

Informe de Análisis de Consumo de Electricidad

**Departamento de Eficiencia Energética
División de Proyectos Estratégicos**

Septiembre 2,012

Informe Análisis del Consumo de Electricidad a partir de las Encuestas Realizadas para la División de Regulación de Calidad de CNEE desde la perspectiva de la Eficiencia Energética

Resumen ejecutivo

Las Encuestas de Calidad, son realizadas por empresas especializadas y precalificadas por la CNEE, y obedecen a lo indicado en el Art. 4 la LGE y el Art. 114 RLGE. Éstas se han diseñado por el ente regulador de electricidad, y han recibido recientemente en la 1era. Fase 2012- el agregado del CONSUMO-, el cual tiene por objeto obtener información de los equipos eléctricos y la tecnología de que disponen los usuarios de electricidad, así como para la cocción de alimentos. La condición que permitió elegir a los usuarios de electricidad para que formaran parte de la encuesta se basó en que el usuario haya consumido en promedio 100 kWh/mes o más.

Matrices de consumo: Las siguientes matrices, fueron elaboradas por el Departamento de Eficiencia Energética, a partir de lo reportado por cada una de las distribuidoras de electricidad más grandes del país, en el segundo semestre 2011, y en las cuales se establecieron los rangos de consumo, la cantidad de usuario por rango y el consumo de electricidad.

Cuadro 1: Usuarios EEGSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	29,118	0	0	0	2.90%	0.00%
1-50	1-300	211,449	32,405,111	5,400,852	25.54	21.08%	1.79%
51-100	301-600	293,682	134,257,361	22,376,227	76.19	29.28%	7.40%
101-300	601-1800	371,055	371,076,037	61,846,006	166.68	36.99%	20.44%
300-1000	1801-6000	78,595	226,670,039	37,778,340	480.67	7.84%	12.49%
> 1000	>6000	19,224	1,050,994,862	175,165,810	9111.83	1.92%	57.89%
TOTAL TABLA		1,003,123	1,815,403,410	302,567,235	301.63	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

Cuadro 2: Usuarios DEOCSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	51,976	0	0.00	0.00	5.61%	0.00%
1-50	1-300	466,401	66,732,933	11,122,156	23.85	50.33%	11.77%
51-100	301-600	248,986	108,735,729	18,122,622	72.79	26.87%	19.18%
101-300	601-1800	138,381	126,094,334	21,015,722	151.87	14.93%	22.24%
300-1000	1801-6000	15,796	45,133,342	7,522,224	476.21	1.70%	7.96%
> 1000	>6000	5,063	220,361,955	36,726,993	7,254.00	0.55%	38.86%
TOTAL TABLA		926,603	567,058,293	94,509,716	102.00	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

Cuadro 3: Usuarios DEORSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	26,139			0.00	4.79%	0.00%
1-50	1-300	230,765	31,903,318	5,317,219.67	23.04	42.26%	6.98%
51-100	301-600	158,553	70,472,145	11,745,357.50	74.08	29.04%	15.41%
101-300	601-1800	109,225	101,786,190	16,964,365.00	155.32	20.00%	22.26%
300-1000	1801-6000	16,104	46,582,706	7,763,784.33	482.10	2.95%	10.19%
> 1000	>6000	5,246	206,439,131	34,406,521.83	6,558.62	0.96%	45.15%
TOTAL TABLA		546,032	457,183,490	76,197,248.33	139.55	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

Asimismo, en el análisis realizado, se establecieron los electrodomésticos y equipos consumidores de energía principalmente utilizados por los usuarios por distribuidora.

La información de los equipos y los consumos de energía eléctrica de los usuarios resulta de suma utilidad, ya que la planeación de los programas y proyectos de Eficiencia Energética se fundamenta en las necesidades a ser atendidas y de las inversiones a necesitarse para conseguir impactos positivos en el ahorro, modificar y mejorar los indicadores del uso de la energía en cada uno de los sectores energéticamente intensivos en Guatemala.

La información a continuación desarrollada contribuirá a la elaboración del Plan de Eficiencia Energética y realizar una mejor proyección de inversiones y acciones para usuarios en los sectores de consumo los cuales han sido extensa y ricamente explorados por la encuesta de calidad.

También cabe señalar que a partir de estos primeros análisis, se podrán hacer recomendaciones respecto a posibles ampliaciones a las encuestas de utilidad para el tema de la eficiencia energética.

Se agradece a la División de Regulación de la Calidad de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, el apoyo recibido para llevar a cabo este análisis.

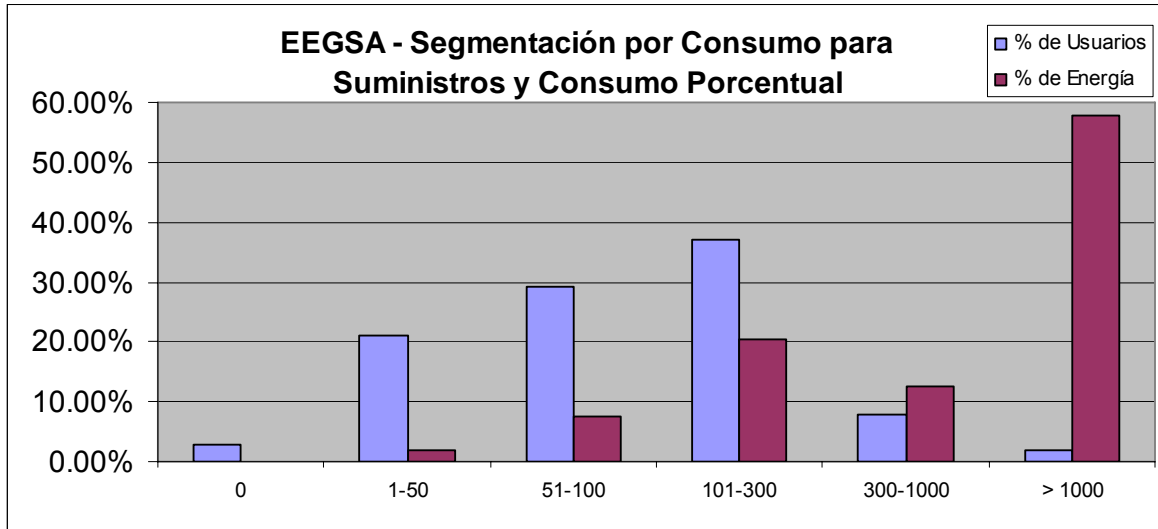
Objetivos

1. Crear matrices e indicadores sobre consumo energético a partir de los datos proporcionados por la encuesta.
2. Identificar cantidad de usuarios por sector –e.g. residencial, comercial e industrial-
3. Identificar tecnologías utilizadas por usuario para:
 - a. Cocción de alimentos
 - b. Iluminación
 - c. Equipos electrodomésticos utilizados y antigüedad de los mismos en algunos casos.
4. Crear indicadores que permitan cuantificar inversiones en sectores consumidores, principalmente sector residencial en virtud de los datos de la encuesta.

EEGSA

Perfil General de la Región atendida por la distribuidora:

Análisis propio elaborado a partir de los datos provistos por la distribuidora a la División de calidad.



EEGSA, atiende los departamentos de:

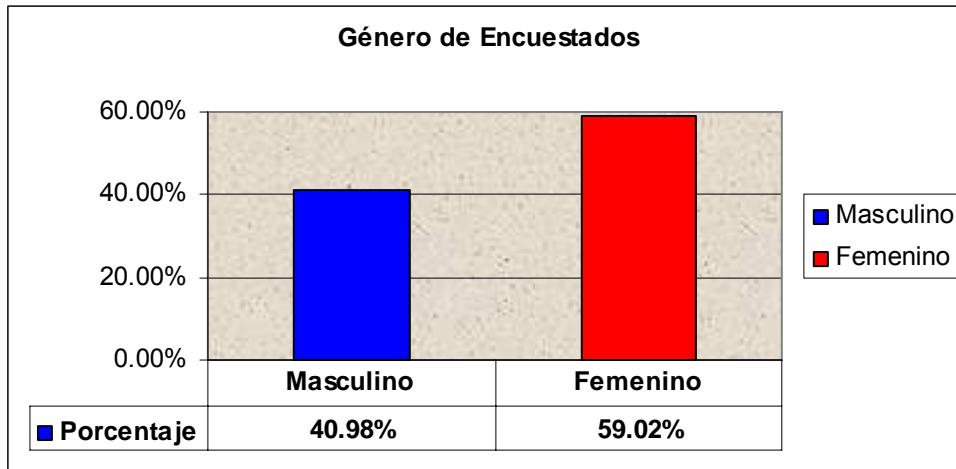
- Guatemala,
- Escuintla y
- Sacatepéquez

Atiende a 1, 003,123 usuarios regulados.

