	26.4	25.2	25.1	21.0	1A
2000	950	22.1	23.4	26.0	25.3	26.4	25.3	25.1	21.0	1A
2001	950	20.2	24.0	24.0	25.2	26.8	27.0	24.3	21.8	1A
2002	950	21	25.1	26.9	26.8	25.7	26.4	24.5	24.0	1A
2003	950	21.2	22.5	26.9	26.0	24.2	24.6	23.3	20.8	1A
										1A
1999	1000	21.9	23.2	25.8	25.0	26.1	24.9	24.9	20.8	1A
2000	1000	21.9	23.2	25.8	25.0	26.1	25.0	24.9	20.8	1A
2001	1000	20.2	23.9	23.8	24.9	26.6	26.8	24.1	21.6	1A
2002	1000	21	25.0	26.7	26.6	25.4	26.1	24.3	23.9	1A
2003	1000	21.0	22.3	26.6	25.7	23.9	24.3	23.0	20.6	1A
										1A
1999	1050	21.7	23.0	25.6	24.7	25.8	24.6	24.6	20.7	1
2000	1050	21.7	23.0	25.5	24.8	25.8	24.7	24.6	20.7	1
2001	1050	20.2	23.7	23.6	24.5	26.3	26.5	23.9	21.4	1A
2002	1050	20.9	24.8	26.5	26.3	25.2	25.8	24.0	23.8	1A
2003	1050	20.9	22.1	26.4	25.4	23.6	24.0	22.7	20.4	1A
										1A
1999	1100	21.5	22.8	25.4	24.5	25.5	24.3	24.4	20.5	1
2000	1100	21.5	22.8	25.3	24.5	25.5	24.4	24.4	20.5	1
2001	1100	20.1	23.6	23.4	24.2	26.1	26.3	23.7	21.3	1A
2002	1100	20.8	24.6	26.4	26.0	24.9	25.5	23.8	23.6	1A
2003	1100	20.7	21.9	26.1	25.1	23.3	23.7	22.4	20.1	1A
										1A
1999	1150	21.3	22.6	25.2	24.2	25.2	24.0	24.1	20.4	1
2000	1150	21.3	22.6	25.1	24.3	25.2	24.0	24.1	20.3	1
2001	1150	20.1	23.4	23.1	23.9	25.9	26.1	23.5	21.1	1A
2002	1150	20.7	24.5	26.2	25.7	24.7	25.2	23.6	23.5	1A
2003	1150	20.5	21.6	25.8	24.8	22.9	23.4	22.1	19.9	1
										1

1999	1200	21.1	22.4	25.0	24.0	24.9	23.7	23.9	20.2	1
2000	1200	21.1	22.4	24.9	24.0	24.9	23.7	23.9	20.2	1
2001	1200	20.1	23.3	22.9	23.5	25.6	25.9	23.3	20.9	1A
2002	1200	20.6	24.3	26.0	25.5	24.4	24.9	23.4	23.4	1A
2003	1200	20.4	21.4	25.6	24.5	22.6	23.1	21.8	19.7	1
										1