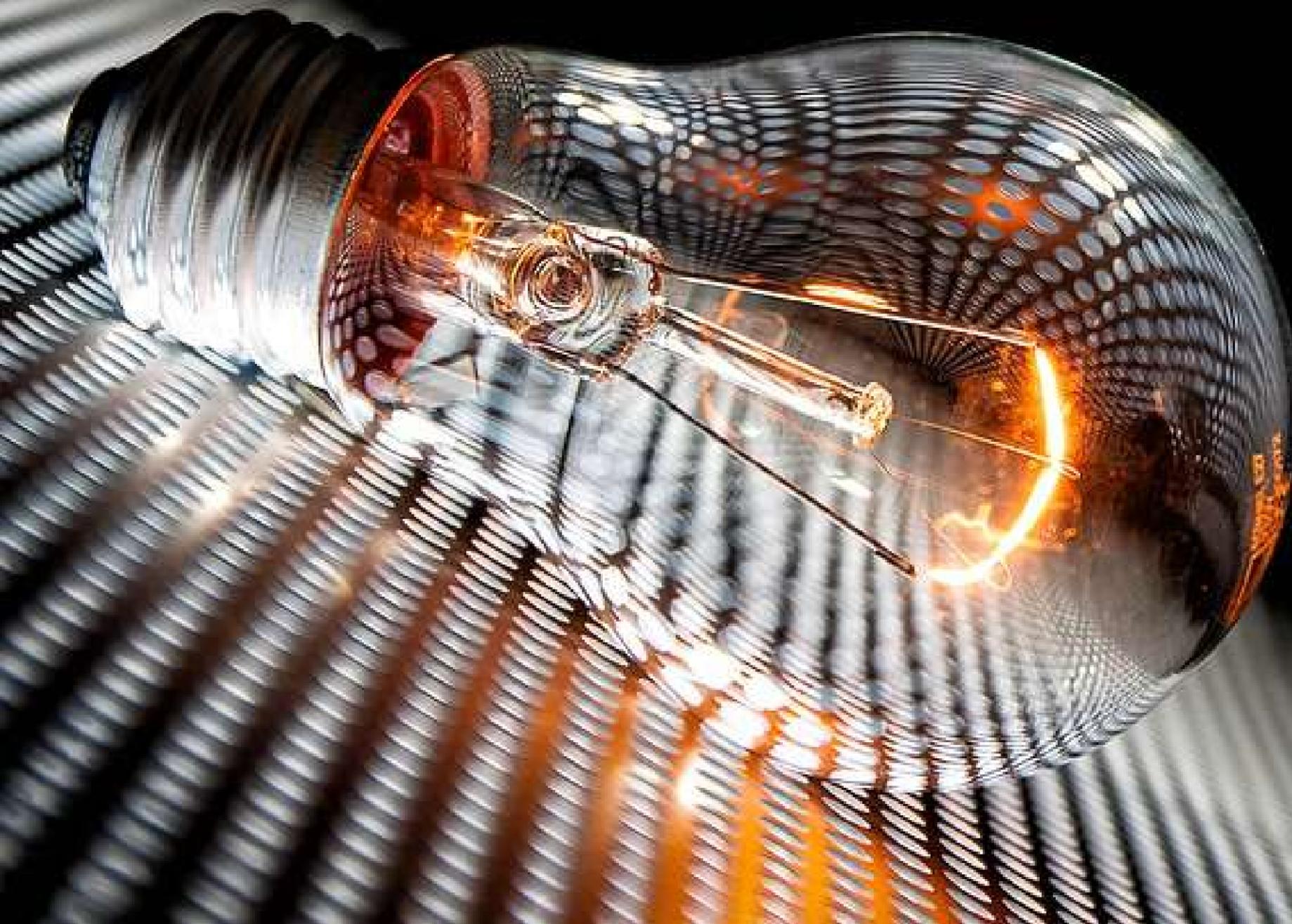


GUATELÉCTRICA

Revista producida por el regulador del subsector eléctrico de Guatemala



Edición

CNEE

Comisión
Nacional de
Energía Eléctrica

1 El Agua como elemento de Desarrollo Energético

Por: Ing. Rafael Argueta
-Director CNEE-

Pág.7

2 Diseño de la red óptima de distribución de áreas urbanas en Damero (AUD)

Por: Ing. Fernando Oroxom
Jefe Departamento de Estudios Tarifarios
Gerencia de Tarifas

Pág.16

3 Cocinas de inducción electromagnética accionadas con energía solar como solución al uso de la leña en Guatemala

Por: Ing. Juan Carlos Morataya
Jefe Departamento de Gestión Estratégica, Tecnológica y Calidad
Gerencia Administrativa

Pág.22

4 Ya que estamos en el tema de la electricidad... ¡hablemos de calidad!

Por: Lic. Néstor Herrera Ralda
Gerente de Fiscalización y Normas

Pág.29

5 Valor Agregado de Guatemala por su participación en el Mercado Eléctrico Regional

Por: Licda. Alejandra Ruíz
Analista Profesional
-GPVME-

Pág.37

6 Conflictividad social en el subsector de energía eléctrica
¿oportunidad o riesgo?

Por: Licda. Nancy Soto
Analista Profesional
-UNICOMS-

Pág.43

7 ¿Cómo puede una madre de familia enseñar a sus hijos hábitos para el ahorro de energía eléctrica?

Por: Eva Medina
Analista Técnica
Secretaría General

Pág.51

Creatividad, diseño y diagramación
Licda. Perlita Estrada

Revisión y corrección de estilo
Lic. Fernando Prera

UNICOMS 2021
Derechos Reservados®
Comisión Nacional de Energía Eléctrica
Guatemala, abril 2021

EDITORIAL

Estas líneas son para agradecer a usted, apreciable lector de GuatEléctrica sus comentarios positivos hacia esta revista electrónica de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica -CNEE- que desde su lanzamiento hasta la presente edición, ha logrado publicar un contenido diverso, informativo y entretenido respecto a todo lo que concierne al subsector eléctrico en Guatemala.

Un fenómeno que a todos los seres humanos nos alcanza por igual es la sensación vertiginosa del paso del tiempo en nuestra vida. Muchos se asombran de las recientes celebraciones de la navidad y año nuevo y hoy simplemente ha pasado la Semana Santa con la novedad que aún continúa lacerando en todo el territorio nacional el infame virus SARSCOV2 con las consecuencias negativas que ha traído para miles de familias guatemaltecas en sus diversos entornos: familiar, económico, laboral, psicológico, etc.

Sirva esto como corolario para establecer la importancia de analizar el factor tiempo nuevamente en la vida del ser humano. No hay ámbito que pueda excluirse de la influencia directa que el paso de los días a gran velocidad reviste y el subsector eléctrico guatemalteco es un excelente ejemplo de esto.

Queremos pedirle que nos acompañe al pasado, tan solo tres décadas atrás para juntos hacer remembranza de una época en que Guatemala no contaba dentro de su Derecho Positivo con una Ley General de Electricidad y mucho menos con un regulador que trabajara por hacer cumplir el contenido de esa ley. Eran años de mucha dificultad en cuanto al acceso a energía eléctrica se refiere y estamos seguros que muchos de nuestros ávidos lectores vivieron la época de iluminar las estancias de sus hogares con candelas y quinqués, deseando que de alguna manera el

Estado pudiera llevar la tan ansiada iluminación a través de bombillas incandescentes a sus municipios.

La oferta de energía eléctrica de ese entonces no lograba satisfacer las necesidades de la mayor parte de la población guatemalteca y la deficiencia de ese sector por aquellos años era un obstáculo para el desarrollo integral de Guatemala. Fue por esto que era necesario aumentar la producción, transmisión y distribución de la tan ansiada energía eléctrica mediante la liberalización del sector, buscando la participación de inversionistas que apoyaran la creación de empresas que optimizaran el crecimiento del subsector eléctrico.

Fue justamente esta necesidad la que impulsó al Estado Guatemalteco a establecer las normas jurídicas fundamentales que facilitarían la actuación de los diferentes sectores del sistema eléctrico nacional y que todo esto se hiciera más versátil a través de la creación de una comisión técnica calificada que hiciera eficiente y eficaz todo lo que este sector necesitara. De esta manera nació a la vida jurídica el Decreto No. 93-96, Ley General de Electricidad -LGE- que haría posible el ordenamiento de todas estas necesidades ya descritas anteriormente para beneficio de la población. Hoy, en este año 2021 se conmemoran ya 25 años de su existencia. La Comisión Nacional de Energía Eléctrica empezó sus funciones, atribuciones, actividades administrativas y operaciones técnicas a partir del 28 de mayo de 1997 y en una próxima entrega de GuatEléctrica compartiremos con ustedes muchos detalles del trabajo que dentro de esta importante institución se llevan a cabo para la promoción del desarrollo de nuestra Guatemala.

¡Bienvenido nuevamente! Que disfrute de estos siete artículos que componen la presente edición.

EL AGUA

COMO ELEMENTO DE DESARROLLO ENERGÉTICO

Por: Ing. Rafael Argueta
-Director CNEE-



1

En Guatemala, el aprovechamiento de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica tiene ya una historia muy larga comparable con la de muchos países europeos, ya que al igual que en algunos de estos, las primeras plantas de generación se construyeron en una época muy temprana, comenzando con la construcción de pequeñas plantas hidroeléctricas en la década de 1,870 con la entrada de la Reforma Liberal que podían vender energía eléctrica en áreas pequeñas de concesión.

Las primeras plantas con capacidad de atender a la población de forma mayoritaria se construyeron en el año de 1884 en la finca El

Zapote, al norte de Ciudad Guatemala y otra en el municipio de Palín, ambas con una capacidad de 732 KW. En el mundo, la primera planta hidroeléctrica se construyó en 1880. Era la central hidroeléctrica en Northumberland (Gran Bretaña). Luego, en el año 1927 se construye la hidroeléctrica Santa María, en el municipio de Zunil Quetzaltenango, con la idea de dotar de energía al famoso "Ferrocarril de los Altos", el cual transportaba carga y pasajeros entre San Felipe Retalhuleu y la ciudad de Quetzaltenango (Veliz, 2015).

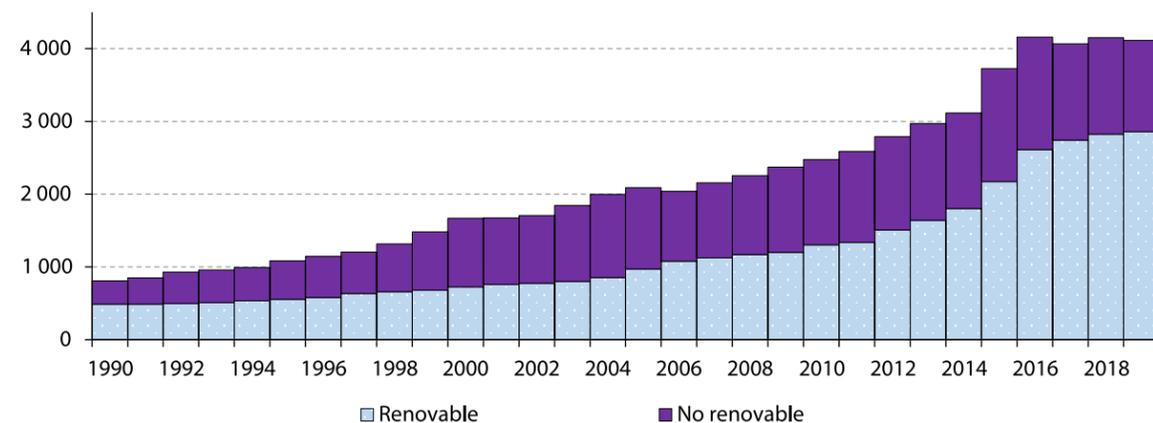
En la actualidad en Guatemala, la producción de electricidad a través de energía hidráulica representa una proporción importante en la

matriz energética como se puede ver en el cuadro "Guatemala: capacidad instalada, 2011-2019" publicado por la "Comisión Económica para América Latina -CEPAL-". Para el año 2019 las hidroeléctricas representaban 1574.50 de un total de 4111.40 MW instalados en Guatemala, aproximadamente 38% de toda la capacidad instalada (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020).