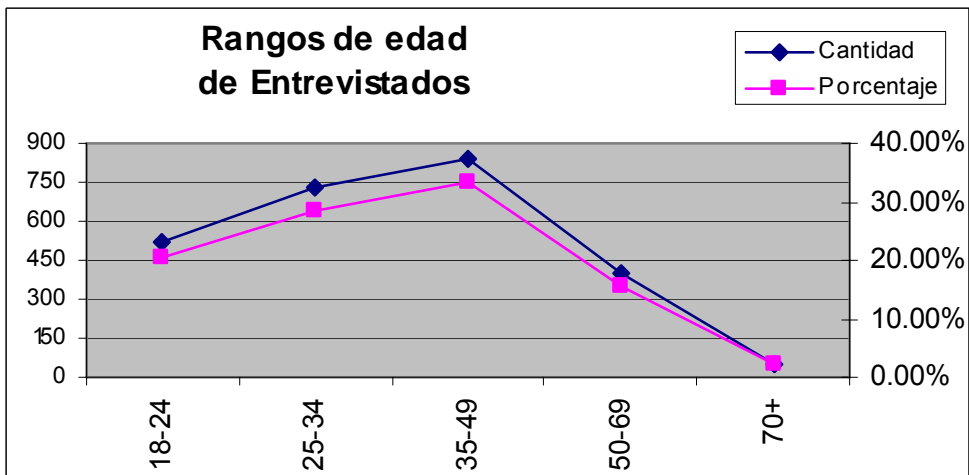
Perfil de consumo de los usuarios: El 2% de la totalidad de los usuarios de la distribuidora, es decir, cerca de 19,224 usuarios, con un consumo mensual superior a 1,000 kWh, consumen el 58% del total de la energía distribuida; en tanto aproximadamente el 50% de la cantidad de usuarios, que corresponden a cerca de 505 mil usuarios, de 0 a 100 kWh por mes de consumo, consumen únicamente el 9% del total de la energía.

Esto quiere decir que la mayor cantidad de usuarios, el 87% del total de usuarios, se encuentran ubicados por su bajo consumo, en las tarifas solidaria y social, debajo de 300 kWh mes; toda vez que en términos de energía, únicamente consumen el 30% del total.

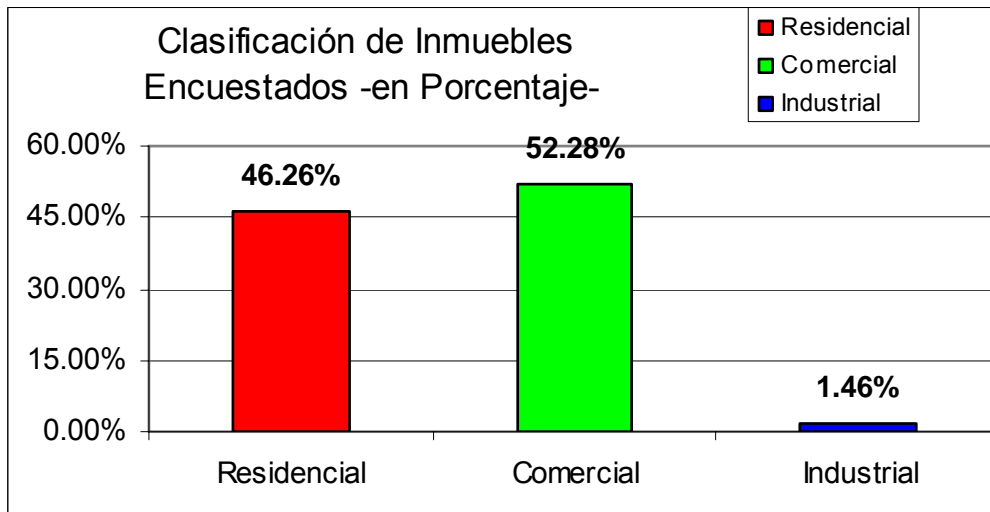
Gráfica 1: Género de Encuestados



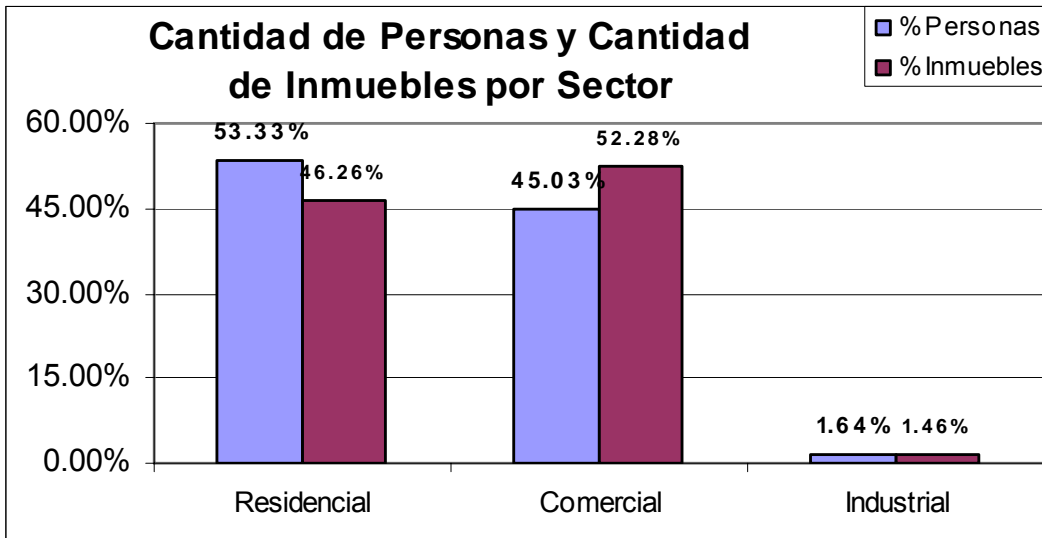
Gráfica 2: Rango de Edad de Entrevistados



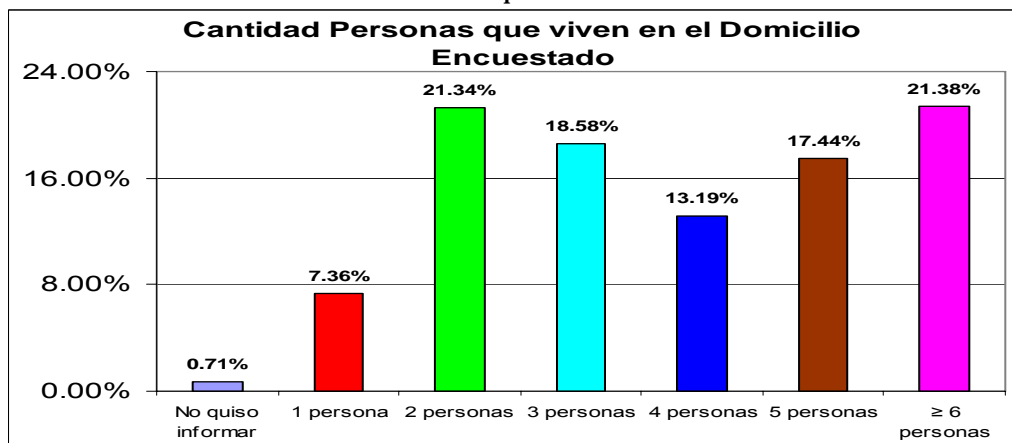
Gráfica 3: Clasificación Inmuebles Encuestados por Uso



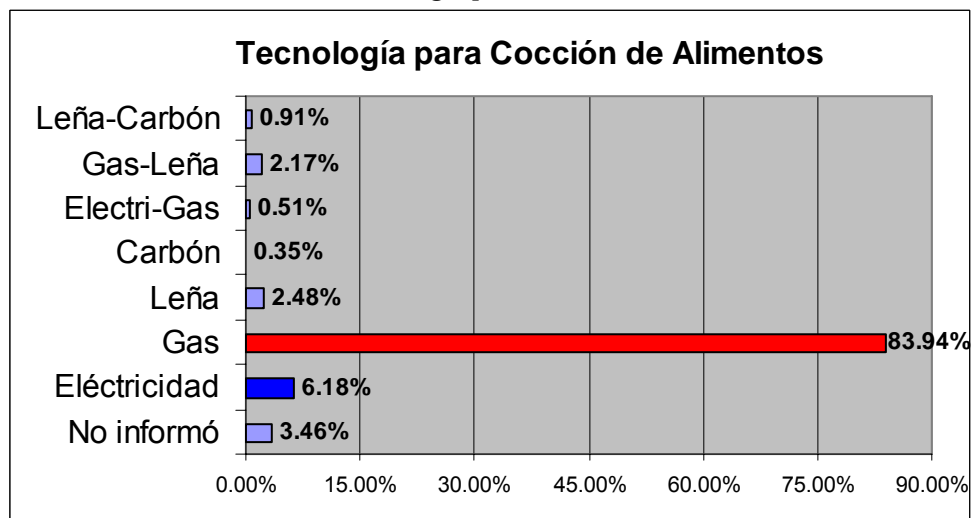
Gráfica 4: Habitantes por Clasificación de Inmueble Encuestado



