

# Consumo eléctrico en viviendas de interés social de Montemorelos

Ricardo Abel Contreras Esquinca  
Escuela de Artes, Arquitectura, Diseño y Comunicación.  
Universidad de Montemorelos

La energía eléctrica es uno de los recursos que utilizamos diariamente al realizar las actividades en nuestro hogar. Actualmente la sociedad ha puesto interés en este tema, ya que se ha identificado el alcance que puede llegar a tener el consumir electricidad de forma desmedida. En tal contexto, a partir de la siguiente investigación realizada en la ciudad de Montemorelos, Nuevo León, se clasificarán los diferentes sistemas de electricidad que existen en la vivienda de Interés Social, para conocer cuál es el principal consumidor que aumenta el gasto de energía.

*Keywords: Electricidad, Vivienda de Interés Social (VIS), Consumidor, Sistemas eléctricos*

## Introducción

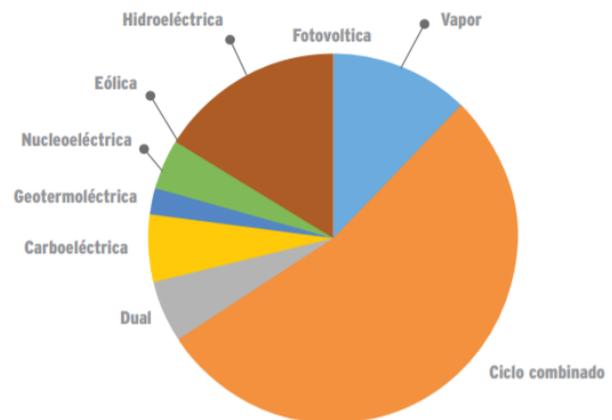
La energía eléctrica es uno de los recursos más importantes en la vida actual, muchas de las actividades que se realizan no podrían seguir funcionando si no tenemos energía, conocemos muchos beneficios que trae consigo, pero alguna vez nos hemos preguntado qué efectos negativos tiene en el mundo, en las personas, en los animales etc. Realmente no nos damos cuenta o tal vez omitimos que desde nuestros hogares también contribuimos a los efectos destructivos que puede traer el consumir energía eléctrica de manera desmedida.



Fuente: Pixabay

De acuerdo a cifras de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la cobertura en materia de energía eléctrica a nivel nacional es de 96.561.

La principal fuente de generación energética en el país es la termoeléctrica, que en septiembre del 2013 produjo 14,589 miles de mega watts/hora. Dentro de los tipos de generadores termoeléctricos se encuentran principalmente el vapor y el ciclo combinado. En la gráfica se puede observar la participación de cada tipo de tecnología en el país.



Fuente: Plan Sectorial de Energía.

De acuerdo al PACC, Nuevo León consume aproximadamente el 8.5% de la energía eléctrica total que se consume en el país. La mayor demanda corresponde al sector industrial con el 72% y el sector residencial con 21%.

En la tabla, se muestra que el estado de Nuevo León mantiene alrededor del 5% de los usuarios nacionales de energía eléctrica, número que

asciende a 1,564,918 usuarios. Así mismo, el estado mantiene una participación nacional del 8.4% del total de ventas e ingresos del país. El estado cuenta con 16 subestaciones de transmisión y 104 de distribución de energía eléctrica frente a las 283 y 1,604 nacionales, respectivamente. (Plan Sectorial de Energía, 2014).

Indicadores de energía eléctrica	Nuevo León	Participa	Nacional
Usuarios	1,564,918	4.57%	34,218,683
Volumen de las ventas (megawatts/hora)	15,499,076	8.40%	184,520,494
Valor de las ventas (miles de pesos)	20,749,741	8.35%	248,395,908
Subestaciones de transmisión	16	5.65%	283
Subestaciones de distribución	104	6.48%	1,604
Transformadores de distribución	73,266	8.19%	894,628
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	1,170,401	4.25%	27,515,030
Tomas instaladas	1,564,918	4.57%	34,245,492
Localidades con el servicio de energía eléctrica	894	1.00%	89,675