Guatemala: capacidad instalada, 2011-2019

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total (en MW)	2 588,6	2 790,1	2 968,3	3 115,7	3 725,2	4 159,0	4 068,8	4 151,6	4 111,4
Crecimiento (en porcentajes)	4,6	7,8	6,4	5,0	19,6	11,6	-2,2	2,0	-1,0
Capacidad instalada (En MW)									
Hidro	902,3	986,0	996,5	1 032,9	1 087,0	1 350,3	1 437,7	1 499,1	1 574,5
Geo	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	52,0
Eólica					75,9	75,9	75,9	107,4	107,4
Cogeneración	383,5	473,0	594,2	714,5	870,7	1 049,2	1 080,0	1 069,9	1 024,9
Solar				5,0	85,0	85	92,5	92,5	92,5
Biogás (GDR)					2,3	2,3	5,9	5,9	5,9
Térmica	1 253,6	1 281,9	1 328,4	1 314,2	1 555,2	1 547,2	1 327,7	1 327,7	1 254,3
Renovable	1 335,0	1 508,2	1 639,9	1 801,5	2 170,0	2 611,8	2 741,1	2 823,9	2 857,1
No renovable	1 253,6	1 281,9	1 328,4	1 314,2	1 555,2	1 547,2	1 327,7	1 327,7	1 254,3
Pública	558,5	558,5	558,8	558,8	558,8	558,8	525,8	525,8	525,8
Privada	2 030,1	2 231,5	2 409,5	2 557,0	3 166,4	3 600,2	3 543,0	3 625,8	3 585,6
Participación con respecto al total anual (En porcentajes)									
Renovable	51,6	54,1	55,2	57,8	58,3	62,8	67,4	68,0	69,5
No renovable	48,4	45,9	44,8	42,2	41,7	37,2	32,6	32,0	30,5
Pública	21,6	20,0	18,8	17,9	15,0	13,4	12,9	12,7	12,8
Privada	78,4	80,0	81,2	82,1	85,0	86,6	87,1	87,3	87,2

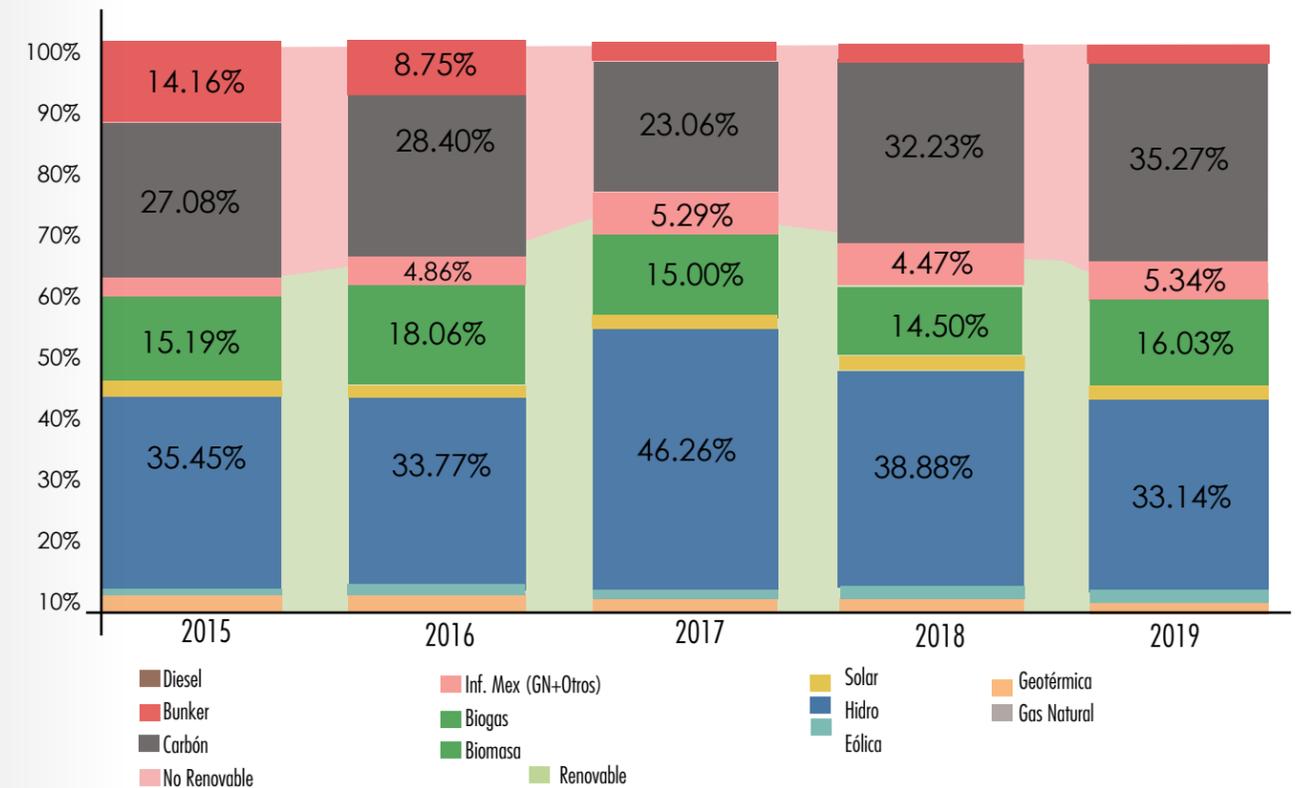
(En MW)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de cifras oficiales, Administrador del Mercado Mayorista (AMM), Informe Estadístico 2019, Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020, así como otros reportes similares de años anteriores e información proporcionada en su sitio web (sección de informes anuales del mercado mayorista) [en línea] https://www.amm.org.gt/portal/?page_id=145.

Nota: Cifras preliminares para 2019.

Matriz energética de la producción



Con relación a los recursos hidráulicos, como ya se ha mencionado anteriormente en su variabilidad ante los efectos y la amenaza que representa el cambio climático y la contaminación del medio ambiente. La variabilidad del recurso se puede notar observando la gráfica de la "matriz energética de la producción", publicada por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica -CNEE- para los años 2015-2019. En estos años la capacidad instalada pasó de 1087 a 1574 MW, es decir se agregaron plantas hidroeléctricas, aumentando en aproximadamente 50%, pero cuando se mira la producción de energía no aumenta en esta proporción sino más bien obedece a la disponibilidad de

lluvias en cada año, afectado principalmente por el llamado "fenómeno del niño" que determina que los años sean secos o lluviosos. En consideración a esto podemos ver que en los últimos 5 años la producción hidroeléctrica representó 33.14 % en el año 2019, el cual fue un año muy seco, hasta 46.26% en el año 2017 (año lluvioso) (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2020). El año 2020 fue un año de lluvias por encima de los normal con fenómenos catastróficos como lo fueron los huracanes Eta y Iota. Este tipo de eventos trae muchas lluvias que ocasionan daños temporales o permanentes en las plantas hidroeléctricas, por lo que no se pueden utilizar y dejan de generar.

En el resto de los países pertenecientes al Sistema de Integración Centroamericano SICA, el cual está conformado por 8 países, ya que incluye además de los países centroamericanos a Belice y a República Dominicana, la hidroelectricidad sigue siendo la fuente de energía con mayor participación en siete de los ocho países del SICA, pero en diferentes proporciones. De la comparación de las estadísticas publicadas por CEPAL, Guatemala es el país de mayor producción de energía eléctrica (16.8 %) seguido de Panamá y Costa Rica (15.9% y 15.6%); mientras que en capacidad instalada, Panamá y Guatemala son los países con mayor proporción (17.6 y 17.5 % respectivamente), pero cuando se refiere específicamente a los recursos hidráulicos y a los recursos renovables en general, Costa Rica tiene la delantera ya que la proporción de hidro es de aproximadamente 65.7 % de la capacidad total, mientras que el resto es eólica, solar y geotérmica, para una producción del 99 % con este tipo de recurso (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020).

SICA: oferta y suministro de energía eléctrica, 2019

	Total	Hidro	Geo	Eólica	Biomasa	Solar	Biogás	Térmica	Porcentajes
Potencia instalada									
(En MW)									
SICA	23 452,1	7 873,6	706,5	1 579,8	1 918,3	1 415,8	20,8	9 937,1	100,0
SIEPAC	18 373,3	7 195,9	706,5	1 209,5	1 844,8	1 227,9	20,8	6 167,9	78,3
Belice	157,8	54,5			43,5	0,5		59,3	0,7
Costa Rica	3 566,5	2 343,2	261,9	410,9	71,0	5,4		474,1	15,2
El Salvador	2 258,0	575,7	204,4		307,6	406,3	6,9	757,1	9,6
Guatemala	4 111,4	1 574,5	52,0	107,4	1 024,9	92,5	5,9	1 254,3	17,5
Honduras	2 713,0	725,9	35,0	235,0	223,1	510,8		983,1	11,6
Nicaragua	1 599,7	157,4	153,2	186,2	218,2	14,0		870,7	6,8
Panamá	4 124,7	1 819,3		270,0		198,9	8,1	1 828,5	17,6
República Dominicana	4 921,0	623,2		370,3	30,0	187,5		3 710,0	21,0
Generación									
(En GWh)									
SICA	72 744,2	22 511,7	4 146,5	5 175,2	3 782,9	2 325,9	74,0	34 728,0	100,0
SIEPAC	54 075,7	21 454,5	4 146,5	4 386,2	3 484,5	2 165,7	74,0	18 364,3	74,3
Belice	274,0	74,6			91,9	0,6		106,8	0,4
Costa Rica	11 312,9	7 826,7	1 512,6	1 796,3	72,1	9,6		95,6	15,6
El Salvador	5 672,1	1 522,4	1 372,8		548,2	488,1	29,1	1 711,6	7,8
Guatemala	12 228,2	4 381,1	262,1	330,8	1 861,0	233,4	24,7	5 135,1	16,8
Honduras	9 253,3	2 405,2	295,9	818,3	456,5	1 115,5		4 161,8	12,7
Nicaragua	4 056,7	222,8	703,1	716,2	546,7	24,2		1 843,7	5,6
Panamá	11 552,5	5 096,3		724,6		294,8	20,25	5 416,5	15,9
República Dominicana	18 394,5	982,7		789,0	206,5	159,6		16 256,8	25,3

Fuente:

Ministry of Energy, Science & Technology and Public Utilities of Belize (MESTPU), cifras proporcionadas en forma directa.

• Instituto Costarricense de Electricidad - Centro Nacional de Control de Energía (ICE-CENCE), Informe Anual 2019, San José, Costa Rica, 2020.

• Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), Boletín de Estadísticas Eléctricas, N° 21 Año 2019, San Salvador, El Salvador, 2020.

• Administrador del Mercado Mayorista (AMM), Informe Estadístico 2019, Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020, e información proporcionada en su sitio web (sección de informes anuales del mercado mayorista) [en línea] https://www.amm.org.gt/portal/?page_id=145.

• Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Boletín de Datos Estadísticos - diciembre de 2019, Tegucigalpa, Honduras, 2020.

• Instituto Nicaragüense de Energía (INE), Estadísticas anuales [en línea] <https://www.ine.gob.ni/index.php/electricidad/estadisticas-anuales/>.

• Secretaría Nacional de Energía (SNE), Estadísticas de electricidad actualizadas a 2019 proporcionadas en forma directa.

• Organismo Coordinador del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado de la República Dominicana (OC-SENI), Memoria 2019,

Santo Domingo, República Dominicana, febrero de 2020.

• Organismo Coordinador del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado de la República Dominicana (OC-SENI), Informe de operación real diciembre 2019, Santo Domingo, República Dominicana, enero de 2020.



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

CUENCAS INTERNACIONALES



Las cuencas hidrográficas binacionales y transfronterizas de Guatemala

Cuando uno toma en cuenta que Guatemala es el país de Centroamérica que tiene más cuencas transnacionales e internacionales entonces se comienza a tomar conciencia de la importancia que representa para el país. Guatemala tiene 13 cuencas en esta situación, (tres con México, cinco con Belice, dos con Honduras una con El Salvador, una con Honduras y El Salvador y otra con México y Belice). Además, hay que tomar en cuenta que también es uno de los países de Centroamérica que tiene el mayor

porcentaje del territorio nacional (64,6%) en cuencas internacionales (Granados).

En esta investigación nos vamos a concentrar en resaltar aquellas cuencas que tienen potencial o han sido utilizadas para la generación de energía, ya que abarca muchos aspectos que van más allá de la extensión de este trabajo.

Guatemala tiene 13 cuencas en esta situación, (tres con México, cinco con Belice, dos con Honduras una con El Salvador, una con Honduras y El Salvador y otra con México y Belice).

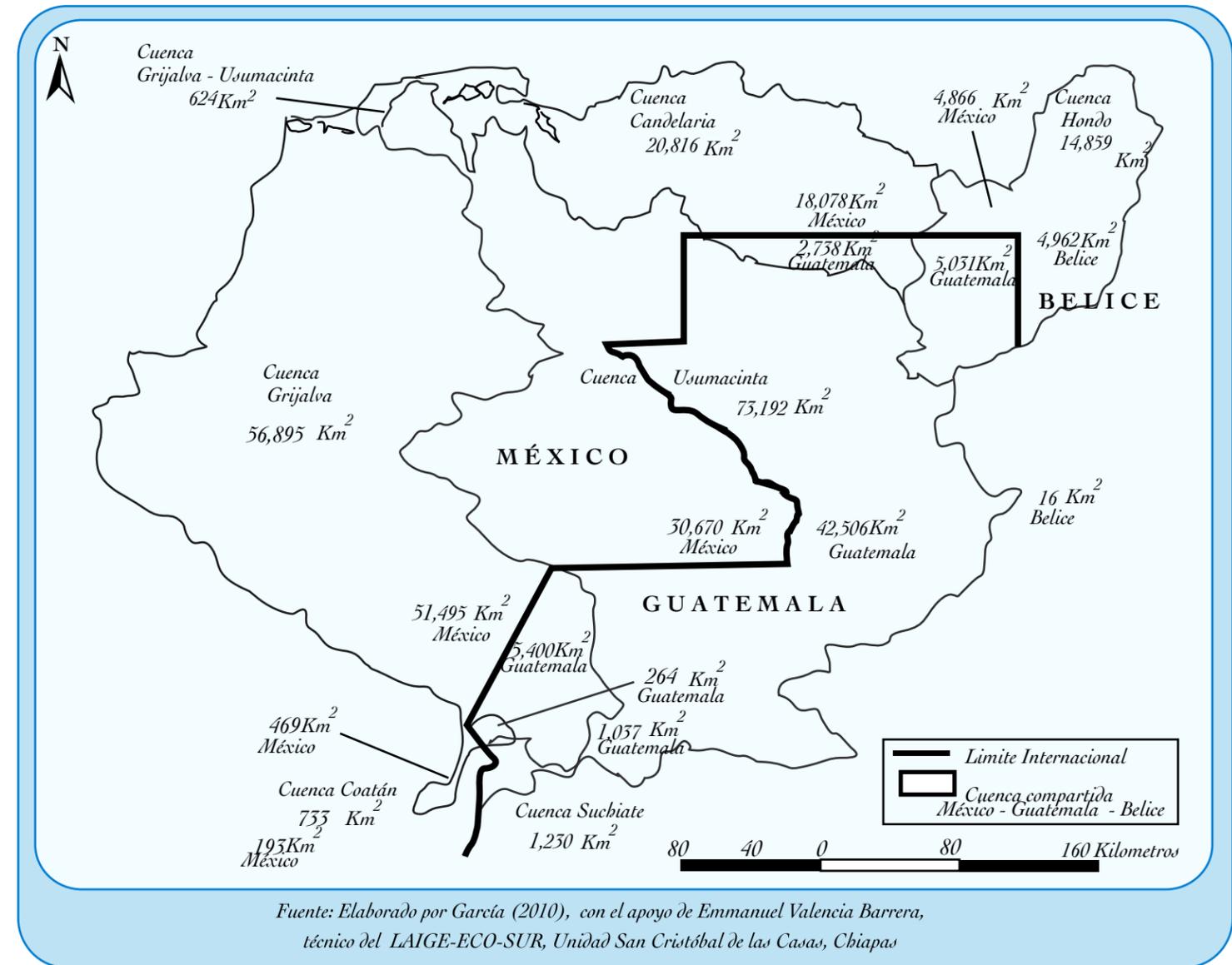
Desde el punto de vista de la generación de energía existen dos cuencas en Guatemala que merecen una mención especial; estas son: la cuenca del río Usumacinta y la cuenca del río Grijalva.