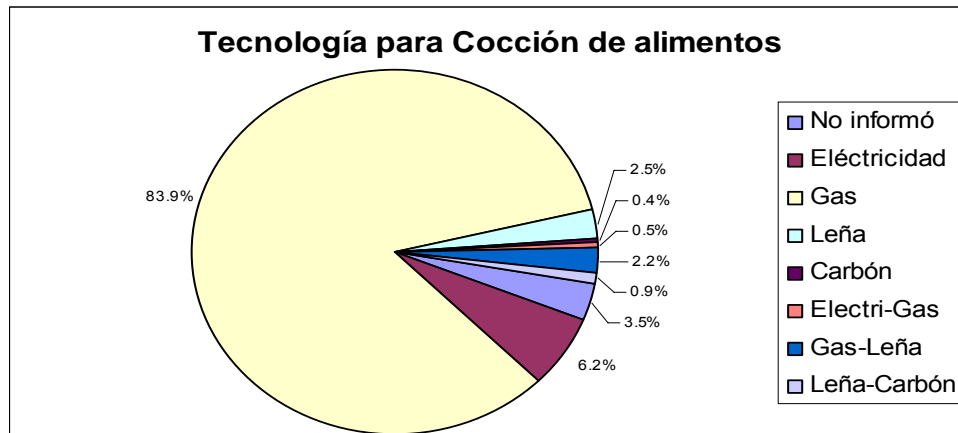
Gráfica 5: Habitantes por Inmueble Encuestado



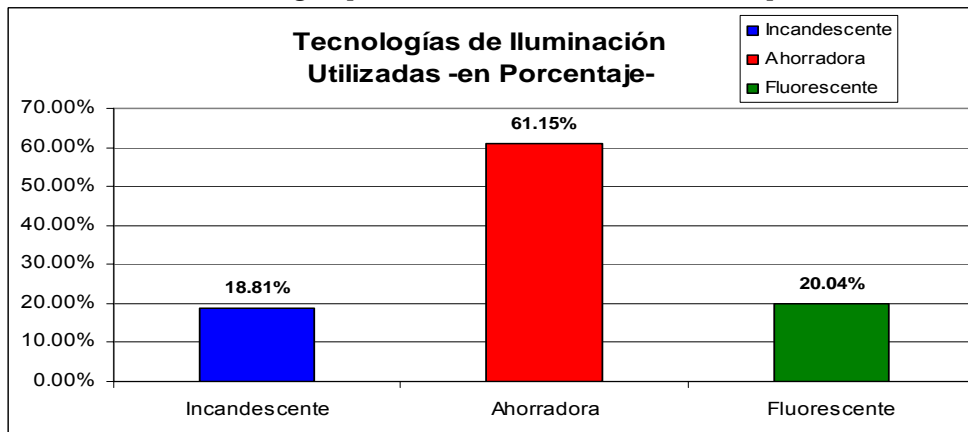
Gráfica 6: Tecnología para Cocción de Alimentos



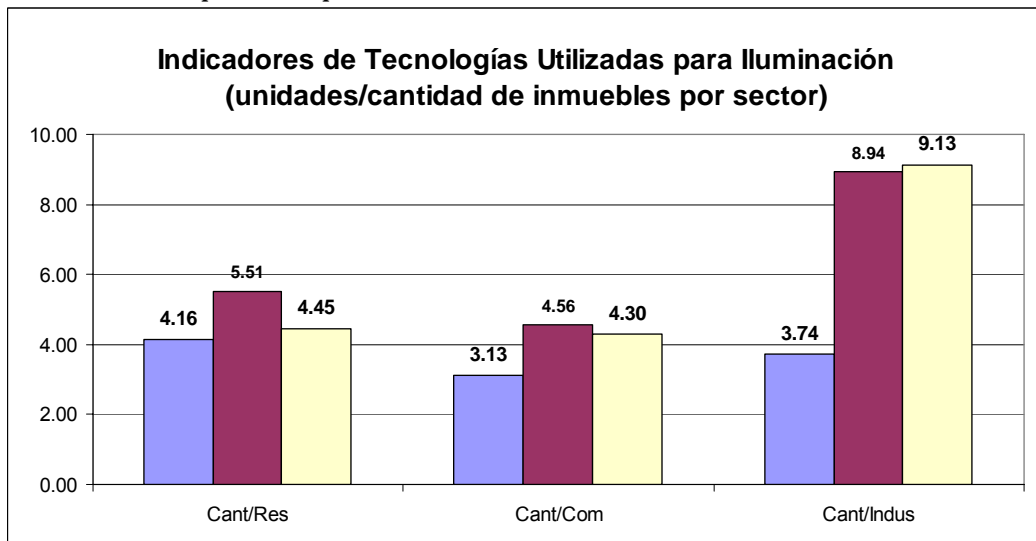
Gráfica 7: Tecnología para Cocción de Alimentos –Porcentual-



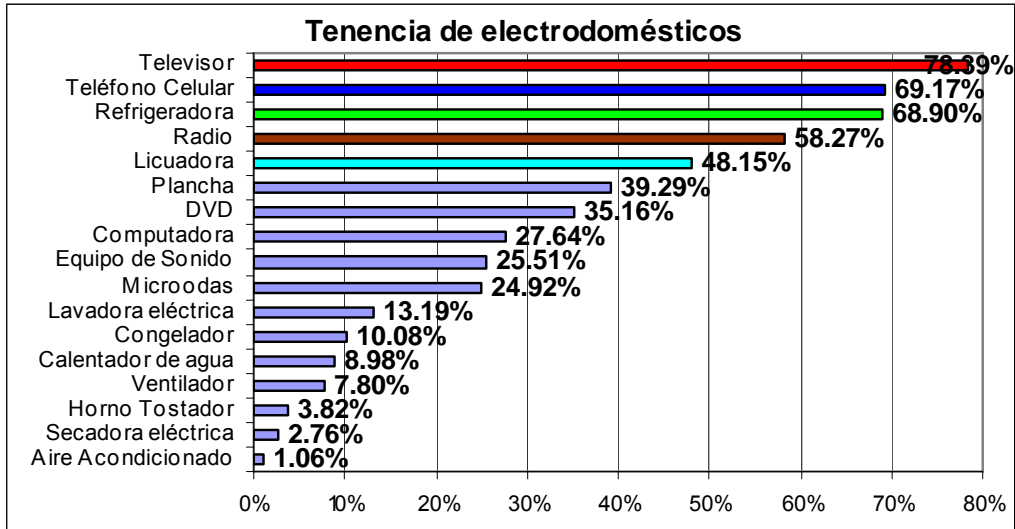
Gráfica 8: Tecnologías para Iluminación –Cantidad de lámparas- EEGSA



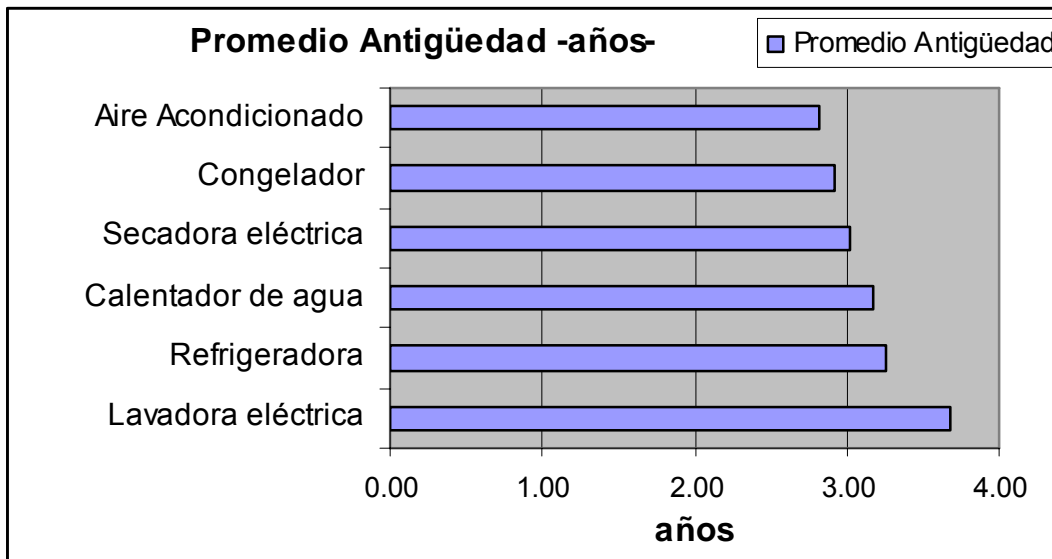
Gráfica 9: Indicadores de Tecnologías Utilizadas para Iluminación: Cantidad de bombillas en promedio por sector (Residencial, comercial, industrial)