Fuente: Plan Sectorial de Energía e INEGI

El sistema eléctrico es de vital importancia, ya que nos permite controlar cualquier dispositivo en nuestra vida cotidiana, desde que abrimos la cochera hasta que prendemos la Iluminación, cuando cocinamos, lavabos vemos la televisión, etc. De acuerdo a estadísticas registradas por el Plan Sectorial de Energía de Nuevo León (Plan Sectorial de Energía, 2014), las ventas de energía eléctrica llegarán al doble en el 2027 de lo que se vende actualmente, así mismo, el sector residencial, al que se enfocan de manera prioritaria las nuevas acciones de ahorro de energía, pasará de una participación actual de 26.0% en 2013 a 26.4% en 2027, sobre el total del servicio público. En la tabla, se muestran las ventas de energía eléctrica por sector dentro del periodo 2013 al 2027. (Plan Sectorial de Energía, 2014).

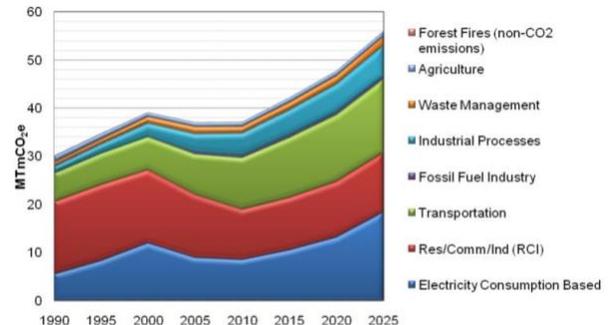
Sector	Total (TWh)	Residencial	Comercial	Servicios	Industrial
2012	208.30	53.80	14.50	8.50	121.70
2016	239.90	58.70	18.60	10.0	141.90
2020	282.70	70.60	23.90	12.30	163.90
2027	403.50	106.40	34.70	17.60	239.30
Crecimiento promedio anual 2012-2027	4.4%	4.5%	6.0%	5.0%	4.3%

Fuente: SENER e INEGI.

### Sector de Suministro Eléctrico

Pero no todo resulta bueno, algunos efectos negativos que producen la energía es la producción de gases de efecto invernadero. Los análisis preliminares sugieren que, en el 2005, las emisiones

relacionadas con el sector eléctrico representaron el 24% de las emisiones brutas del estado de Nuevo León. Las actividades en Nuevo León contabilizaron aproximadamente 31.4 millones de toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub>e brutas basadas en producción (MTmCO<sub>2</sub>e), una cantidad equivalente a alrededor del 4.8% de las emisiones de GEI en México (con base en las emisiones nacionales del 2005).



Emisiones brutas de GEI basadas en el Consumo en Nuevo León por Sector, 1990- 2025.

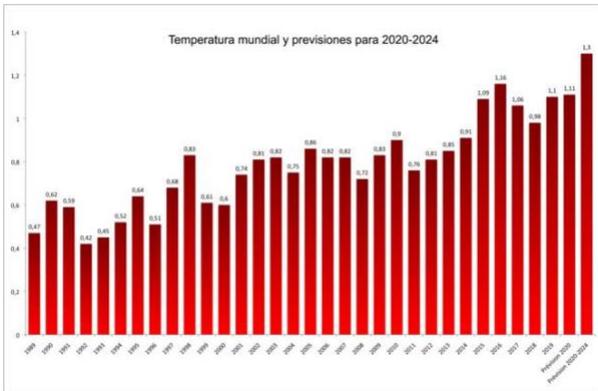
Se estima que las emisiones relacionadas con el consumo de electricidad aumenten a 18.33 MTmCO<sub>2</sub>e en 2025, un 105% de incremento sobre las emisiones de 2005. Se espera que el gas natural permanezca como la fuente dominante de combustible para el sector eléctrico en Nuevo León, representando de esta manera el 100% de la producción de electricidad en el estado para el 2025.

Esto conlleva cambios en el ambiente, los cuales se calcula que la temperatura global entre 2020 y 2024 se situará entre los 1.15 °C y 1.45 °C, según la Met office, el promedio estará en 1.3 °C. (Mett Office, 2020).

Pero ¿Qué sucedería si el promedio continuara aumentando o sobrepasa el 1.5 °C?