En la cuenca del Río Grijalva se han construido las plantas hidroeléctricas más importantes de México que son, de oriente a poniente: la presa Angostura o Belisario Domínguez (construida en 1976) y que es la mayor presa de México; la presa Chicoasén (construida en 1980), que tiene la cortina más alta del país con 261 m; la presa Malpaso o Netzahualcóyotl (construida en

1966); y la presa Peñitas (inaugurada en 1987) que es la presa más pequeña del sistema Grijalva - Mezcalapa. En esta cuenca se concentran el 40.3 % de la capacidad hidroeléctricas y el 52 % de la energía generada por las plantas hidroeléctricas que es de 12 817 GWh en México, pero hay que tener en cuenta que aproximadamente la mitad de las aguas superficiales que alimentan esta generación se encuentran en territorio guatemalteco, por lo tanto, es entendible que se pueda esperar una cooperación más estrecha entre ambos países (García, 2011).

Tal como lo expresan algunos autores, "México debería ser el más interesado en la gestión de las cuencas compartidas del sur por dos razones concretas: primera, escurre aproximadamente 40 por ciento del agua superficial del país; es decir, la gran reserva de agua de un México, en su mayoría árido, se encuentra en estos territorios. Segunda, la posición que juega o tiene la superficie mexicana dentro de estas cuencas es de receptor, lo que implica que la degradación de las cuencas altas en Guatemala por descargas de agua residuales y residuos sólidos, explotaciones y aprovechamientos petroleros, minería a cielo abierto y deforestación a gran escala que ocasiona erosión, tengan un impacto directo en las partes medias y bajas de las cuencas (compartidas) ubicadas en el territorio mexicano (Kauffer Michel, 2011)." La cuenca del Usumacinta divide Guatemala y México y tiene una extensión de 105,200 km²; nace en las montañas de Chamá y los Cuchumatanes donde drena el río Chixoy o Negro. El 42% de la superficie de Guatemala drena en esta cuenca. Es el principal cauce de agua en Mesoamérica. La cuenca del Usumacinta tiene un papel muy importante en los diversos ecosistemas por ser reguladora de procesos ecológicos

y mantener la conectividad de varias áreas naturales protegidas en México y Guatemala. Presenta un gran potencial hidroeléctrico ya que, en su cauce según algunas estimaciones, se podría construir hasta unos 2,000 MW de generación, de los cuales aproximadamente 800 MW corresponde a la parte fronteriza de Guatemala con México. Pero hasta la fecha hay una oposición activa ya que tendría impactos importantes para las poblaciones indígenas, pero también tendría afectación sobre sitios arqueológicos. Además, la proporción inundada del lado de Guatemala sería mayor. Existen hasta cinco proyectos de energía eléctrica en su cauce: "Tenosique" (420 MW) este proyecto se encuentra totalmente del lado de México, luego está "La Línea" (150 MW), El Porvenir (180 MW), "Isla El Cayo" (180MW) y "Yaxchilán" (180 MW); estos últimos 4 proyectos se encuentra en la parte del Usumacinta que sirve de límite entre Guatemala y México y de ser construidos, serían proyectos binacionales; sin embargo, diversas instituciones han declarado que por los impactos ecológicos en los diferentes ecosistemas, incluyendo la Reserva de la Biosfera Maya y los impactos sociales y culturales, debieran de considerarse inviables (Castro Soto, 2010).



Fuente: Elaborado por García (2010), con el apoyo de Emmanuel Valencia Barrera, técnico del LAIGE-ECO-SUR, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Castro Soto, G. (3 de abril de 2010). Las represas sobre el Rio Usumacinta en Chiapas. Obtenido de Otros Mundos Chiapas:

<https://otrosmundoschiapas.org/wp-content/uploads/2010/04/represas-sobre-el-rio-usumacinta.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). Estadísticas de producción de electricidad del Sistema de Integración Centroamericana (SICA): datos preliminares a 2019. Ciudad de México: publicaciones.cepal@un.org.

Comisión Nacional de Energía Eléctrica. (2020). Informe Estadístico. Gerencia de Planificación y Vigilancia de Mercado Eléctricos. Guatemala: UNICOMS. Obtenido de <http://www.cnee.gov.gt/xhtml/informacion/Docs/InformeEstadisticoGPV.pdf>

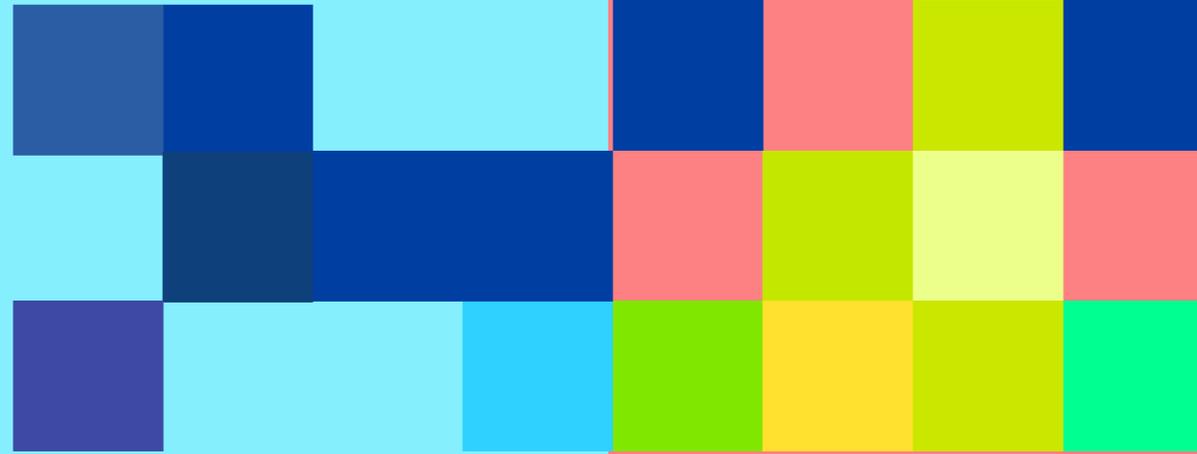
García, A. K. (Enero-Junio de 2011). Las cuencas compartidas entre México, Guatemala y Belice: Un acercamiento a su delimitación y problemática general. *Frontera Norte*, 23(45), 113-162.

Granados, C. C. (s.f.). Cuencas internacionales: conflictos y cooperación en Centroamérica. SAN JOSE, COSTA RICA: Unidad de Investigación en Fronteras Centroamericanas. FUNDAPEM- UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.

Kauffer Michel, E. (Septiembre de 2011). Hidropolíticas en la frontera entre México, Guatemala y Belice: La necesaria redefinición de un concepto para analizar la complejidad de las relaciones en torno al agua en escenarios transfronterizos. (C. d. (CIESAS), Ed.) *Aqua-LAC*, 3(2), 157-166. Obtenido de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/AquaLAC-Vol3_Numero2-81-90.pdf

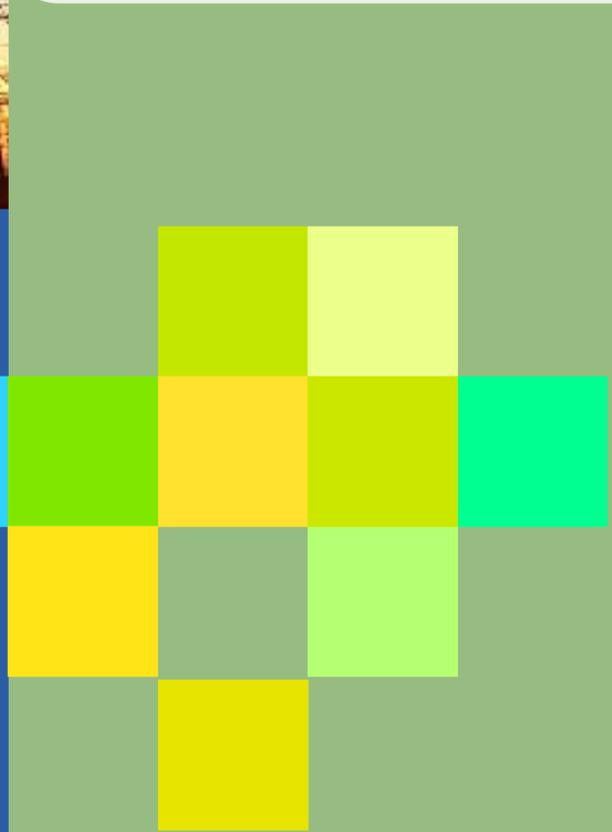
Veliz, I. (2015). Historia de iniciación de energía eléctrica hidráulica en Guatemala. *Revista Ingeniería y Ciencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar*.

2



DISEÑO DE LA RED ÓPTIMA DE DISTRIBUCIÓN MÉTODO DE ÁREAS URBANAS EN DAMERO (AUD)

Por: Ing. Fernando Oroxom
Jefe Departamento de
Estudios Tarifarios
Gerencia de Tarifas



El método de Áreas Urbanas en Damero (AUD) es un método que se utiliza para diseñar una red óptima de distribución de energía eléctrica aplicable a áreas de distribución urbana que presentan una distribución muy concentrada de carga. Se basa en la definición de cuadrículas de ciertas densidades de carga, las cuales se pueden clasificar por rangos que van desde muy alta densidad a media y baja densidad. En las Áreas Urbanas en Damero es posible definir y optimizar distintas configuraciones regulares de redes de MT y BT, a diferencia de otras áreas donde el recorrido de los alimentadores de MT debe adecuarse generalmente a los trazados de caminos y aspectos geográficos.

Para el caso de Guatemala, la Distribuidora propone los rangos de densidades a utilizar. Estos rangos deberán responder a normas y criterios constructivos de la Distribuidora y a las mejores prácticas de Ingeniería en el desarrollo de redes. En todo caso la cantidad de rangos a definir no será inferior a 6 rangos para cada nivel de tensión y en ningún caso el límite superior del rango podrá ser el doble del límite inferior. La CNEE analiza dicha propuesta y con base a criterios de empresa eficiente de distribución y red de distribución económicamente adaptada define los rangos de densidades a aplicar en el estudio de la Distribuidora. Para cada una de los AUD definidas tanto para el año base del estudio como para el año final del Próximo Período Tarifario, se deberá calcular la densidad promedio de toda el área de una misma AUD, esta densidad promedio deberá utilizarse para el diseño de las instalaciones.

1 Generación del mapa de densidades

La generación del mapa de densidades puede realizarse de la siguiente manera:
1. Se generan cuadrículas de 400 m de lado en el área cuya densidad se desea determinar, cubriendo a todos los suministros de BT y de MT, excluyendo las zonas donde no existen suministros.



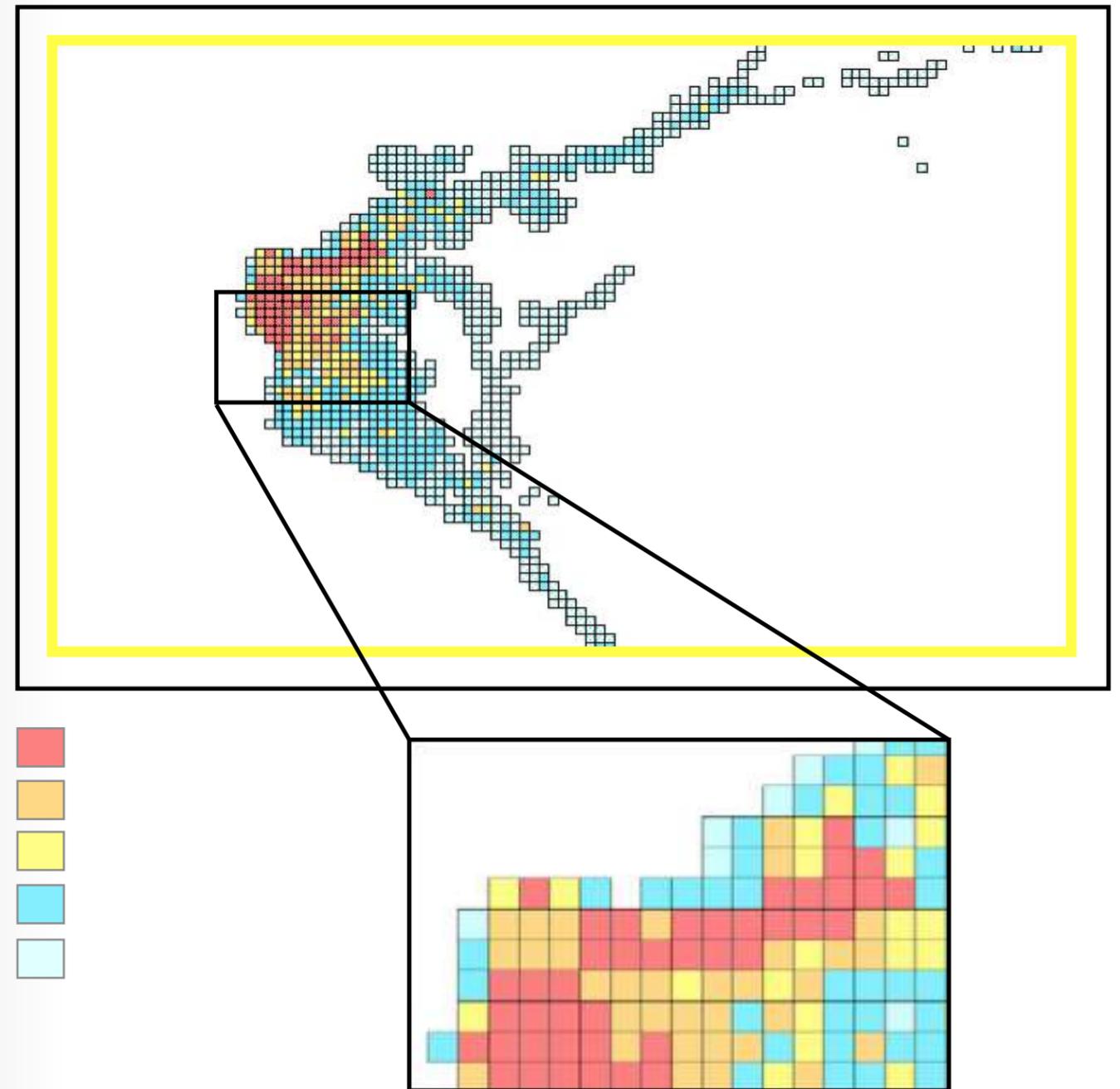
Se calcula la densidad de demanda de cada una de las cuadrículas generadas en el paso anterior dividiendo la suma de las demandas de todos los suministros que están dentro de la cuadrícula entre el área de esta (0,16 km²). Se eliminan las cuadrículas con densidad nula.