Gráfica 10: Propiedad de Electrodomésticos utilizados por Entrevistados



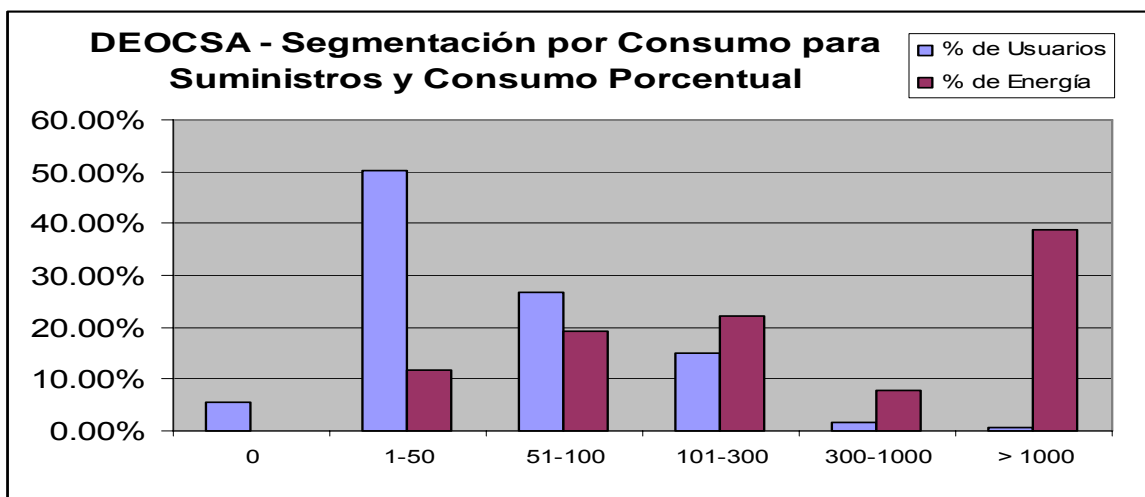
Gráfica 11: Promedio Antigüedad Electrodomésticos



DEOCSA

Perfil General de la Región atendida por la distribuidora:

Análisis propio elaborado a partir de los datos provistos por la distribuidora a la División de calidad.



DEOCSA, atiende los departamentos de:

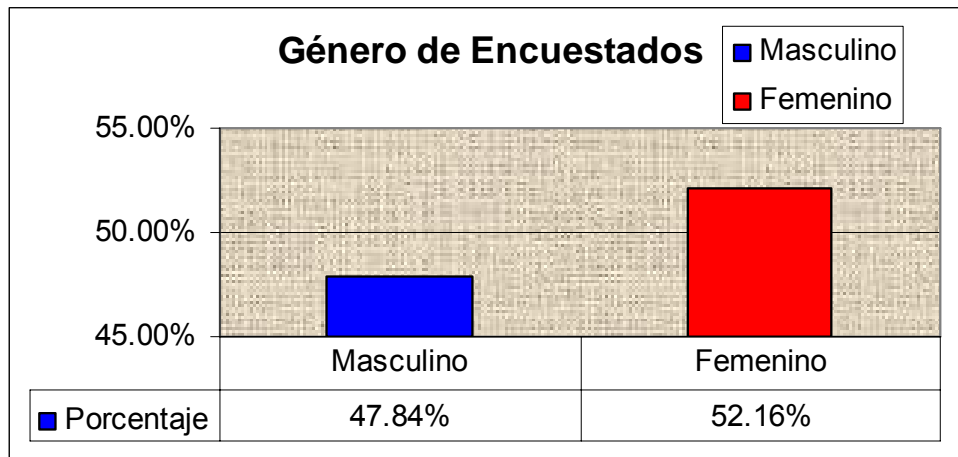
- Retalhuleu
- San Marcos
- Quetzaltenango
- Sololá
- Quiché
- Huehuetenango
- Chimaltenango
- Suchitepéquez y
- Totonicapán.

Cuenta con 926,603 usuarios regulados.

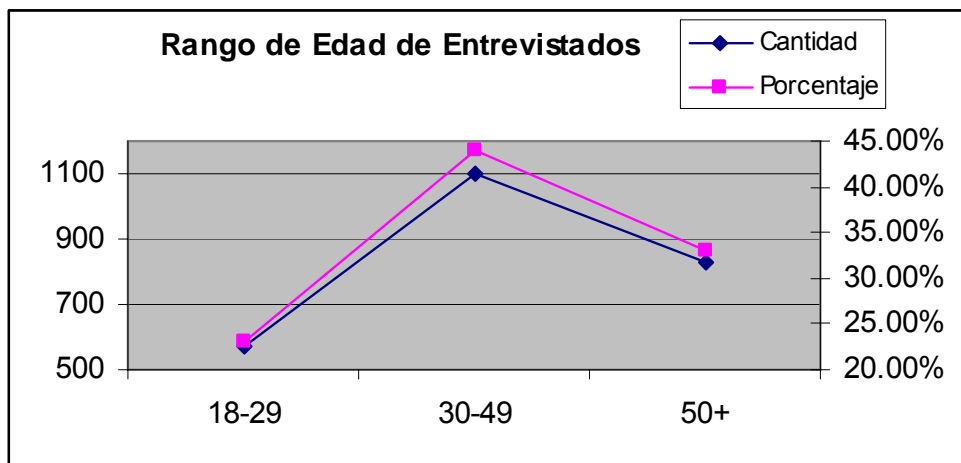
El 0.6% de la totalidad de los usuarios de la distribuidora, es decir, cerca de 5 mil usuarios, con un consumo mensual superior a 1,000 kWh, consumen el 39% del total de la energía distribuida; en tanto aproximadamente el 77% de la cantidad de usuarios, que corresponden a cerca de 715 mil usuarios, de 0 a 100 kWh por mes de consumo, consumen únicamente el 31% del total de la energía.

Esto quiere decir que la mayor cantidad de usuarios, el 92% del total de usuarios, se encuentran ubicados por su bajo consumo, en las tarifas solidaria y social, debajo de 300 kWh mes; toda vez que en términos de energía, únicamente consumen el 53% del total.

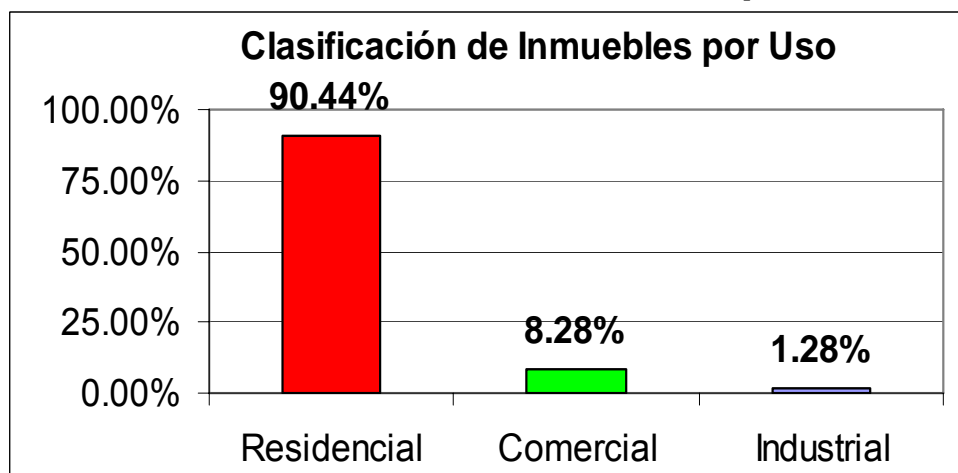
Gráfica 12: Género de Encuestados



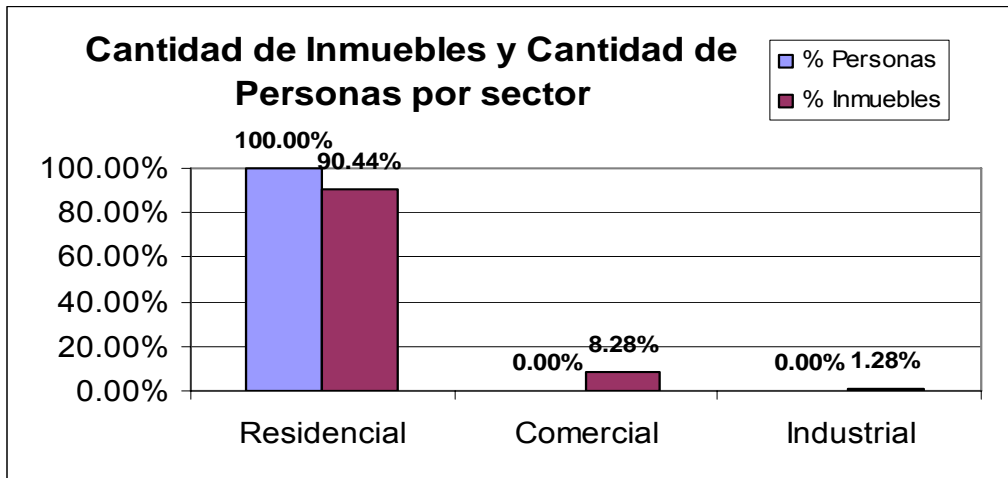
Gráfica 13: Rango de Edad de Entrevistados