Entre 2020 y 2024 se alcanzarán nuevos récords de calor en todo el planeta, superándose tal vez los máximos niveles de 2016 y en algún momento el umbral del 1.5°C previsto en el Acuerdo de París.

Enero ya es el segundo más cálidos desde 1948.

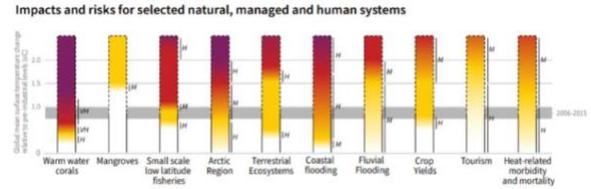


Fuente: Mett office

Las consecuencias pueden llegar a ser de gran magnitud, las cuales podían acabar con los seres humanos y todo el planeta, algunas de las consecuencias pueden ser:

- Aumento del riesgo de inundaciones de un 100 % con 1.5 °C a un 170 % con 2 °C.
- Si se sobrepasa el 1.5 °C, más de 400 millones de personas que habitan en ciudades estarán expuestas a sequías.
- El hielo ártico se disminuiría hasta pasar veranos sin hielo.
- Debido al incremento de temperatura, más de 150 millones de personas podían fallecer.
- Más de 50 millones de personas podían verse afectados debido al incremento del nivel del océano.

En la siguiente tabla podemos ver los impactos en función del aumento de temperatura. Los colores morados indican cambios irreversibles y un impacto severo. El rojo indica impactos graves, el amarillo impactos que pueden ser atribuidos al cambio climático con un nivel intermedio de confianza y el blanco indica que los impactos no están asociados al cambio climático. Por encima de ese valor de 1.5°C los impactos son irreversibles para los corales y para el hielo en el Ártico y muy graves para las inundaciones costeras.



Fuente: IPC

**Estado actual de Viviendas de Interés Social en Montemorelos.**



Como podemos observar en la imagen las viviendas estudiadas se encuentran mayormente alejadas de la zona centro de la ciudad, las cuales están situadas en comunidades de escasos recursos y en zonas con un estatus social y económico bajo.

Estas casas están realizadas en forma de serie, pero con el paso del tiempo muchas se han ido modificando de acuerdo a la necesidad del cliente, lo que permite tener extrañas formas de habitar y crear fachadas no tan agradables a la vista.



Fuente: Propia



Muchas de estas casas tienen materiales de baja calidad, espacios sin áreas verde, pintadas de colores que absorbe mucho más calor y la orientación de las ventanas no es la correcta, lo cual permite la filtración de calor dentro del hogar.



Fuente: propia



Tabla de absorción de calor

Color	Índice de refracción	Índice absorción de calor
Blanco	100%	0%
Cadmio	80%	20%
Amarillo	60%	40%
Verde	60%	40%
Gris	50%	50%
Salmón	40%	60%
Siena	35%	65%
Naranja	32%	68%
Púrpura y carmín	30%	70%
Bermellón	25%	75%
Rojo y escarlata	20%	80%
Azul	16%	84%
Violeta	12%	88%
Gris oscuro	20%	80%
Negro	0%	100%

Fuente : Arttfer

La investigación fue aplicada en viviendas de interés social en la población de Montemorelos para poder clasificar del mayor al menor el nivel consumo de energético en el lapso de un año, con el propósito de identificar cual es principal consumidor eléctrico en la vivienda. Teniendo como procesos de investigación definir el perfil de la tipología de la vivienda, para identificar y documentar el gasto eléctrico y obtener como resultado el sistema consumidor primario de electricidad.

Por medio del método de recolección de datos basados en cuestionarios, se reunió información sobre el consumo eléctricos en las viviendas, las cuales fue registradas en tablas que dieron base a crear gráficas de barra que identificaron al sistema principal consumidor. Estableciendo como hipótesis que el sistema de Climatización es el principal consumidor eléctrico en la vivienda de Interés Social.

Con la información obtenida basada en los resultados de la investigación podremos ampliar la investigación para poder ayudar por medio de la arquitectura al ambiente, y a las personas a poder contrarrestar los daños que durante mucho tiempo ha sufrido el mundo. Además, ayudar a esas poblaciones de escasos recursos, y poder contribuir a su economía por medio de la arquitectura, además de brindar un espacio de confort y poder elevar el estatus social a esta tipología de vivienda.