Densidad = (suma de demandas de suministros)/(área de la cuadrícula)

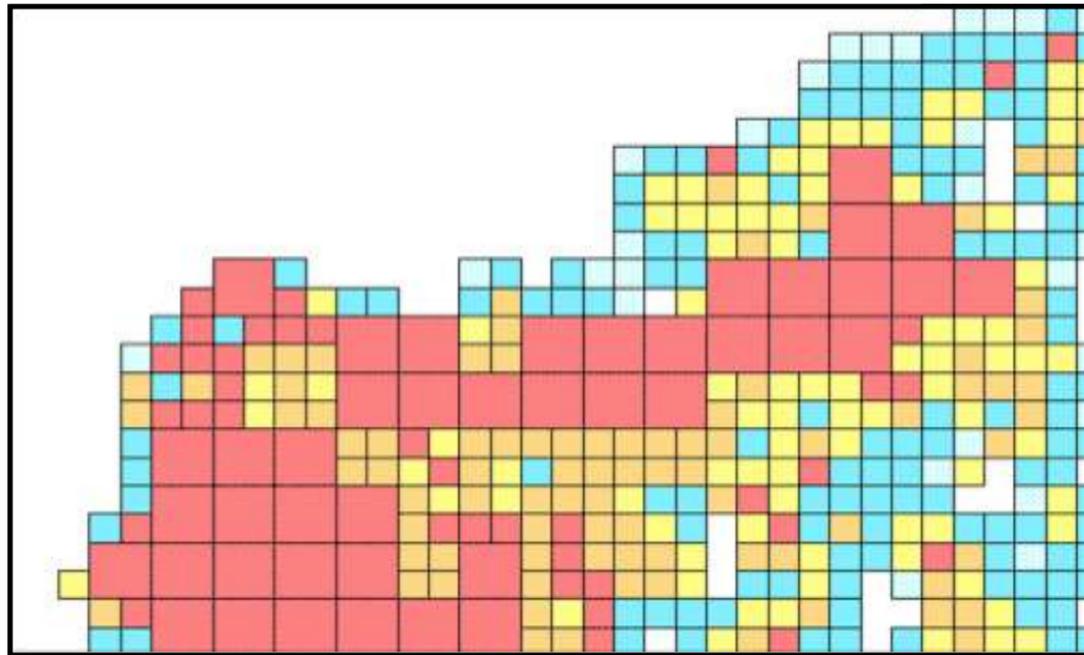
Se categorizan las cuadrículas en función de la densidad obtenida en el paso anterior, según el siguiente cuadro:

Tabla de Rangos de Densidades (siendo A, B, C, D y E los límites)

Densidad	Rango (MW/km)
Muy alta	$d \geq A$
Alta 1	$B \leq d < A$
Alta 2	$C \leq d < B$
Media	$D \leq d < C$
Baja 1	$E \leq d < D$
Baja 2	$d < E$



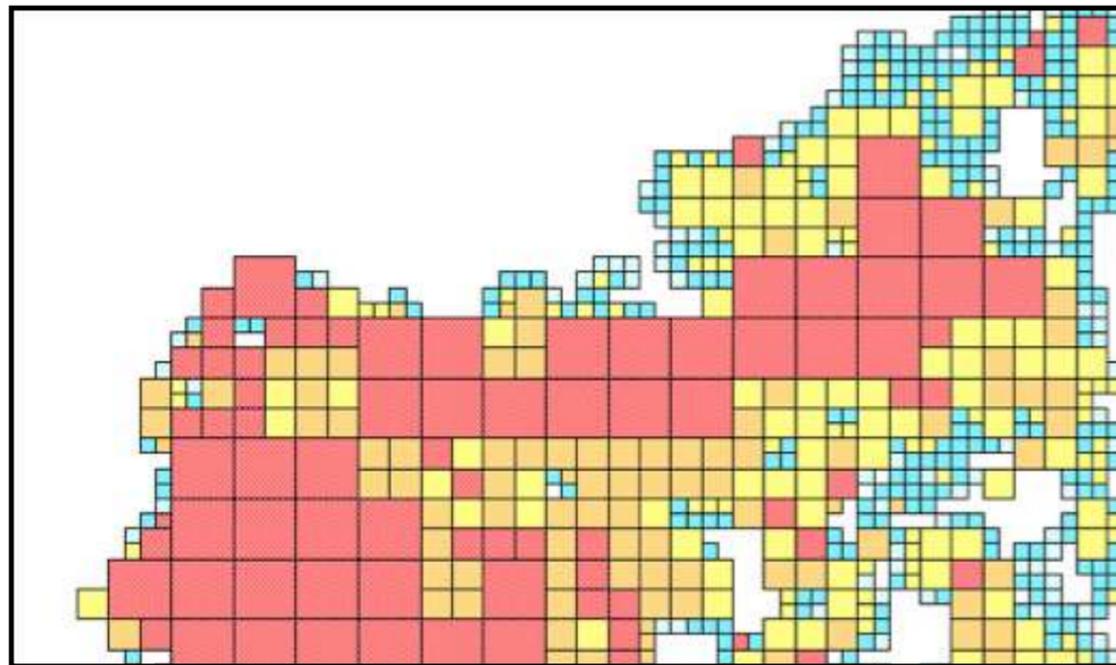
Se mantienen las cuadrículas de "Muy Alta Densidad" con 400 m de lado y se dividen las restantes entre 4, generándose cuadrículas de 200 m de lado. Se vuelve a calcular la densidad de demanda en cada cuadrícula de 200 m de lado (0,04 km²), eliminando las que resultan con densidad nula. Se categorizan nuevamente las cuadrículas de 200 m de lado según la Tabla de Rangos de Densidades y se vuelcan los resultados al gráfico.



Se mantienen las cuadrículas de “Muy Alta Densidad” y de “Alta Densidad” con 400 y 200 m de lado y se dividen las restantes entre 4, generándose cuadrículas de 100 m de lado.

Se vuelve a calcular la densidad de demanda en cada cuadrícula de 100 m de lado (0,01 km²), eliminando las que resultan con densidad nula.

Se categorizan nuevamente las cuadrículas de 100 m de lado según la Tabla de Rangos de Densidades y se vuelcan los resultados al gráfico.



La relación entre la potencia calculada para cada nivel de tensión y el área de la cuadrícula correspondiente a cada rango de densidad de carga constituirá su densidad de carga para cada nivel de tensión.

2 Rangos de densidades aplicados a las distribuidoras en Guatemala



		EEGSA		DEOCSA/DEORSA	
Definición del rango		Rango de densidades en BT [MW/km]	Rango de densidades en MT [MW/km]	Rango de densidades en BT [MW/km]	Rango de densidades en MT [MW/km]
Muy Alta Densidad	MAD	$d \geq 6$	$d \geq 4$	$d \geq 4$	$d \geq 4$
Alta Densidad 1	AD1	$4 \leq d < 6$	$3 \leq d < 4$	$2 \leq d < 4$	$2 \leq d < 4$
Alta Densidad 2	AD2	$3 \leq d < 4$	$2.5 \leq d < 3$	$1 \leq d < 2$	$1 \leq d < 2$
Media Densidad	MD	$1.5 \leq d < 3$	$1.5 \leq d < 2.5$	$0.5 \leq d < 1$	$0.5 \leq d < 1$
Baja Densidad 1	BD1	$0.8 \leq d < 1.5$	$0.8 \leq d < 1.5$	$0.25 \leq d < 0.5$	$0.25 \leq d < 0.5$
Baja Densidad 2	BD2	$d < 0.8$	$d < 0.8$	$d < 0.25$	$d < 0.25$

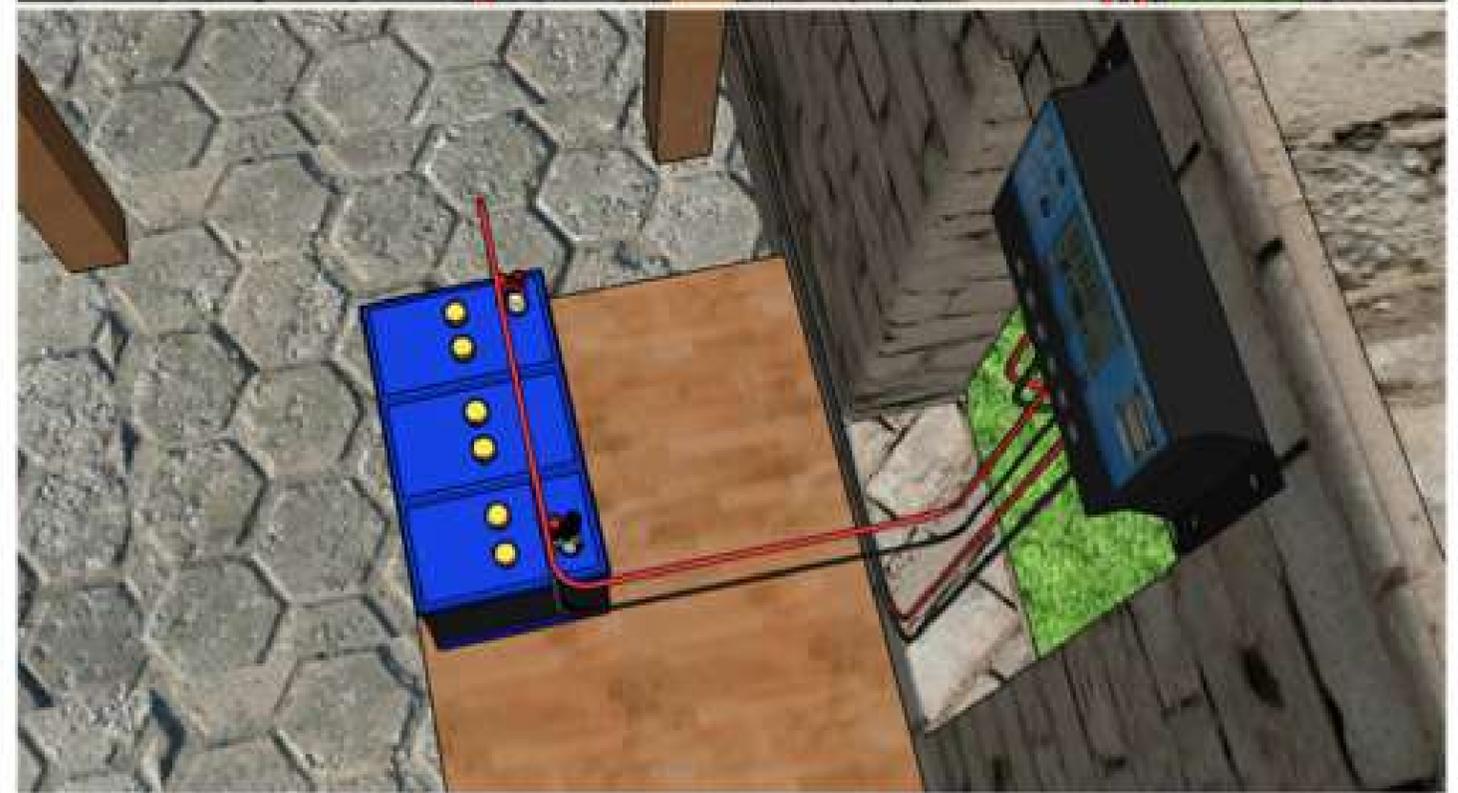
Los rangos de densidades anteriores se han determinado bajo los siguientes criterios:

- Empresa eficiente de distribución
- Red de distribución económicamente adaptada
- Mejores prácticas en el desarrollo de redes de distribución
- Criterios constructivos
- Identificación de aspectos y particularidades en el desarrollo de la red de distribución de la empresa
- Cantidad de instalaciones por tipo constructivo para toda el área servida, tanto para AUD como Resto de Red (ej: aéreo, subterráneo, etc.)
- Información proporcionada por la Distribuidora sobre el mercado y su distribución espacial
- La información obtenida mediante la Norma de Requerimientos de Información para los Estudios del Valor Agregado de Distribución (EVAD), Resolución CNEE-50-2011
- Otros aspectos que resulten relevantes en esta etapa del estudio
- Realizar un benchmarking con Empresas de Distribución con características similares



Cocinas de inducción electromagnética accionadas con **energía solar** como solución al uso de la leña en Guatemala

Por: Ing. Juan Carlos Morataya
Jefe Departamento de Gestión
Estratégica, Tecnológica y Calidad
Gerencia Administrativa



2.10 MILLONES DE FAMILIAS Usan leña para cocinar

60% NO cuentan con chimenea para la extracción de humo. Causando enfermedades de oídos y ojos, principalmente, RESPIRATORIAS

causando así, más de **5,000 MUERTES AL AÑO.** Adicionalmente, la cocina con leña tiende a contribuir con el deterioro sistemático del medio ambiente.



En Guatemala más de 2.5 millones de familias utilizan leña para cocinar. Al menos 60% de ellas no disponen de chimenea para la extracción de los humos tóxicos lo que contribuye al deterioro de la salud y cobra la vida de más de 5000 personas cada año. Por si esto fuera poco, el uso continuado de leña para cocinar está contribuyendo a una deforestación desmesurada e insostenible en estas zonas rurales que, además, sufren de otros problemas tal como la falta de infraestructura, lo que les imposibilita tener acceso a servicios básicos tales como electricidad y hasta agua potable.