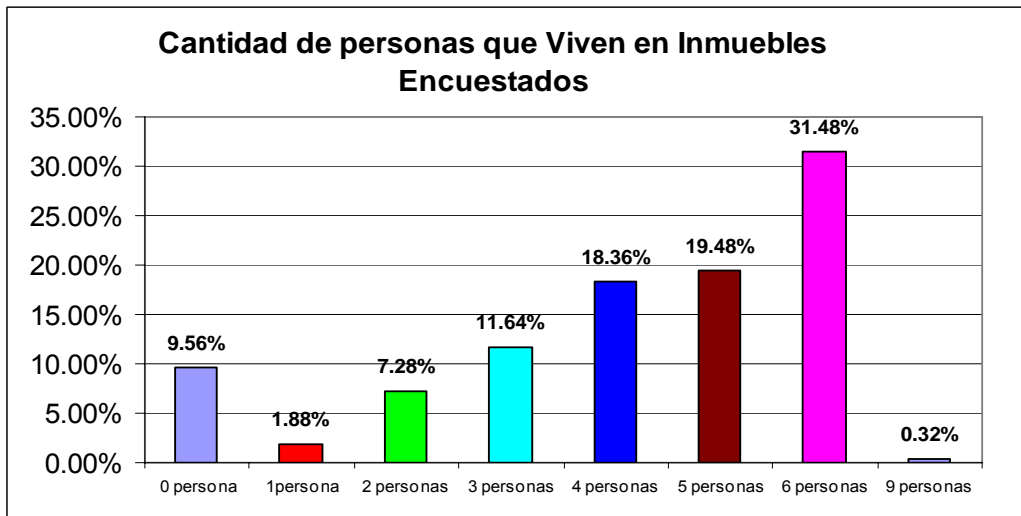
Gráfica 14: Clasificación Inmuebles Encuestados por Uso



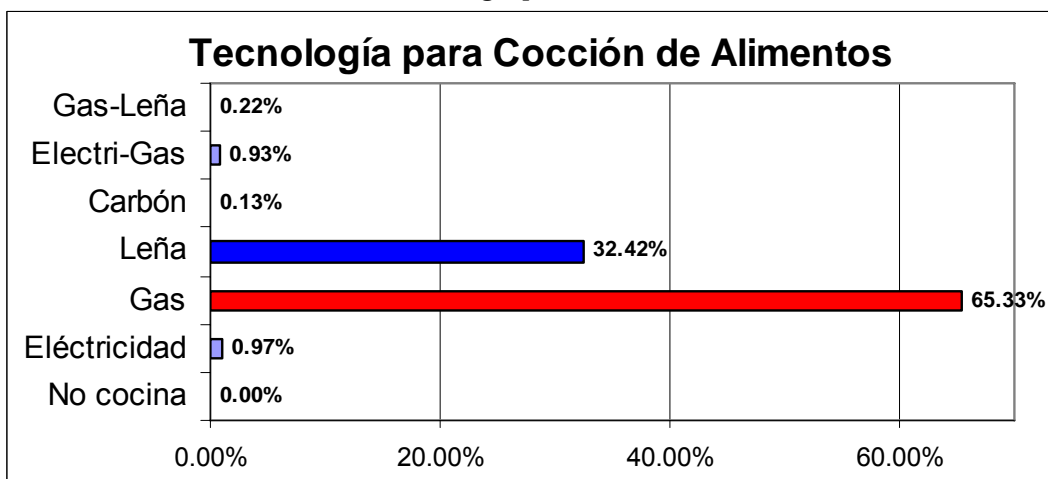
Gráfica 15: Habitantes por Clasificación de Inmueble Encuestado



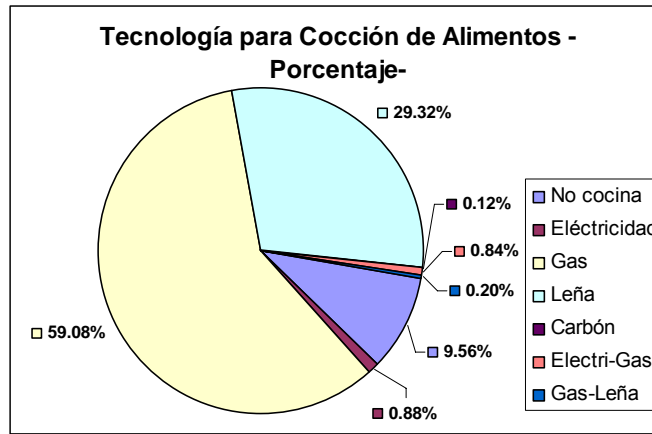
Gráfica 16: Habitantes por Inmueble Encuestado



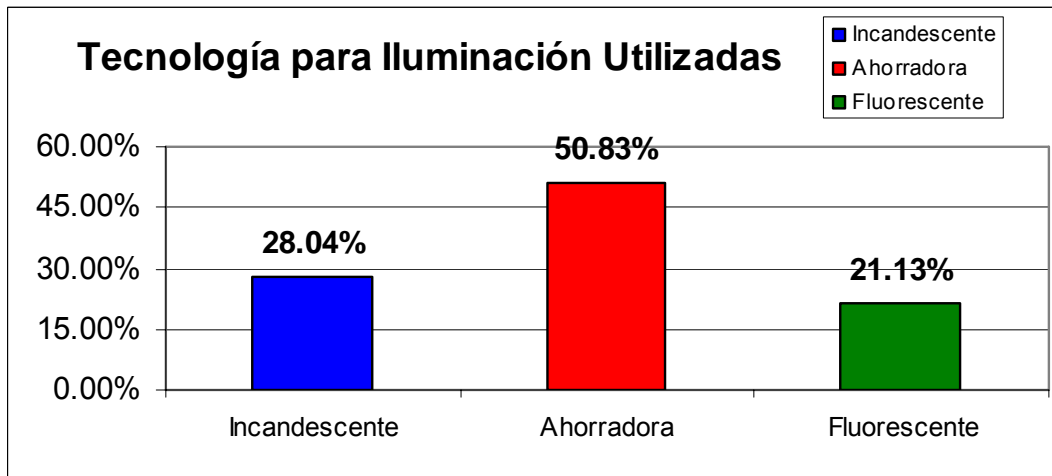
Gráfica 17: Tecnología para Cocción de Alimentos



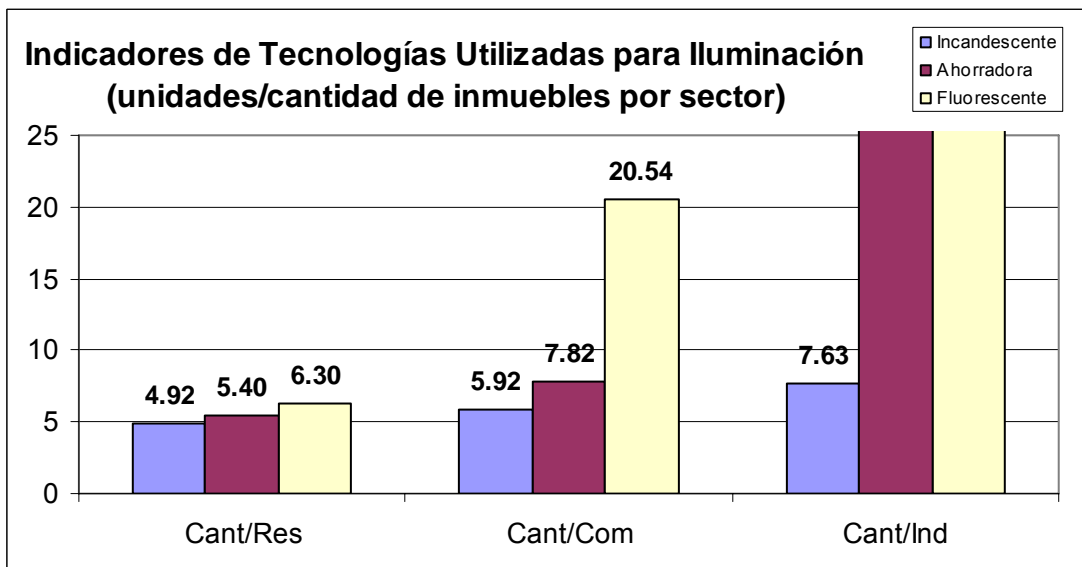
Gráfica 18: Tecnología para Cocción de Alimentos –Porcentual-