## Metodología

### Enfoque cuantitativo

La investigación será del enfoque cuantitativo ya que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. De igual manera representa, un conjunto de procesos secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones.

### Método analítico

Estudia las partes que establecen las partes para reconstruir un todo o unidad, a partir del reconocimiento y comprensión de dichas relaciones bajo la perspectiva de totalidad, va de lo abstracto a lo concreto.

### Investigación documental (no experimental)

Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlo. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural. La investigación no experimental es sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Estudia el pasado reconstruyendo sus hechos a partir del empleo de evidencias documentales confiables, emplea fuentes de información tanto primarias.

Como secundarias, exponiendo a crítica interna y externa los datos obtenidos para lograr el máximo grado de objetividad.

### Instrumentos de recolección de datos

Conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir. Es tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como los aspectos que mide. Básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.

#### Preguntas cerradas

Son aquellas que contienen opciones de respuesta previamente delimitadas. Resultan más fáciles de codificar y analizar.

#### Preguntas abiertas.

No delimitan las alternativas de respuesta. Son útiles cuando no hay suficiente información sobre las posibles respuestas de las personas.

### Muestra (no probabilística)

La investigación se centró en la población de viviendas de interés social, teniendo así una muestra no probabilística, la cual supone un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación más que por un criterio estadístico de generalización. Una de sus ventajas desde la visión cuantitativa es su utilidad para determinar diseños de estudios que requieren una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planeamiento del problema.

### Herramientas

La cantidad de viviendas que formaron parte de esta investigación fueron 4, las cuales se encuentran dentro de los parámetros de una vivienda de interés social.

Para poder obtener la información necesaria se creó un cuestionario en las cuales los sistemas eléctricos fueron divididos en tres sectores, que son: iluminación, electrodomésticos y climatización. Para capturar la información necesaria se crearon preguntas como:

#### Iluminación:

¿Cuántos focos existen en tu vivienda? ¿Cuánto tiempo de uso le das a los focos? ¿Cuántos Watts tienen?

#### Electrodomésticos. (x)

¿Cuántos (X) existen en casa?

¿Cuántas horas de uso diario le dedicas? ¿Cantidad de watts aproximados?

#### Climatización.

¿Cuántos aparatos de Climatización hay en casa?

¿Cuánto tiempo de uso le das a cada A/C?

¿Cantidad de watts aproximados?

### Tablas de Registro

En base a las repuestas de las preguntas del cuestionario se creó una tabla donde se registraron por cada vivienda, el porcentaje de consumo eléctricos durante un mes. Por medio de los recibos de luz de cada vivienda se le agregó un porcentaje del extra para poder conocer el gasto total de un año.

Artefacto eléctrico.	Potencia eléctrica		Horas de uso en un día.	Horas de uso en un mes.	Consumo mensual en kWh por aparato.	Consumo en kWh mensual por concepto.
	Watts	KW				
ILUMINACIÓN						
Foco 1						
Foco 2						
Foco 3						
Foco 4						
foco 5						
Foco 6						
Foco 7						
Foco 8						
Foco 9						
ELECTRODOMESTICOS						
Aparatos de televisión.						
Refrigerador						
Calentador de agua						
Plancha						
Estufa						
Lavadora						
Microondas						
Licudadora.						
Equipos de sonido.						
SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN						
A/C						
Consumo total por año.						

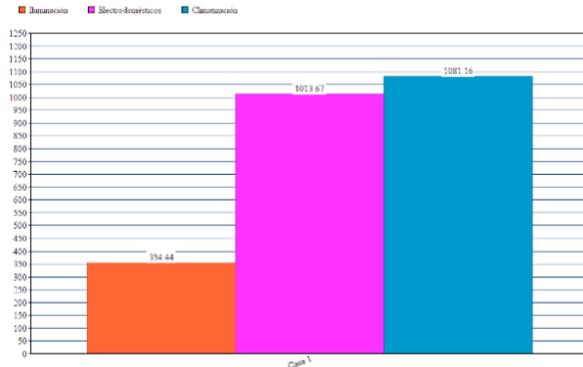
### Resultados

Después de haber aplicado los cuestionarios se obtuvieron las siguientes tablas con la información necesaria que permite registrar elaborar tablas gráficas donde se demuestran los datos individuales de la vivienda que permiten visualizar los porcentajes obtenido por cada sistema para posteriormente adjuntar todos los valores en una gráfica general y así conocer cuál es el factor de consumo de energía mayor.