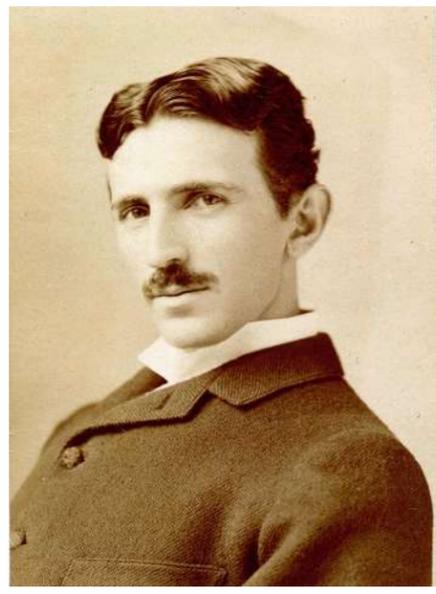


Esta es la cruda realidad de las familias que viven en las zonas rurales de Guatemala. Este contexto fue el que me motivo a iniciar una investigación personal en octubre de 2017 sobre el uso de la inducción electromagnética para crear una cocina portátil accionada a baterías y paneles solares capaz de brindar una alternativa práctica al uso de leña para cocinar en dichas zonas.

La cocina se basa en el principio de la "inducción electromagnética" descubierto en 1831 por el físico y químico inglés Michael Faraday, pero cuyo potencial no fue práctico sino hasta finales del siglo XIX con los descubrimientos de Nikola Tesla sobre la generación de energía en corriente alterna. Para 1920 ya había una patente de estufa de inducción, esto significa que, aunque el empleo de este principio aplicado a la cocción de alimentos no es algo novedoso, el implementarlo en nuestro contexto guatemalteco sí lo es.

Hacia mayo de 2018 ya contaba con la fabricación del primer modelo de "cocina de inducción electromagnética accionada a baterías y paneles solares" completamente

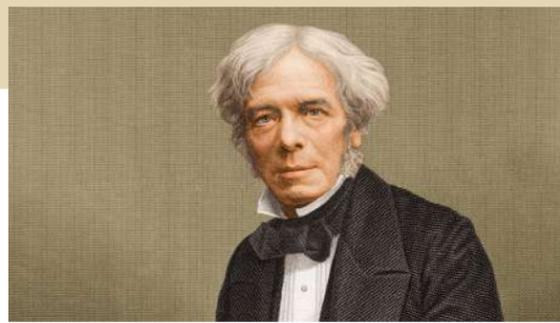
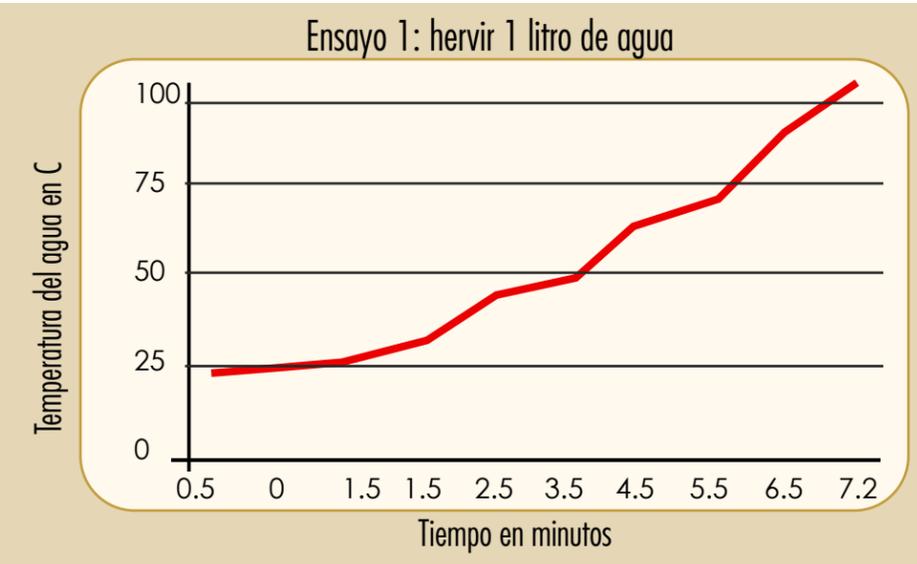
funcional y capaz de hervir 1 litro de agua en 7 minutos de manera sostenible y empleando solamente la energía provista por dos paneles solares. Los ensayos realizados con este



Nikola Tesla

modelo demostraron que una familia de tres integrantes podía cocinar tres veces al día durante 10 minutos continuos cada vez de forma sostenible. El kit consta de una estufa de inducción, una batería de 12V y dos paneles solares.

Consciente que las necesidades energéticas de cocción de alimentos en las zonas rurales aisladas son de enormes proporciones debido a que la dieta alimenticia de las personas se basa principalmente en el consumo de masa de maíz y frijol cuya cocción consume grandes cantidades de energía calórica, el continuar con esta línea de investigación es fundamental para brindar una solución viable a la problemática del uso insostenible de la leña en dichas zonas. Escalar el modelo ya logrado a mayores proporciones es algo 100% viable a partir de los resultados de mi investigación, algo que espero pueda darse en el futuro.



Michael Faraday

Usando el mismo principio de inducción electromagnética pero esta vez aplicado a soluciones de cocina rural en zonas conectadas a la red eléctrica, en agosto de 2019 surgió un segundo modelo: “el comal de inducción electromagnética para el cocimiento de tortillas”. Aunque el principio eléctrico es el mismo que el empleado por el modelo de las cocinas rurales aisladas, el contexto de su aplicación es distinto ya que proporciona una solución viable y definitiva al problema del empleo eficiente de la energía para cocer tortillas, por excelencia el alimento predilecto de los guatemaltecos.



El comal funciona con corriente alterna de 220VAC a través de la cual se activa una unidad electrónica de 7.5kW capaz de generar un intenso campo magnético que, en contacto con la superficie metálica del comal produce corrientes eléctricas circulantes que generan un calor intenso. A máxima potencia, la superficie del comal es capaz de alcanzar temperaturas que rondan los 230°C en 60 segundos, más que suficiente para “competir” contra los clásicos comales de tortillas accionados a gas propano tan comunes en la ciudad como en el interior de Guatemala.



Una de las grandes ventajas del comal de inducción es que reduce hasta en un 75% los costos de producción de tortillas al tiempo que evita emisiones de CO2 al ambiente por el uso de gas propano.

Las aplicaciones del principio de la inducción electromagnética son innumerables y su empleo contribuye al uso eficiente de la energía eléctrica. Emprendimientos como el descrito anteriormente hacen viable su uso a nivel residencial, comercial e industrial.



Ya que estamos en
el tema de la electricidad...

**¡hablemos de
calidad!**

4

Por: Lic. Néstor Herrera Ralda
Gerente de Fiscalización y Normas

El servicio de energía eléctrica es una de aquellas cosas que, en la vida de quienes hemos crecido con él, se ve como algo natural, normal, casi tan obligado como la salida diaria del sol, el café de la mañana o el tránsito de la ciudad.

Sin embargo, pocas veces nos ponemos a pensar cómo sería la vida si de pronto este servicio al que estamos tan acostumbrados ya no estuviera disponible de manera definitiva... sin duda que rozaríamos la locura y arremeteríamos en contra de todo y todos exigiríamos que se nos devuelva nuestra "luz", como coloquialmente le llamamos en Guatemala y en otros lugares del orbe (ya en otra oportunidad me referí a esta peculiar forma de referirnos al servicio eléctrico).

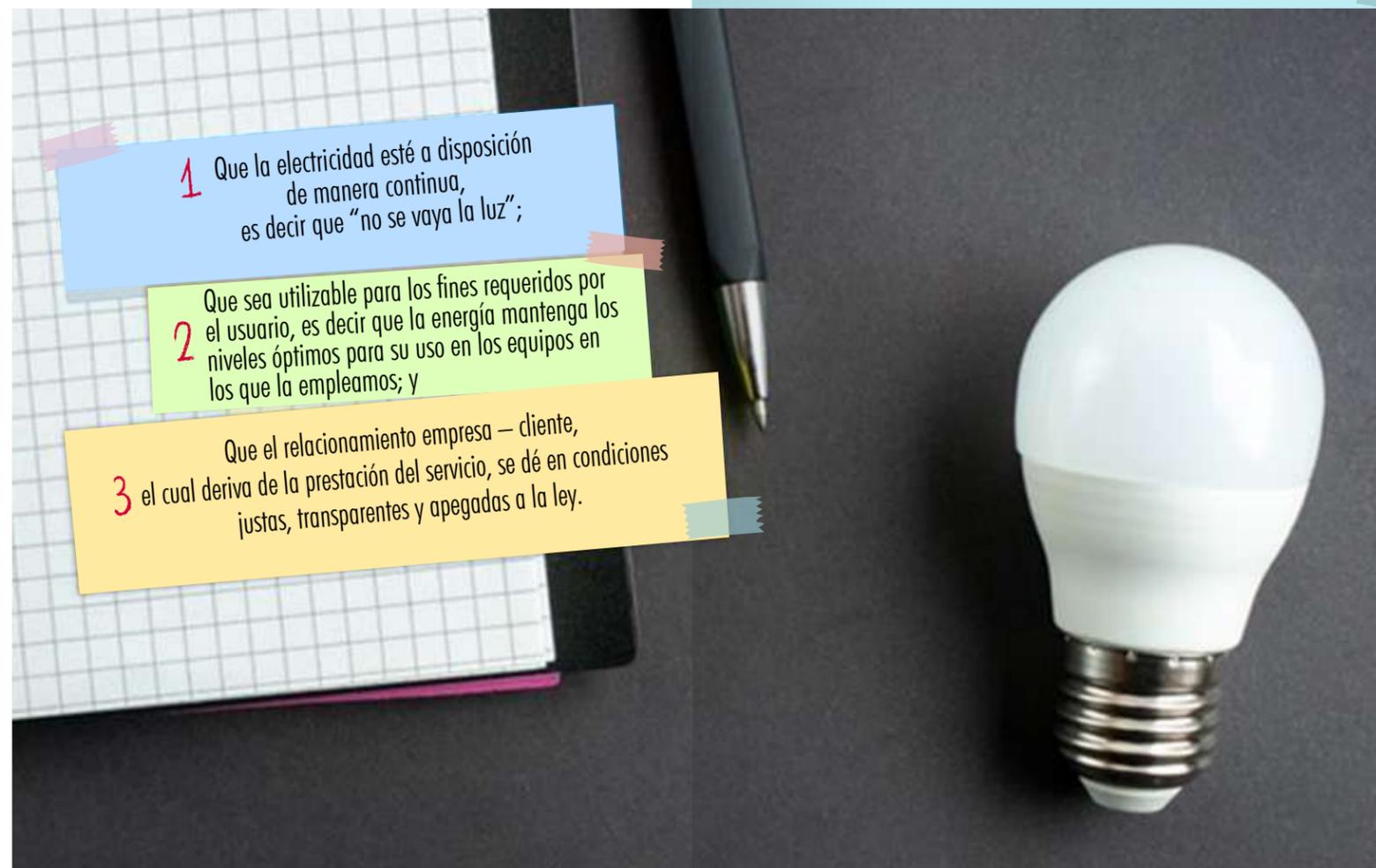
Empiezo este artículo meditando sobre ese extremo tan difícil de concebir para algunos, pero que para otros no es tan extraño e incluso, bajo ciertas condiciones, para algunos puede ser hasta habitual, ya que nos permite reparar sobre la disponibilidad de la electricidad para todos los quehaceres de nuestra vida diaria (estudio, trabajo, ocio, etc.); y al hablar de disponibilidad me refiero no solamente a tener acceso a dicho servicio, sino que el mismo nos sea prestado en condiciones técnicas que lo hagan útil, así como bajo condiciones comerciales razonables.

Y digo esto, estimado lector, porque para que haya "luz", no solo basta con tener el "switch" o los "flipones" en casa. Existe todo un sistema industrial que hace posible la producción, traslado y entrega final de la electricidad; existe toda una estructura de costos que deben reconocerse para hacer sustentable el suministro y finalmente existe todo un entramado de parámetros técnicos que deben cumplirse para que la

electricidad, en forma útil, esté ahí... en la lámpara led, en la computadora, en la maquinaria pesada, en el cuarto frío, en la freidora industrial, en el aire acondicionado de la habitación de hotel y hasta en ese insignificante cargador del celular.

Y por eso digo que, ya que estamos en el tema de la electricidad... hablemos de esos parámetros técnicos que deben cumplirse para que los usuarios gocemos de dicha electricidad en óptimas condiciones.

Esos parámetros técnicos a los que me refiero constituyen lo que podríamos bien llamar el régimen de calidad o el sistema de calidad del servicio eléctrico y no son más que aquellas condiciones que, con base científica y por estamento normativo, deben cumplirse por parte de aquellos que llevan la electricidad al usuario final del servicio eléctrico, cumpliendo como mínimo con los principios que se indican a continuación:



1 Que la electricidad esté a disposición de manera continua, es decir que "no se vaya la luz";

2 Que sea utilizable para los fines requeridos por el usuario, es decir que la energía mantenga los niveles óptimos para su uso en los equipos en los que la empleamos; y

3 Que el relacionamiento empresa – cliente, el cual deriva de la prestación del servicio, se dé en condiciones justas, transparentes y apegadas a la ley.



1 Continuidad en el suministro

2 Calidad de la energía servida

3 Relacionamiento comercial con el usuario

En este punto ya hemos empezado a adentrarnos en esto que denominamos parámetros de calidad. Así, el servicio eléctrico concebido desde nuestro marco normativo (Ley General de Electricidad, su Reglamento y Normas vigentes), establece que deben observarse 3 aspectos puntuales de calidad al momento de entregar la electricidad al usuario final:

Aspectos de calidad



Hablemos de continuidad del suministro:

Existe una frase que ilustra de manera contundente la importancia de la continuidad del suministro, la cual reza: "La energía más cara es la que no se tiene". Esta frase pone en realce el hecho que la indisponibilidad del servicio es un problema fundamental para todo usuario. En este punto no deseo referirme a la energía que no se suministra por falta de cobertura eléctrica, es decir la energía que no llega a aquellas comunidades y guatemaltecos que aún no cuentan con una red que les abastezca (este es tema para otro momento).

Me estoy refiriendo a aquella energía que no les es entregada a los usuarios que ya cuentan con un suministro y que, por cualquier circunstancia, no les es proporcionada de manera continua sino por el contrario, les es

abastecida de manera irregular; me estoy refiriendo a los molestos "apagones" como les llamamos coloquialmente.