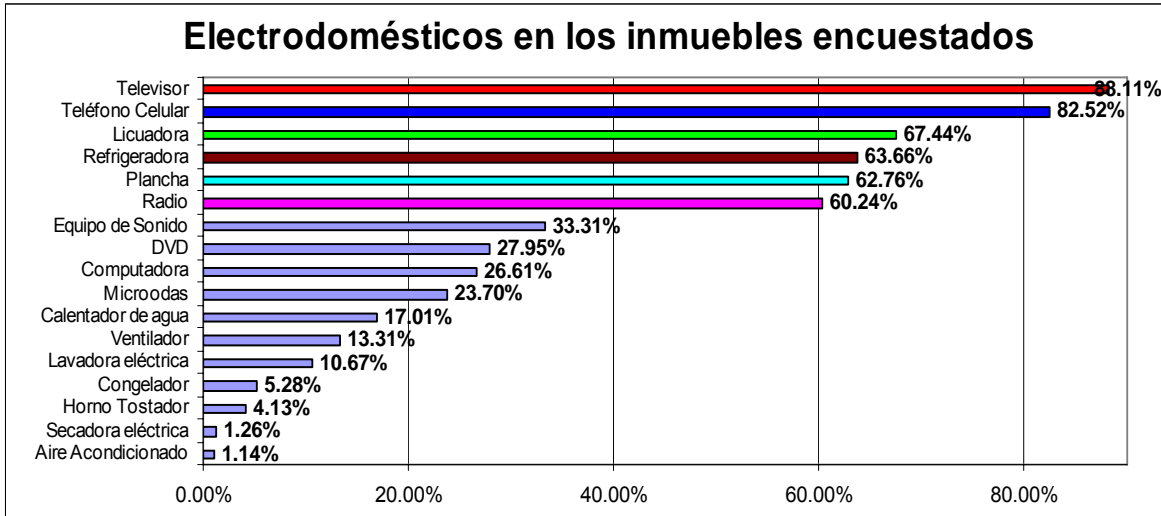
Gráfica 19: Tecnologías para Iluminación –Cantidad de lámparas-



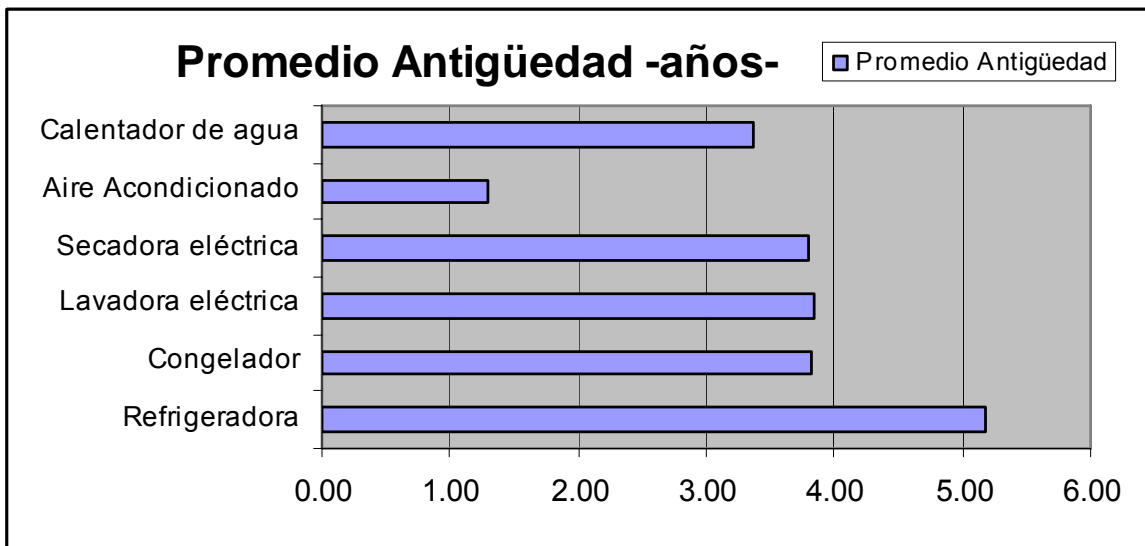
Gráfica 20: Indicadores de Tecnologías Utilizadas para Iluminación



Gráfica 21: Electrodomésticos utilizados por Entrevistados



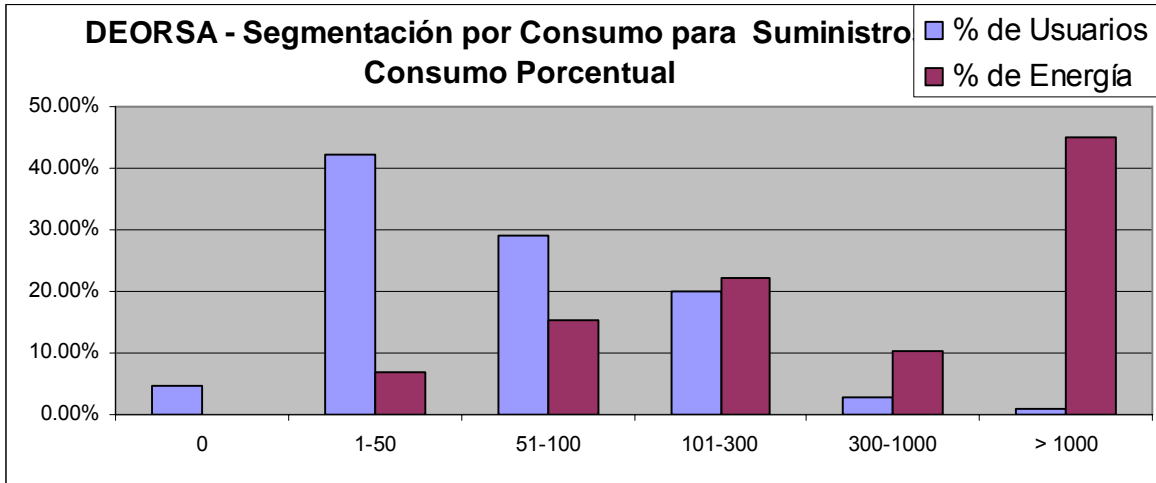
Gráfica 22: Promedio Antigüedad Electrodomésticos



DEORSA

Perfil General de la Región atendida por la distribuidora:

Análisis propio elaborado a partir de los datos provistos por la distribuidora a la División de calidad.



DEORSA, atiende los departamentos de:

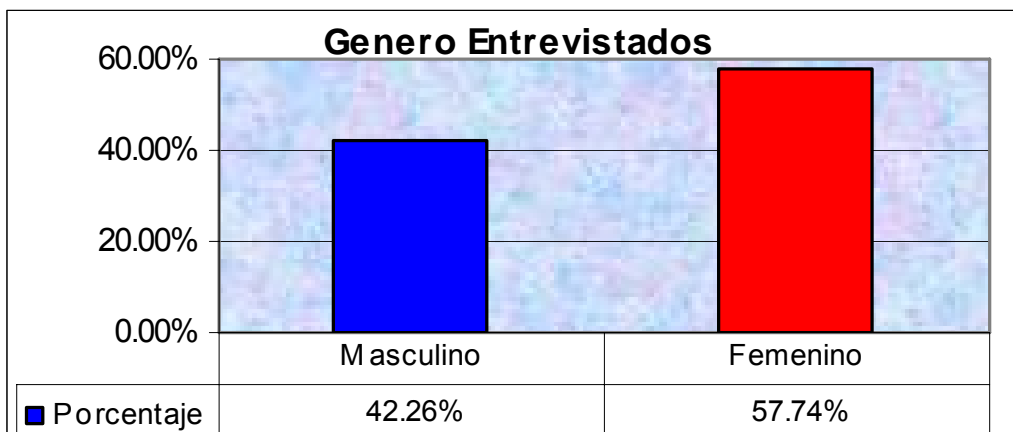
- Jutiapa
- Jalapa
- Alta Verapaz
- Baja Verapaz
- Petén
- Izabal
- Zacapa
- El Progreso
- Chiquimula y
- Santa Rosa

Cuenta con 546,032 usuarios regulados.

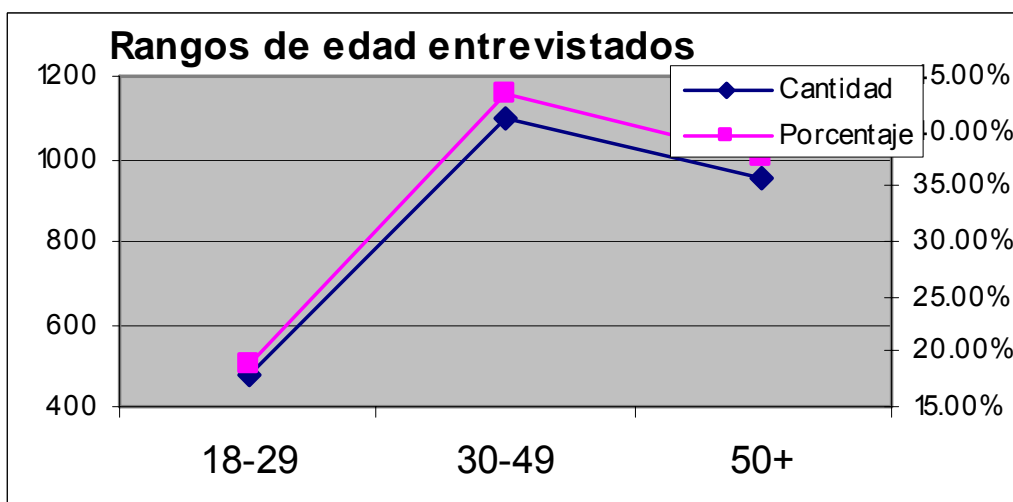
El 1% de la totalidad de los usuarios de la distribuidora, es decir, cerca de 5,246 usuarios, con un consumo mensual superior a 1,000 kWh, consumen el 45% del total de la energía distribuida; en tanto aproximadamente el 71% de la cantidad de usuarios, que corresponden a cerca de 389 mil usuarios, de 0 a 100 kWh por mes de consumo, consumen únicamente el 22.4% del total de la energía.