**Casa 1**

Artefacto eléctrico.	Potencia eléctrica		Horas de uso en un día.	Horas de uso en un mes.	Consumo mensual en kWh por aparato.	Consumo en kWh mensual por concepto.
	Watts	KW				
<b>ILUMINACIÓN</b>						
Foco 1	60	0.06	4	120	7.2	
Foco 2	75	0.075	4	120	9.0	
Foco 3	60	0.06	5	150	9.0	
Foco 4	75	0.075	6	180	13.5	
Foco 5	75	0.075	5	150	9	
Foco 6	75	0.075	3	60	4.5	
Foco 7	100	0.10	8	240	24	
Foco 8	100	0.10	8	240	24	100.2
						254.24
<b>ELECTRODOMESTICOS</b>						
Aparatos de televisión	-	-	-	-	-	
Refrigerador	375	0.375	8	240	90	
Calentador de agua	3700	3.70	1	30	111	
Plancha	1200	1.20	15	4.5	5.4	
Estufa	1400	1.40	1	30	42	
Lavadora.	400	0.40	4	16	6.4	
Microondas	-	-	-	-	-	
Licudadora.	450	0.45	10	3	1.35	
Ventilador	58	0.058	4	120	6.96	284.11
Equipos de sonido.	-	-	-	-	-	729.67
<b>SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN</b>						
A/C	1850	1.85	6	180	333	333
						778.16
Consumo total por año						2449.12
Consumo total por concepto.						1081.16

Fuente: Elaboración propia.

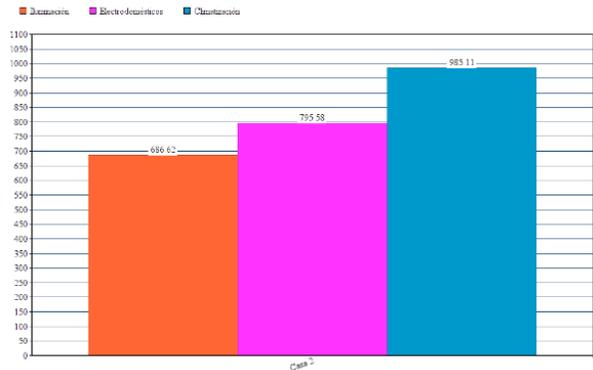


Fuente: Elaboración propia.

**Casa 2**

Artefacto eléctrico.	Potencia eléctrica		Horas de uso en un día.	Horas de uso en un mes.	Consumo mensual en kWh por aparato.	Consumo en kWh mensual por concepto.
	Watts	KW				
<b>ILUMINACIÓN</b>						
Foco 1	60	0.06	8	240	14.4	
Foco 2	100	0.1	6	180	18	
Foco 3	75	0.075	4	120	9	
Foco 4	60	0.06	6	180	10.8	
Foco 5	75	0.075	8	240	14.4	
Foco 6	100	0.1	5	150	15.0	
Foco 7	75	0.075	5	150	11.25	
Foco 8	100	0.1	8	240	14.4	
Foco 9	60	0.06	4	120	7.2	
Foco 10	100	0.1	8	240	14.4	
Foco 11	100	0.1	8	240	14.4	
Foco 12	100	0.1	6	180	18	
						161.25
						525.42
<b>ELECTRODOMESTICOS</b>						
Aparatos de televisión.	155	0.155	3	90	13.95	
Refrigerador	500	0.5	8	240	120	
Plancha	1000	1	0.05	1.5	15	
Estufa	1600	1.6	1	30	48	
Lavadora	500	0.5	2	8	4	
Microondas	-	-	-	-	-	
Licudadora.	450	0.45	0.01	0.3	0.135	
Equipos de sonido.	23	0.023	4	15	0.345	186.58
						609
Consumo total por concepto.						795.58
<b>SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN</b>						
A/C	1200	1.2	6	180	216	216
						754.11
Consumo total por año.						2467.31

Fuente: Elaboración propia.