Aquí vale la pena indicar que, de acuerdo a nuestro marco normativo, los usuarios tienen derecho a recibir la energía eléctrica dentro de ciertos márgenes de continuidad, lo cual significa que las normas dispuestas para el efecto contemplan un margen razonable de indisponibilidad, lo cual hace todo el sentido del mundo ya que es imposible esperar que las redes eléctricas sean infalibles sobre todo si se toma en cuenta que las mismas están expuestas al ambiente, a fenómenos climáticos y hasta a algunos conductores de vehículos automotores que por razones tan variadas, terminan impactando con algún poste

provocando interrupciones del servicio. Estos márgenes o tolerancias de indisponibilidad, hacen referencia a 2 características de las interrupciones:

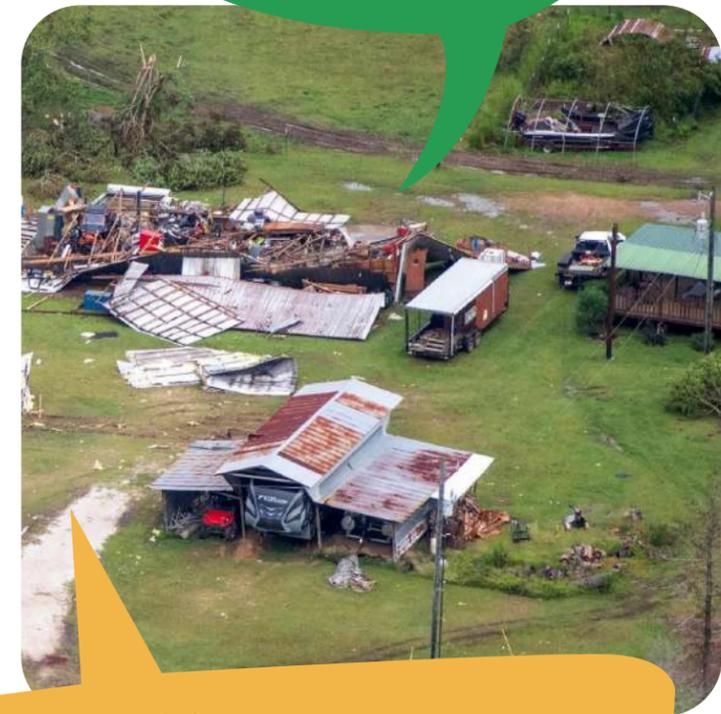
- a La cantidad o las veces que el servicio se suspende; y
- b La duración o el tiempo que el servicio permanece suspendido.

Esto significa que los que prestan el servicio tienen un nivel máximo de cantidad y duración de las fallas y que, sobrepasadas estas tolerancias ya incurren en incumplimientos a la normativa.

Así, según lo establecido en la norma, la "luz solo se puede ir" una cierta cantidad de veces y solo por

un tiempo máximo. Pasado esto ya se están trasgrediendo los niveles de calidad establecidos para el parámetro de continuidad del suministro. Por otra parte, nuestra norma, dependiendo si el servicio se presta en zonas urbanas o rurales, establece tolerancias máximas diferenciadas, es decir que si el servicio se presta en una zona rural existe un pequeño margen adicional de razonabilidad en donde la cantidad y tiempo de indisponibilidades que se permiten son mayores que si se presta en un área urbana. Esto también hace mucho sentido si se considera que:

En un área rural los efectos climáticos y/o ambientales inciden de manera más fuerte sobre la red eléctrica que en un área urbana, ocasionando interrupciones con mayor frecuencia.



En un área rural el tiempo que toma a quienes prestan el servicio corregir los desperfectos es mayor por los desplazamientos que tienen que realizarse en redes dispersas, además de lo agreste del terreno donde hay que trabajar, entre otros aspectos.



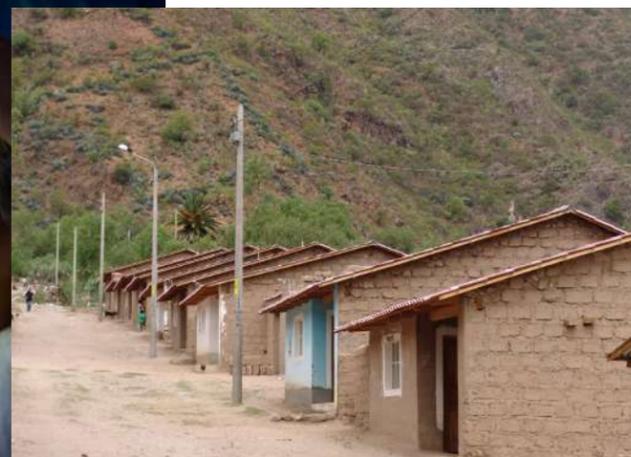
Al observar lo anterior, cabe en este punto mencionar que para mantener dentro de las tolerancias máximas los dos aspectos relacionados con interrupciones (cantidad y tiempo), quienes prestan el servicio deben hacer los esfuerzos necesarios para que: **a)** La red eléctrica tenga la robustez, protecciones y mantenimientos necesarios para soportar de la mejor manera posible los efectos ambientales y/o climáticos; y **b)** Contar con personal en cantidad y calidad que, dada una interrupción, puedan corregir los desperfectos en el menor tiempo posible.

Dicho todo lo anterior, ya podemos perfilar un corolario sobre este primer parámetro de la calidad del servicio eléctrico que hemos denominado **CONTINUIDAD:**

La energía eléctrica debe prestarse con la debida continuidad, para lo cual nuestra normativa establece tolerancias máximas de cantidad y tiempo de interrupciones que están diferenciadas según el área de prestación del servicio (urbana o rural), debiendo quienes prestan el servicio, hacer los esfuerzos para mantener la referida cantidad y tiempo de interrupciones ocurridas en la red dentro de las tolerancias establecidas; caso contrario caen en incumplimiento de la norma.

Cerrando el tema de la continuidad, vale la pena mencionar que en nuestra normativa a este parámetro de continuidad se le denomina **CALIDAD DEL SERVICIO TÉCNICO.**

Ahora bien, ya que vimos el primer parámetro, toca abordar el siguiente, pero si Dios quiere eso será en una próxima conversación con usted mi estimado lector, siempre en este espacio de la revista GuatEléctrica de la CNEE.



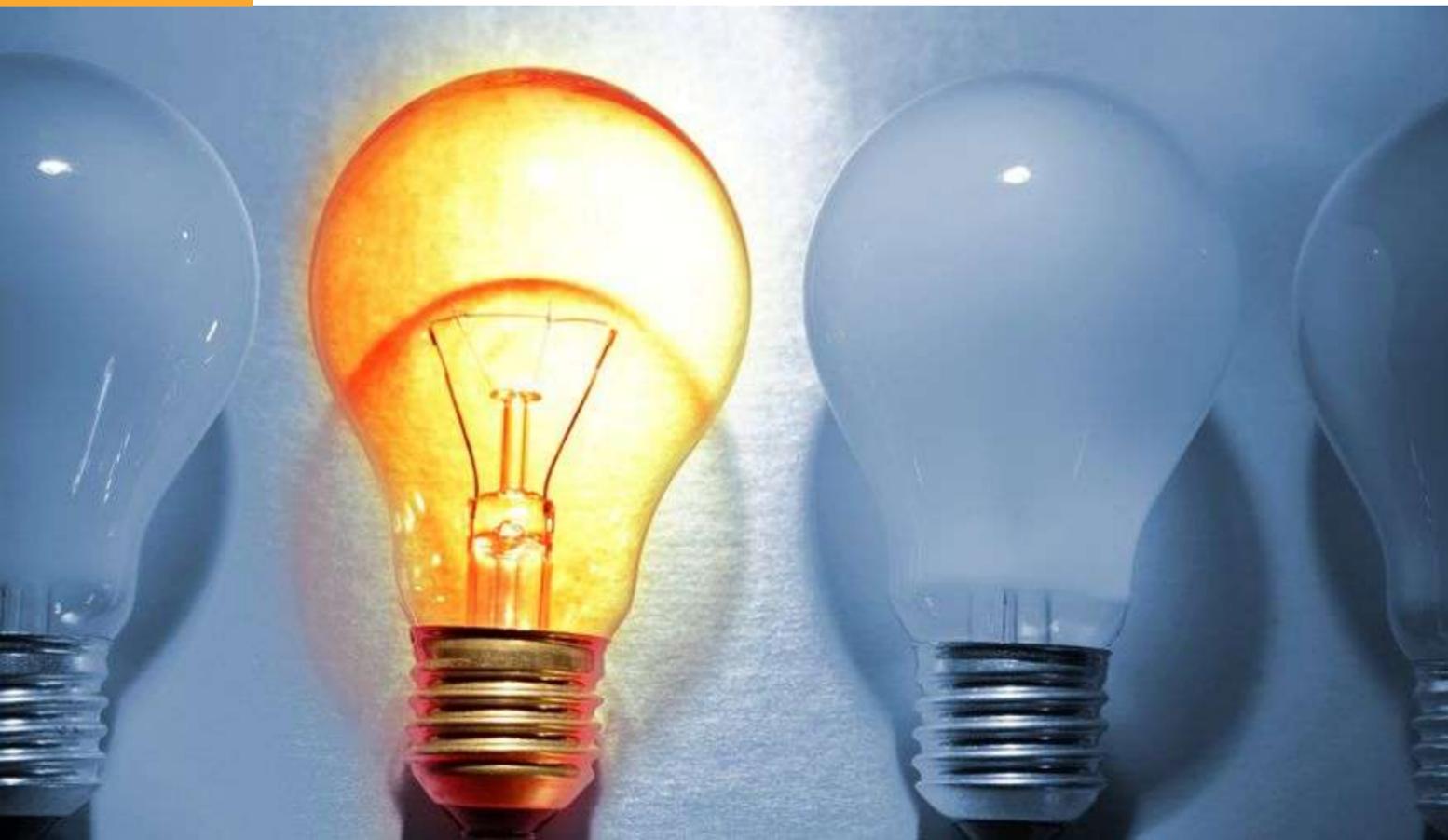
5

VALOR AGREGADO DE GUATEMALA POR SU PARTICIPACIÓN



EN EL MERCADO ELÉCTRICO REGIONAL

Por: Licda. Alejandra Ruíz
Analista Profesional
-GPVME-



-MER-

El Mercado Eléctrico Regional -MER- es el séptimo mercado superpuesto con los seis mercados nacionales existentes en América Central y posee una regulación propia denominada Regulación Regional, distinta a la de cada uno de los mercados de los países que lo conforman. En este mercado, los agentes habilitados llamados Agentes del MER, realizan transacciones internacionales de energía eléctrica en la región. Lo anterior, tiene como uno de sus principales propósitos que los países de la región tengan acceso a un abastecimiento económico y oportuno de energía eléctrica, logrando desplazar energía generada en sus mercados nacionales con tecnologías más costosas. Así también tiene como objetivo abastecer la demanda de energía en países de la región que tienen déficit en la oferta de energía eléctrica a través de los excedentes de esta en otros países.

Por lo tanto, el análisis se centra en la evaluación del impacto económico del MER en Guatemala y para cada uno de los Participantes del Mercado Mayorista, tomando en cuenta la posición de exportador neto que posee Guatemala hasta el año 2020, utilizando el concepto de Valor Agregado.¹ En otras palabras, el objetivo es estimar el beneficio económico que obtienen los Participantes del Mercado Mayorista derivado de las transacciones en el MER de Guatemala y valorar cómo dicho beneficio se traduce en el cumplimiento de los fines del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central.

1. Mayorga y Bonilla (2011) expresan que “el valor agregado es el valor neto de las ventas menos los costos intermedios...”. El valor agregado puede estimarse para una empresa, un sector de la economía o para una región o país, o incluso para la economía internacional. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xvii/docs/1Z.pdf> consultado el 26/11/2020.

1. Análisis económico, indicadores y valor agregado

Para el cálculo del Valor Agregado se agruparon los ingresos que obtienen los Participantes así como los costos en los que incurren.

1.1 Ingresos

Los ingresos para el análisis del valor agregado se constituyen por los montos que cada Participante potencialmente recibe por las transacciones en el MER:

- i. Ingreso neto² por Transacciones de Oportunidad Programadas -TOP-;
- ii. Ingreso neto por Transacciones de Contrato Programadas -TCP³;
- iii. Transacciones por desviaciones por tipo de Participante cuando estas representan un abono; y
- iv. Renta de Congestión -RENTAC-.

1.2 Costos

Los costos para el análisis del valor agregado se constituyen por los montos que cada Participante potencialmente paga por las transacciones en el MER:

- i. Costos de institucionalidad de la región y SIEPAC para Guatemala.
- ii. Cargo en el Mercado de Oportunidad Regional asociado al cumplimiento del Compromiso Contractual – CMORC-.
- iii. Generación Forzada por Sobre costo de demanda de exportación -SDE-.
- iv. Transacciones por desviaciones por tipo de Participante cuando estas representan un cargo.