Esto quiere decir que la mayor cantidad de usuarios, el 91.3% del total de usuarios, se encuentran ubicados por su bajo consumo, en las tarifas solidaria y social, abajo de 300 kWh mes; toda vez que en términos de energía, únicamente consumen el 45% del total.

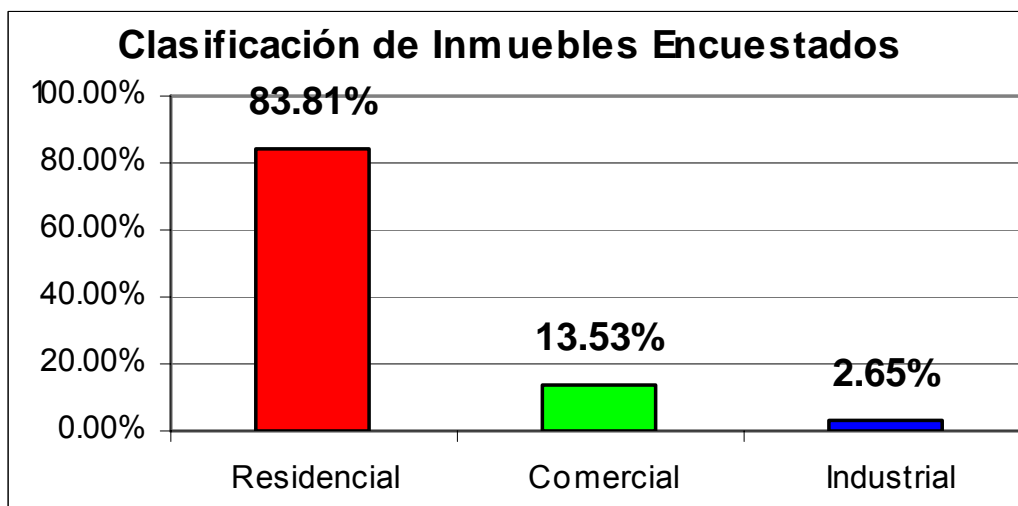
Gráfica 23: Género de Encuestados



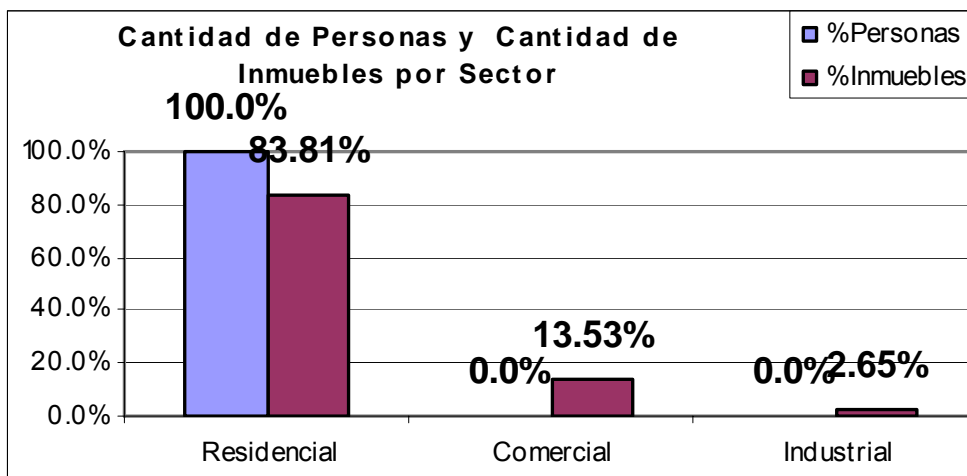
Gráfica 24: Rango de Edad de Entrevistados



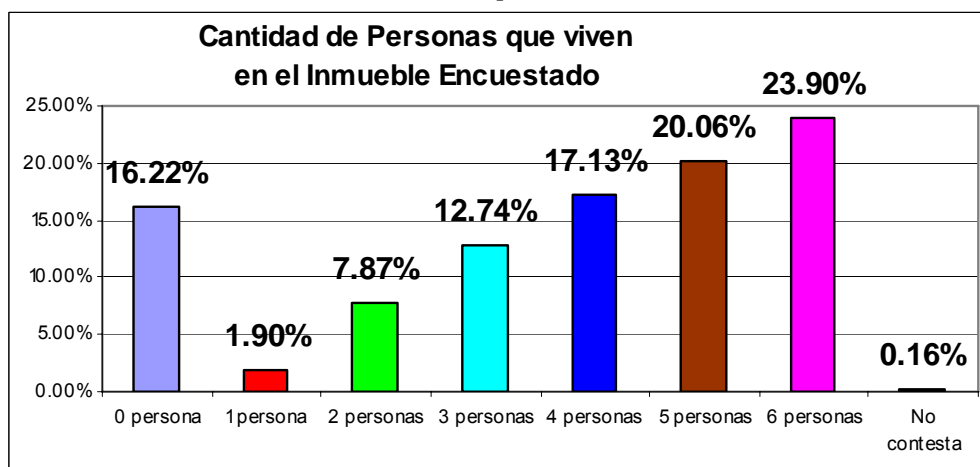
Gráfica 25: Clasificación Inmuebles Encuestados por Uso



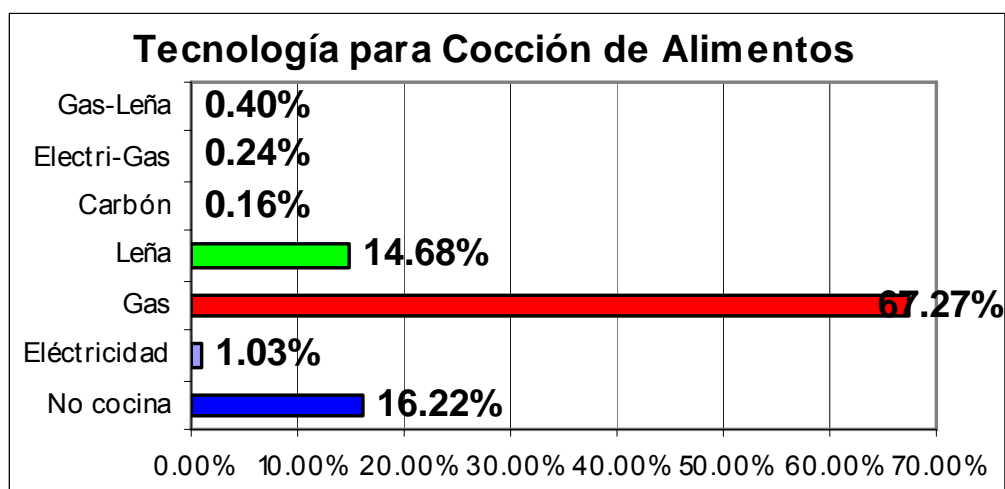
Gráfica 26: Habitantes por Clasificación de Inmueble Encuestado



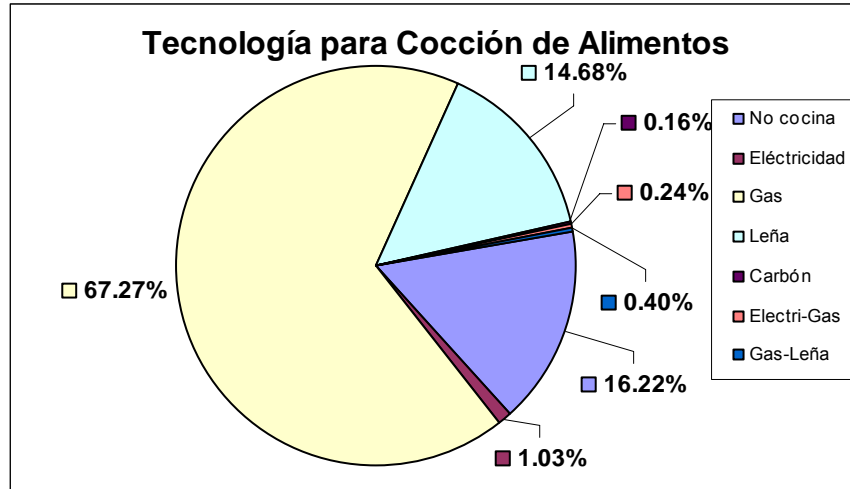
Gráfica 27: Habitantes por Inmueble Encuestado