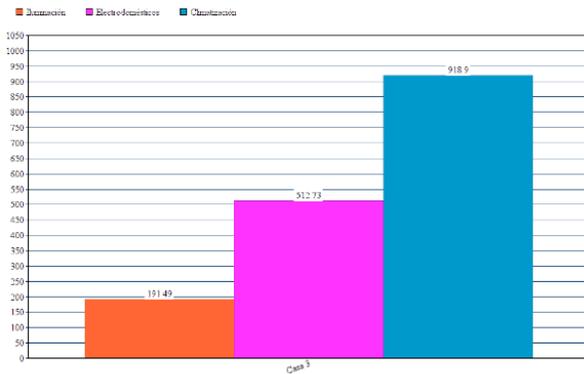


Fuente: Elaboración propia.

**Casa 3**

Artefacto eléctrico.	Potencia eléctrica		Horas de uso en un día.	Horas de uso en un mes.	Consumo mensual en kW/h por aparato.	Consumo en KW/h mensual por concepto.
	Watts	KW				
ILUMINACION						
Foco 1	60	0.06	5	150	9	
Foco 2	60	0.06	7	210	12.6	
Foco 3	75	0.075	5	150	9	
Foco 4	60	0.06	3	90	5.4	
foco 5	75	0.075	5	150	9	
Foco 6						
Foco 7						
Foco 8						45
						146.49
ELECTRODOMESTICOS						
Aparatos de televisión.	-	-	-	-	-	
Refrigerador	375	0.375	8	240	90	
Calentador de agua	-	-	-	-	-	
Plancha	1500	1.5	.15	4.5	6.75	
Estufa	1200	0.12	.30	9	1.08	
Lavadora.	500	0.5	2	8	4	
Microondas	-	-	-	-	-	
Licuadaora.	250	0.25	.10	3	.75	
Ventilador	125	0.125	4	120	15	
						117.58
						395.15
SISTEMAS DE CLIMATIZACION						
A/C	1200	1.2	6	180	216	216
						702.9
						918.9
Consumo total por año.					1623.12	

Fuente: Elaboración propia.

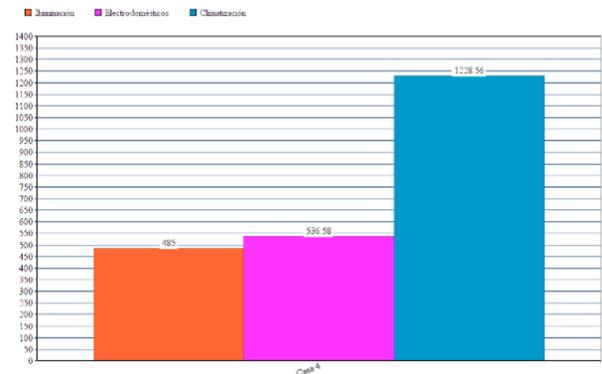


Fuente: Elaboración propia.