1.3 Resultados

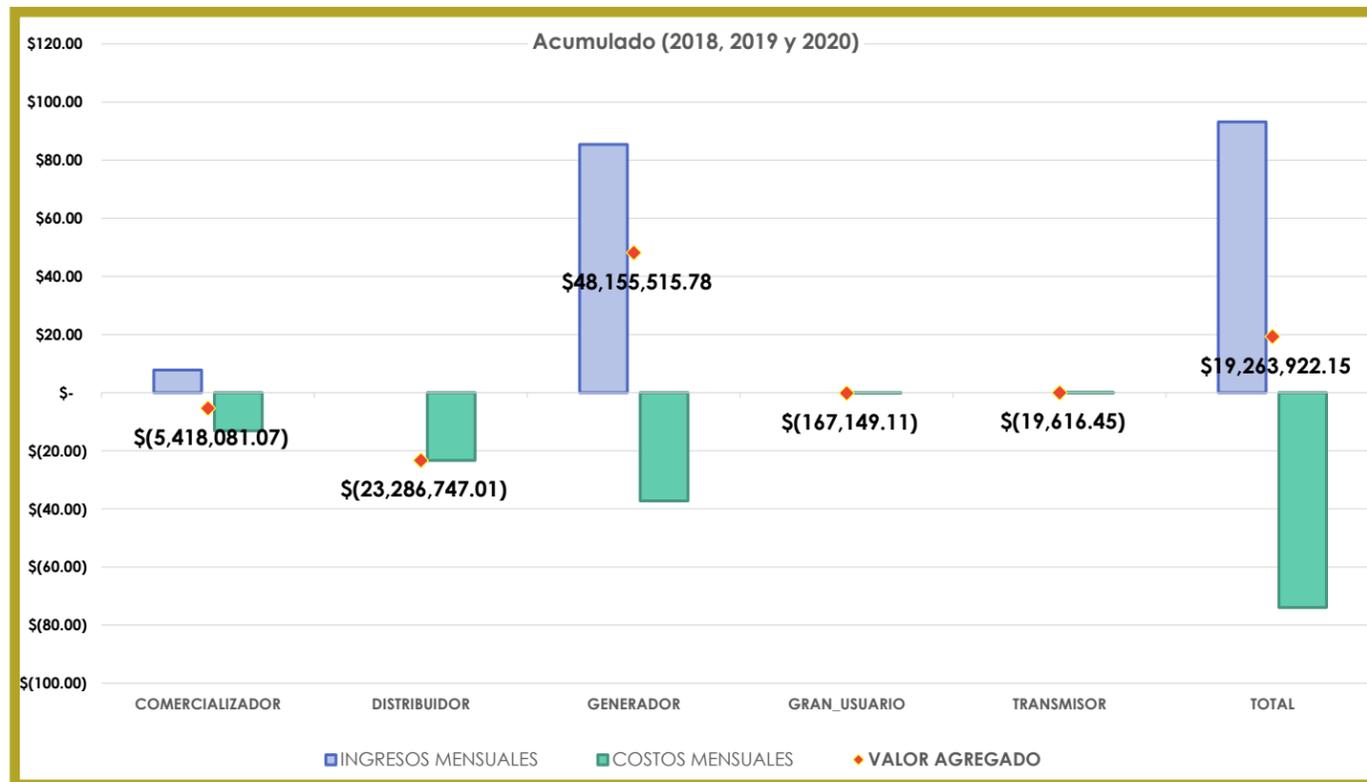
Se realizó el cálculo de Valor Agregado para el año 2018, 2019 y 2020, disgregado por tipo de Agente, obteniendo para el año 2018 un Valor Agregado total estimado de USD 11.32 millones, para el año 2019 fue de USD 11.42 millones y, para el año 2020 se tiene un resultado de USD -3.47 millones.

En relación con los resultados por tipo de Participante es evidente que solo se estiman beneficios para los Participantes que realizan transacciones y que los Agentes Generadores y Comercializadores siempre tendrán un Valor Agregado positivo, siendo mayor el margen para los Generadores derivado que sus costos por transacciones son menores. Sin embargo, los costos son asumidos por todos como es el caso de los costos de institucionalidad de la Región y SIEPAC que se asignan a las Distribuidoras, los cuales han alcanzado montos alrededor de USD 8.0 millones en los años 2018 y 2019 y alrededor de los USD 6.0 millones para 2020. Dichos costos son trasladados a la demanda (usuarios finales) por disposición regulatoria del Tratado Marco.⁴ El mismo caso sucede para la demanda de los Grandes Usuarios representados, la cual es más difícil de estimar y separar los efectos considerando que los cargos de institucionalidad de la Región y SIEPAC se asignan a toda la demanda del Comercializador.

El resultado total se puede interpretar como un beneficio económico; no obstante, es necesario evaluar si dicho beneficio es realmente percibido como país o únicamente se percibe para algunos de los Participantes. A continuación se muestra el resultado del Valor Agregado acumulado de enero 2018 a diciembre 2020:

² Transacciones valorizadas al precio ex ante de acuerdo con el DTER – (Transacciones valorizadas al POE)

³ Derivado que en las transacciones por contrato los términos y condiciones son pactados entre las partes de forma privada, entre los cuales se encuentra el precio de la energía, para este ejercicio se utiliza el Precio Ex ante para la estimación del valor de las transacciones.



Para el periodo analizado se tienen ingresos estimados por un monto de USD 93.16 millones, costos estimados por un monto USD 73.90 millones, resultando en un Valor Agregado Total de USD 19.26 millones, el cual representa un 20.7% del total de los ingresos estimados. De los costos estimados, el 31.5% son asumidos por las Distribuidoras lo cual es equivalente a USD 23.27 millones que se refieren en su mayoría a Costos de Institucionalidad de la Región y SIEPAC y, a su vez representa un resultado negativo de Valor Agregado para dichos Participantes; es decir, no existe un beneficio económico al no ser un tipo de Participante activo en el MER.

En el caso de los Agentes Generadores los resultados obtenidos de Valor Agregado nos muestran que puede ser rentable realizar transacciones de exportación al MER por el hecho de ser titulares de una central de generación que comercializa total o parcialmente su producción de energía eléctrica, no asume costos adicionales a los costos de producción para realizar transacciones. Lo anterior se encuentra sujeto a que el Precio de la Energía en el mercado nacional se mantenga competitivo por debajo del Precio Ex Ante y del Precio de la Energía en los principales países importadores de la energía de Guatemala.

Por lo tanto, de acuerdo con los objetivos del MER plasmados en el RMER "En concordancia con los fines del Tratado Marco, el MER tiene como propósito

beneficiar a los habitantes de los países miembros mediante el abastecimiento económico y oportuno de electricidad y la creación de las condiciones necesarias que propicien una mayor confiabilidad, calidad y seguridad en el suministro de energía eléctrica en la región." (resaltado propio), y desde la óptica del análisis planteado en el presente informe, los Participantes del Mercado Mayorista que realizan transacciones en el MER obtienen un beneficio económico, es decir existe Valor Agregado por su participación en dicho mercado.

Sin embargo, desde la perspectiva como país y derivado que Guatemala ha sido exportador neto en el MER, se estima que no se obtiene un Valor Agregado para los habitantes, usuarios finales o consumidores, ya que como se determinó en los resultados, únicamente existe un traslado de costos a las Distribuidoras y, por consiguiente a la demanda de los usuarios finales y para los Grandes Usuarios, tomando en cuenta que no realizan transacciones.



⁴ Artículo 14 del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central, Artículos de 52 al 70 del Segundo Protocolo al Tratado.

Conflictividad social en el subsector de energía eléctrica

¿Oportunidad

o Riesgo?

Por: Licda. Nancy Soto
Analista Profesional
-UNICOMS-

Mynor Toc
@prensasibre.com.gt

Conflicto por electricidad continúa sin solución

Condonación parcial de la deuda, pagos por abonos, exoneración de intereses y de cargos por morosidad. Energuate a cien usuarios morosos de la zona del Pacayá, Coatepeque, Quetzaltenango.

La propuesta para resolver el conflicto de electricidad en esa región, la cual cumple nueve meses sin servicio. La propuesta se dio a conocer a 17 representantes de los consejos comunitarios de Desarrollo (Cocode) de la citada área y al alcalde de Coatepeque, Alfonso García-Junco, en la mesa de diálogo, liderada por la Procuraduría de los Derechos Humanos (PDH) y que ayer se desarrolló en la Gobernación Departamental de Quetzaltenango. Los líderes comunitarios manifestaron que la propuesta de Energuate será analizada por una comisión integrada por representantes de los Cocode, quienes determinarán si conviene a sus intereses firmar el convenio y las cuotas de pago para saldar la deuda.

El 19 de junio del 2018, porque el 90 por ciento de dos mil 219 usuarios adeudan Q22 millones, en total, desde hace ocho años.

Francisco Sosa, representante de Energuate, expuso: "¿Ustedes quieren contar de nuevo con el servicio?, permitánnos ingresar a sus comunidades para enterarnos de cuáles son los daños que tienen las líneas y ver transformadores; luego necesitamos garantías de que nuestro personal no será agredido por quitar las conexiones ilegales y regularizar a todos los vecinos".

Mynor Amézquita, vocero de la distribuidora, explicó que el convenio es otorgar un descuento sobre el total de la deuda de

"No hay voluntad por parte de los

Energuate ofrece facilidades para pago de deuda a vecinos del Pacayá, Coatepeque, y estos forman comisión para estudiar propuesta.

cada usuario y facilidades de pago.

En contrapuesta a Energuate, los vecinos de la zona del Pacayá, Coatepeque, anunciaron la integración de dos comisiones, la primera analizará el convenio que la distribuidora les entregó y la segunda hará una

revisión en las comunidades donde no se cuenta con servicio de electricidad, para determinar qué daños tiene el tendido eléctrico y en la cual estarán presentes representantes de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, quienes serán garantes del trabajo.



PDH

Carecen de agua

El auxiliar de la PDH en Coatepeque, José Maldonado, lamentó que en nueve meses que ha durado el conflicto las partes no han llegado a un acuerdo y expuso que,

ver el conflicto de electricidad en esa región, la cual cumple nueve meses sin servicio.

La propuesta se dio a conocer a 17 representantes de los consejos comunitarios de Desarrollo (Cocode) de la citada área y al alcalde de Coatepeque, Alfonso García-Junco, en la mesa de diálogo, liderada por la Procuraduría de los Derechos Humanos (PDH) y que ayer se desarrolló en la Gobernación Departamental de Quetzaltenango.

Los líderes comunitarios manifestaron que la propuesta de Energuate será analizada por una comisión integrada por representantes de los Cocode, quienes determinarán si conviene a sus intereses firmar el convenio y las cuotas de pago para saldar la deuda.

García-Junco, en representación de las comunidades, exigió en repetidas oportunidades a los representantes de Energuate reanudar el servicio, por lo que hay un conflicto de intereses.

La reunión tuvo lugar desde que se inició el servicio de electricidad en las comunidades, el

219 usuarios adeudan Q22 millones, en total, desde hace ocho años.

Francisco Sosa, representante de Energuate, expuso: "¿Ustedes quieren contar de nuevo con el servicio?, permitánnos ingresar a sus comunidades para enterarnos de cuáles son los daños que tienen las líneas y ver transformadores; luego necesitamos garantías de que nuestro personal no será agredido por quitar las conexiones ilegales y regularizar a todos los vecinos".

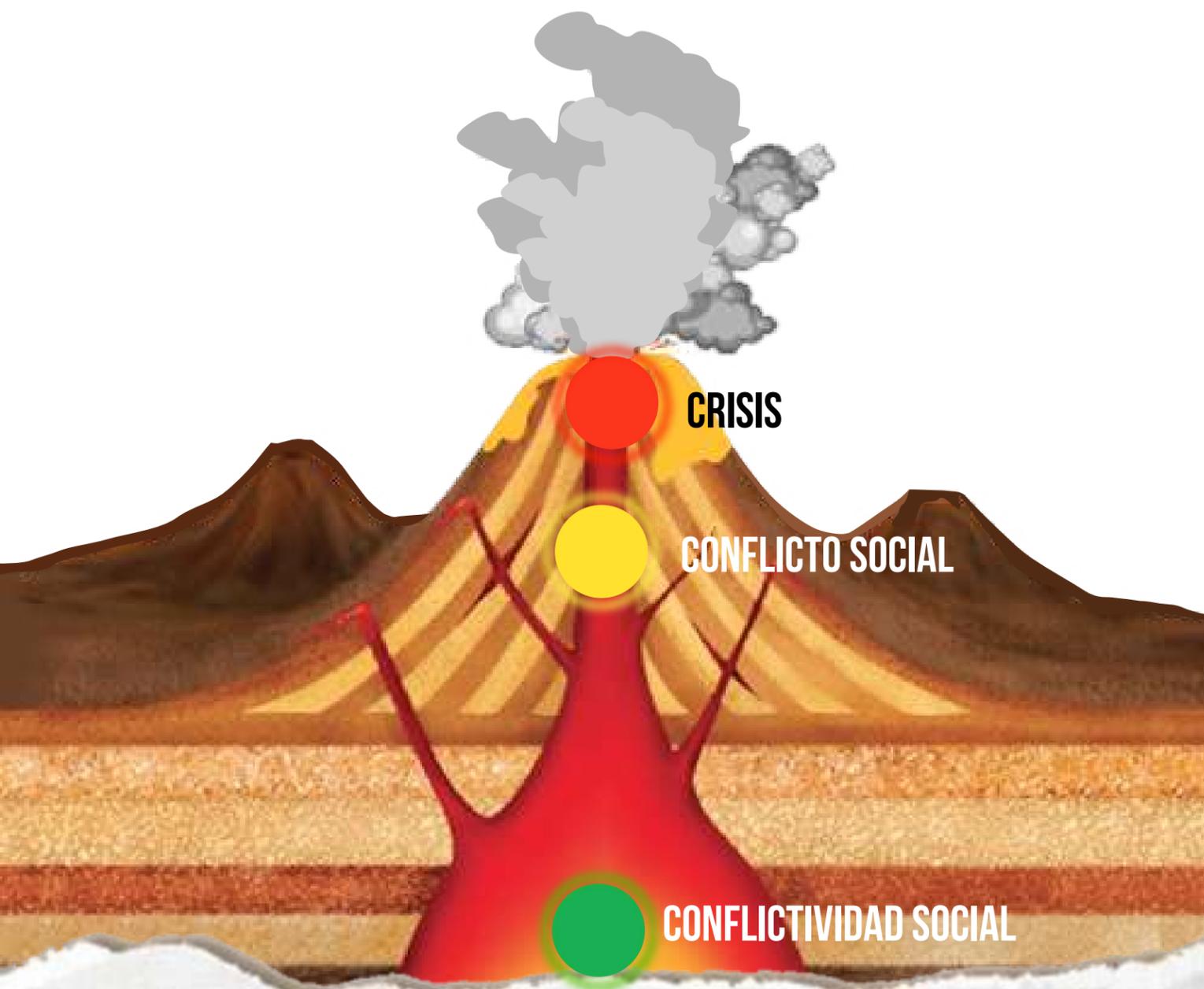
Mynor Amézquita, vocero de la distribuidora, explicó que el convenio es otorgar un descuento sobre el total de la deuda de

"No hay voluntad por parte de los vecinos para ponerle fin al conflicto. En otras regiones del país hemos resuelto conflictos similares, pero aquí no se avanza".