**Casa 4**

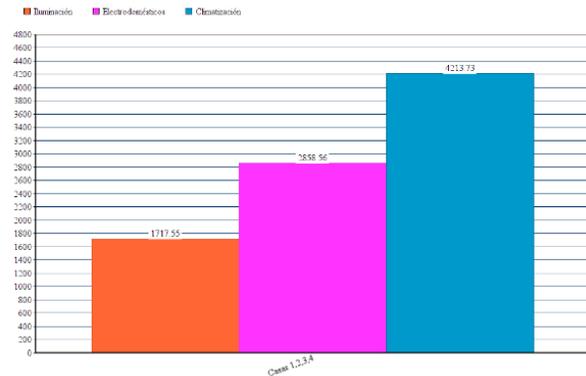
Artefacto eléctrico.	Potencia eléctrica		Horas de uso en un día.	Horas de uso en un mes.	Consumo mensual en kW/h por aparato.	Consumo en KW/h mensual por concepto.
	Watts	KW				
ILUMINACION						
Foco 1	75	0.075	5	150	11.25	
Foco 2	75	0.075	7	210	15.75	
Foco 3	60	0.060	5	150	9	
Foco 4	100	0.1	8	240	24	
foco 5	100	0.1	8	240	24	
Foco 6	75	0.075	4	120	9	
Foco 7	60	0.06	5	150	3	
Foco 8	100	0.1	8	240	24	
Foco 9	75	0.075	4	120	9	
						128
						357
ELECTRODOMESTICOS						
Aparatos de televisión.	155	0.155	2	60	9.3	
Refrigerador	500	0.50	8	240	120	
Calentador de agua	-	-	-	-	-	
Plancha	1000	0.10	0.15	4.5	.45	
Estufa	1600	0.16	1	30	4.8	
Lavadora.	500	0.50	2	8	4	
Microondas	-	-	-	-	-	
Licuadaora.	250	0.25	.10	3	0.75	
Equipos de sonido.	25	0.025	3	90	2.25	
						141.55
						395.03
SISTEMAS DE CLIMATIZACION						
A/C	1350	1.350	8	240	324	324
						904.56
						1228.56
Consumo total por año.					2250.14	

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**General**



Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en la gráfica general, el porcentaje del sistema de Climatización se diferencia del resto de los otros factores por mucho, teniendo, así como principal consumidor eléctrico dentro de la vivienda a este sistema.

**Discusión**

Después de haber realizado la entrevista, haber documentado toda la información y clasificado los datos de la misma, se ha comprobado la hipótesis inicial, la cual consistía que el sistema de climatización era el principal consumidor eléctrico. De acuerdo a lo estudiado se han identificado algunos puntos importantes que hace del clima el principal factor eléctrico en la vivienda.

El problema de hacer consumir más electricidad, es que la mayoría de las viviendas cuentan con aparatos de enfriamiento antiguos, los cuales no cuentan con alguna tecnología que permita ahorrar energía, por lo tanto, el sistema trabaja a su máximo potencial, consumiendo más energía.

Otro punto importante son las viviendas, ya que no cuenta con un sistema de aislante térmico apropiado lo cual hacen que los equipos trabajen más de lo normal elevando así la energía utilizada por cada uno de ellos.

Los aparatos no cuentan con un mantenimiento adecuado lo que también hace trabajar más de lo común.

El factor del clima, hace un incremento alto de consumo energético ya que dentro de la vivienda se

necesita de un confort térmico ideal lo cual hace que el tiempo de uso sea mayor al resto del año.

**Referencias**

Chacón, D., Giner, M. E., Vázquez Valles, M.(2010). Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Nuevo León. En Emisiones de Gases de efecto invernadero en Nuevo León y proyecciones de casos de referencia(7). México.

Circe Hernández. (2010). Energía e impacto ambiental. 2020, de eSemanal Sitio web: <https://esemanal.mx/2010/03/energia-e-impacto-ambiental/>

Gobierno Federal. (2017). Estadísticas de Consumo. 2017, de CFE Sitio web: <https://www.cfe.mx/Pages/Index.aspx>

Gobierno de Nuevo León. (2014). Sector energético. En Plan sectorial de Energía (5). Nuevo León.

Hernandez Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Mexico: MC Graw Hill.

Lamudi.. (2018). Reporte del Mercado Inmobiliario Residencial. 2018, de Lamudi Sitio web: <https://www.lamudi.com.mx/reporte-del-mercado-inmobiliario-nuevo-leon-2018/>.

Marmolejo-Duarte, C., (2019). "La evolución del impacto de la eficiencia energética en los precios residenciales. Un análisis para la Barcelona Metropolitana. Revista de la Construcción 1(18)

Mett Office. (2020). Se esperan nuevos récords de calor entre 2020 y 2024. 2020, de Tendencias21 Sitio web: [https://www.tendencias21.net/Se-esperan-nuevos-records-de-calor-entre-2020-y-2024\\_a45690.html](https://www.tendencias21.net/Se-esperan-nuevos-records-de-calor-entre-2020-y-2024_a45690.html).

Paz, C. A., Livia, N., y M.T. (2014). Impacto de la sustentabilidad en la vivienda de Nuevo León. En Vivienda sustentable(15). 15