Mynor Amézquita, vocero de Energuate



-  **CRISIS** Intolerancia, medidas de hecho, confrontación y violencia
-  **CONFLICTO SOCIAL** Interés, visiones, posicionamientos, contrapuestos y divergentes
-  **CONFLICTIVIDAD SOCIAL** Necesidades básicas desatendidas



Cuando hablamos de conflictividad social rápidamente viene a nuestras mentes los bloqueos en las carreteras, las marchas en la ciudad o cascos urbanos, la toma de edificios públicos o privados y muchas otras medidas de hecho. Esas son las crisis de los conflictos, la evidencia concreta de algo más grande que desde una concepción holística ocurre en la estructura de nuestra sociedad y que ha ocurrido históricamente, la cual llamamos conflictividad social. Aunado a esos eventos, la crítica y el descontento aparecen al verse violentados derechos humanos de algunos como el derecho a la libre locomoción o al trabajo, pero consciente o inconscientemente sabemos que al día siguiente no se padecerán los efectos de las medidas de hecho y una noticia nueva vendrá. Pero la conflictividad social sigue allí y de no ser atendida y transformada, nos mantendrá en el ciclo del conflicto.

Decimos que los conflictos sociales son un riesgo en Guatemala porque oscilan cerca de problemas más complejos como la violencia, el crimen organizado y el narcotráfico, los cuales al encontrarse con conflictos de energía, pueden desbordarse generando ingobernabilidad o ser una oportunidad para que los actores dialoguen y tomen decisiones en acuerdo que los lleve por caminos nuevos para que la población se desarrolle de forma integral, sostenible, incluyente y culturalmente pertinente.

En el subsector de energía eléctrica vemos conflictos principalmente en las actividades de generación, transporte y distribución y cada una las causas son diferentes. En este artículo abordaremos la problemática de distribución de energía eléctrica a usuarios finales. Entre las muchas causas que existen mencionaremos las siguiente: oposición al pago del servicio de electricidad, conexiones directas, cobros desmedidos, mala calidad del servicio y altas tasas de alumbrado público.

PERO LA CONFLICTIVIDAD SOCIAL SIGUE ALLÍ Y DE NO SER ATENDIDA Y TRANSFORMADA, NOS MANTENDRÁ EN EL CICLO DEL CONFLICTO.



Revisemos la problemática que se refiere a la tasa de alumbrado público (TAP). Según la Constitución Política de la República de Guatemala y el Código Municipal es responsabilidad de las municipalidades la prestación del servicio de alumbrado público. En consecuencia, es su competencia determinar los fondos y la forma de cobro del referido servicio. No existe una ley específica para regular el alumbrado público, solo se establece en el Reglamento de la Ley General de Electricidad que: "...la Comisión Nacional de Energía Eléctrica podrá autorizar la inclusión de la tasa por alumbrado público cuando haya un acuerdo en este sentido entre el Distribuidor y las municipalidades..." y en el artículo 83 del referido reglamento se indica que: "no se incluirá como costos de suministro, para el cálculo de las Tarifa Base:... los costos asociados a instalaciones de alumbrado público".

Por lo que las municipalidades al prestar el servicio de alumbrado público tienen dentro de sus funciones definir la tasa por cobrar, contemplando todos los costos y la calidad del servicio, teniendo como principio el bien común para proporcionar a los vecinos iluminación en vías, parques y demás espacios públicos, lo cual contribuye a que las dinámicas de una comunidad se amplíen por la noche. Pareciera ser algo obvio, pero entonces ¿por qué algunos sectores les solicitan a sus municipalidades que retiren el alumbrado público y dejen de cobrarlo? En algunos casos se debe a que las tasas son demasiado altas para usuarios de pocos recursos y bajos consumos, no reciben el servicio en sus localidades y últimamente se ha observado que en algunos lugares se ha establecido el cobro de TAP de forma porcentual sin establecer techos mínimos ni máximos llegando así a cantidades exorbitantes.

Ante los conflictos que se dan por la tasa de alumbrado público las municipalidades tienen la oportunidad de dialogar con los sectores para establecer tasas adecuadas, pensando en el diálogo como el canal que permita alcanzar acuerdos en el marco de los principios establecidos por la Corte de Constitucionalidad para el abordaje de este tema:

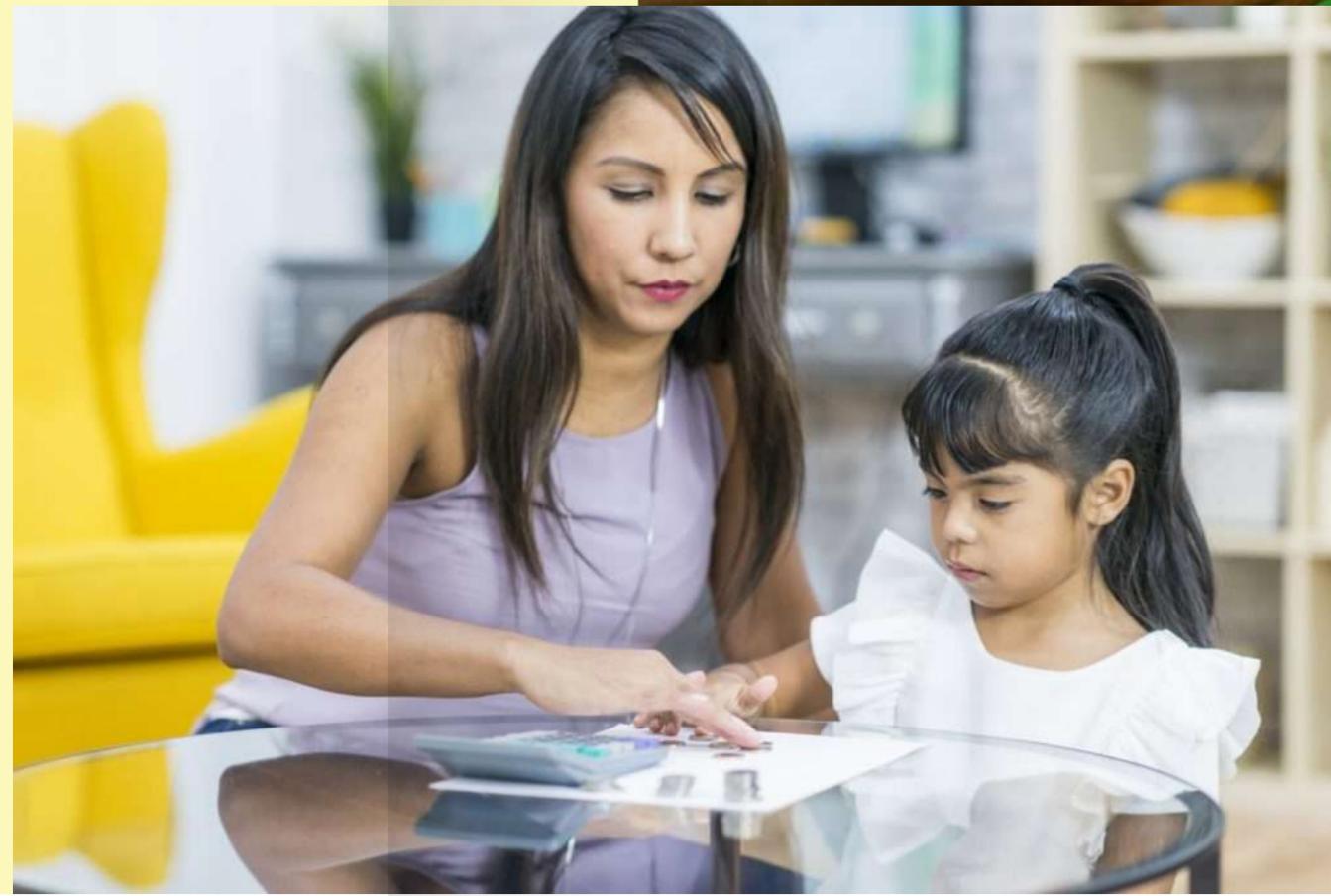
proporcionalidad, justicia social, progresividad e igualdad, siendo la metodología que más se adapta a dichos principios la de cálculo de tasas porcentuales con techos mínimos y máximos porque permite a los usuarios pagar según sus posibilidades. Y si se desea transformar el conflicto siendo duros con el problema y no con las personas, se podría poner sobre la mesa la discusión de una ley de alumbrado público.



Tasa de alumbrado público (TAP)

¿Cómo puede una madre de familia enseñar a sus hijos hábitos para el ahorro de energía eléctrica?

Por: Eva Medina
Analista Técnica
Secretaría General



“Ahorrar energía es deber de todos porque no hacerlo nos perjudica a todos por igual. Si seguimos dañando el planeta ¿A dónde iremos a parar?”

Soy madre de un niño de 11 años y como madre y ciudadana guatemalteca me preocupa el consumo de energía eléctrica en mi casa. El año pasado el mundo entero se vio afectado por la pandemia del COVID-19. Muchas empresas se vieron en la necesidad de cerrar sus negocios y por ende muchas personas se quedaron sin empleo; asimismo, a raíz de esta pandemia los colegios y escuelas se vieron en la obligación de cambiar las clases presenciales a virtuales y muchos guatemaltecos que somos empleados empezamos a realizar trabajo desde casa para cuidar nuestra salud y la de nuestra familia. Derivado de esta actividad, pudimos ver reflejado en nuestro recibo del suministro de energía eléctrica mensual un incremento considerable debido a las actividades que estuvimos realizando desde casa, las cuales anteriormente no se realizaban.

La pandemia del COVID-19 nos ha dejado una gran enseñanza en todos los ámbitos de nuestra vida, una de ellas ha sido aprender a ahorrar y a cuidar todos los servicios que se reciben en nuestro hogar. La energía eléctrica es uno de los servicios fundamentales que necesitamos para nuestras actividades diarias, es por ello que debemos aprender a cuidar y ahorrar



energía eléctrica y también enseñar a nuestros hijos a cuidar de este suministro. Laborar para la Comisión Nacional de Energía Eléctrica CNEE me ha dado la oportunidad de aprender hábitos para el cuidado y ahorro de energía eléctrica.

El ahorro de energía es importante para muchos hogares, pero hacer nuestros los hábitos que nos permitirán ahorrar energía no es fácil. Acostumbrarse a realizar determinadas tareas a diario puede ser complicado al inicio como cualquier otra actividad. Pero, ¿cómo podemos enseñar a nuestros pequeños a ahorrar energía en casa y notarlo en nuestra factura mensual? ¡Muy fácil! La clave es la constancia y perseverancia, es decir, debemos tomar la decisión y después de esto implementarlos en familia para apostarle al ahorro energético.

A continuación, te dejo 8 hábitos sencillos que podemos enseñar a nuestros pequeños y poner en práctica en nuestro hogar para el ahorro de energía eléctrica y con ellos, darles un mejor ejemplo:

1. Aprovecha la luz natural:

Una de las formas de ahorrar energía en casa es aprovechar las bondades de la naturaleza, la luz solar es una de ellas.

2. Apaga luces:

En el caso que tengas que encender las luces acuérdate siempre de apagarlas cuando ya no estés en la estancia de



cualquier área de tu hogar. También acuérdate de apagar todas las luces antes de dormir o salir de tu casa.

3. Consume en horas diurno:

Una forma de conseguir un mayor ahorro de energía en casa es aprovechando los horarios diurnos para cocinar o hacer tareas tales como:

Lavadora: usa tu lavadora en la mañana.

Plancha: deja las prendas que menos necesitan planchado para el final y pláncalas con el calor residual tras desconectar el aparato.

4. Tapa las ollas y sartenes al cocinar:

Para las personas que usan estufa eléctrica tal vez les parecerá una tontería, pero gran parte del calor que se genera al cocinar se escapa si no utilizamos tapadera. No solo se tardará más en calentar el sartén o poner a hervir el agua sino que además consumirás más energía.

5. Desconecta los aparatos que no uses:

Te recuerdo que el "standby" es uno de los vampiros invisibles que más consumen energía cuando no nos damos cuenta. Esto ocurre cuando dejamos conectados aparatos apagados pero todavía enchufados.

En este caso el aparato aunque apagado, sigue consumiendo energía eléctrica. Algunos ejemplos pueden ser: cargadores, computadoras, calefacción, secadora, cafetera, etc.



6. Haz un buen uso de tus electrodomésticos:
No todo está en comprar una refrigeradora "no Frost"; hay que hacer un mantenimiento continuo a los electrodomésticos para que funcionen correctamente. Por ejemplo, limpia al menos una vez al año el serpentín (parte trasera de la refrigeradora), mantén limpios los filtros del aire acondicionado cada cierto tiempo, o retira el exceso de polvo de las aspas de los ventiladores para un correcto funcionamiento. Además, conseguirás alargar la vida útil de estos aparatos.

7. Plancha la ropa de una sola vez:

La plancha es uno de esos electrodomésticos que consumen más de lo que crees. Necesita una gran cantidad de energía para alcanzar temperaturas tan altas. Por eso es un gran hábito de ahorro centrarnos en planchar toda la ropa que tengamos de una sola vez. Para hacerlo de la forma más eficiente empieza por planchar los tejidos que necesiten menos temperatura y continúa con aquellos que necesiten más temperatura. Apaga la plancha y acaba de planchar esas pocas prendas que te queden; el calor que todavía tiene la plancha te puede servir para acabar con esta tarea doméstica.

8. Evita mantener abierto el congelador y la refrigeradora:

A todos nos ha pasado; abrimos la refrigeradora y buscamos durante un rato sin saber muy bien qué queremos. Abrir la refrigeradora o el congelador durante un buen rato es una mala práctica si hablamos de ahorro energético.

Y es así como madre y ciudadana te invito a que pongas en práctica estos hábitos y que eduquemos a nuestros pequeños para así poder construir un planeta mejor y lograr ahorrar energía eléctrica en nuestro hogar.

Y no olvides que: "Si ahorras energía eléctrica también estarás cuidando tu economía".



cneeguatemala



GUATELÉCTRICA

Revista producida por el regulador del subsector eléctrico de Guatemala



 <http://www.cnee.gob.gt>

 PBX: (502) 2290-8000

 AtencionCNEE@cnee.gob.gt

 4a Avenida, 15-70 Zona 10,
Edificio Paladium, Nivel 12
Ciudad de Guatemala, Guatemala