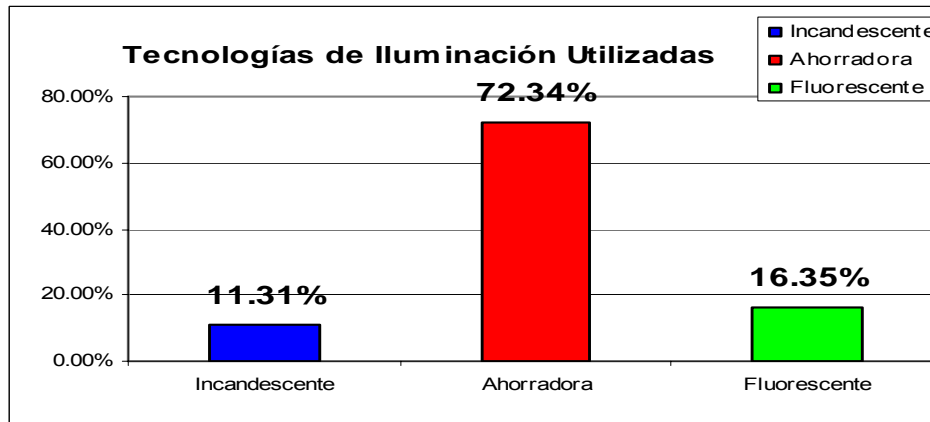
Gráfica 28: Tecnología para Cocción de Alimentos



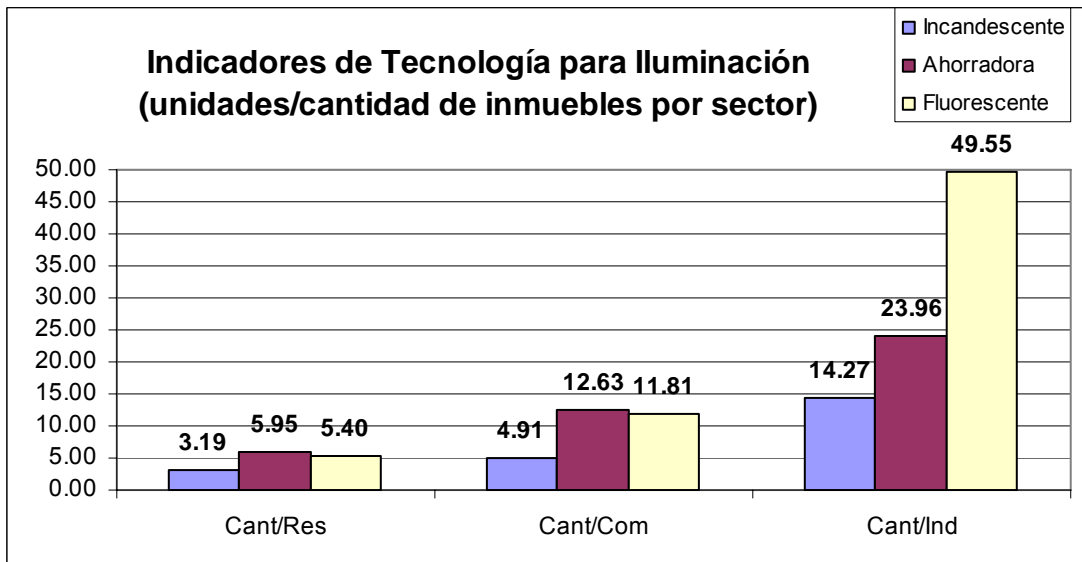
Gráfica 29: Tecnología para Cocción de Alimentos –Porcentual-



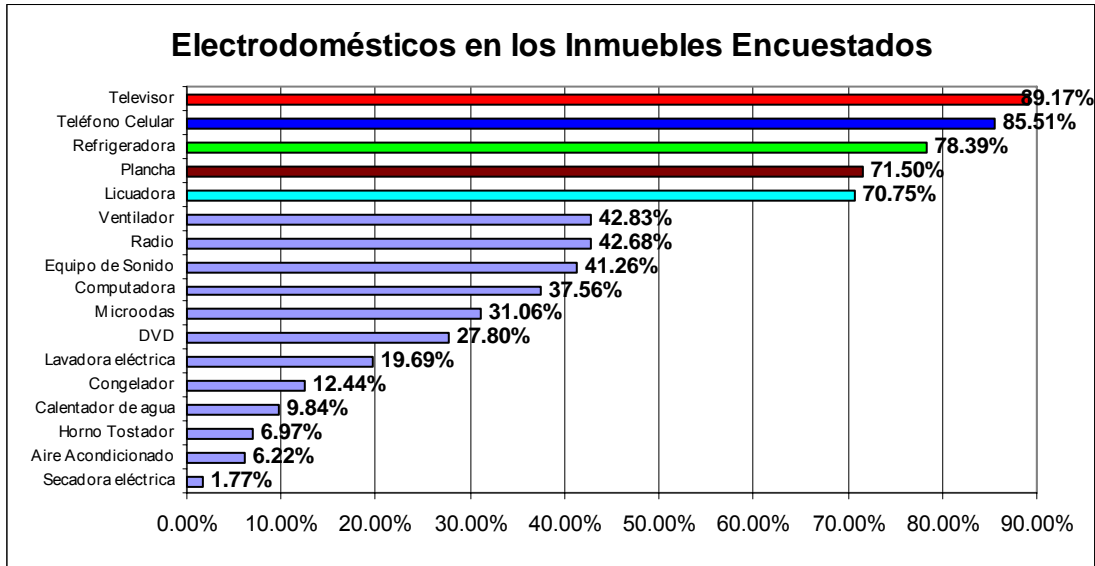
Gráfica 30: Tecnologías para Iluminación –Cantidad de lámparas-



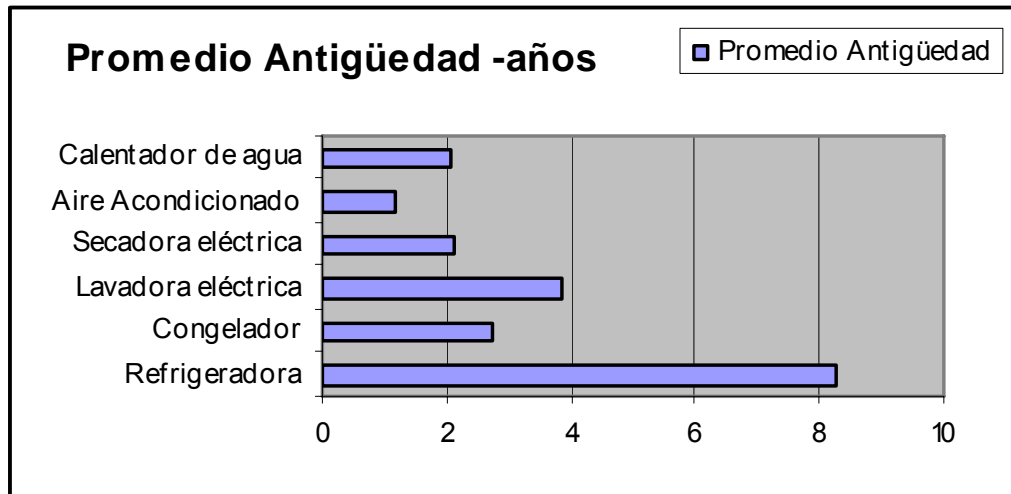
Gráfica 31: Indicadores de Tecnologías Utilizadas para Iluminación



Gráfica 32: Electrodomésticos utilizados por Entrevistados



Gráfica 33: Promedio Antigüedad Electrodomésticos



Conclusiones

EEGSA

Conclusiones a partir de los datos de la encuesta, sobre la muestra:

1. La muestra tomada de los suministros eléctricos (inmuebles) constó de 2,540 entrevistas o sitios donde se encuentran los suministros eléctricos seleccionados.
2. Los usuarios encuestados respondieron que el uso del inmueble es principalmente para uso comercial (52.28% de la muestra), lo cual muestra que la encuesta se dirigió a usuarios con consumo mayor a 100 kWh/mes. El 46% indicó un uso residencial y un 1.5% para uso industrial.
3. En los suministros visitados se tiene una relación promedio de 5:1 habitantes por inmueble en lo residencial, y de 3.4:1 habitantes por inmueble comercial.
4. La tecnología ampliamente utilizada para la cocción de alimentos es el GLP -83.9%- del total de usuarios encuestados, seguido por la electricidad con un 6.2 % del total de usuarios encuestados.
5. La tecnología de iluminación más utilizada es la ahorradora –LFC-, mostrando una relación de 3.4 LFC por cada 1 incandescente.
6. En el sector industrial, se estableció que la principal tecnología utilizada para iluminación, son los tubos fluorescentes; en tanto en los sectores residencial y comercial, la unidad principalmente encontrada en iluminación es la LFC. En el usuario residencial se encontró que disponía en promedio de poco más de 5 CFL y de 4 bombillos incandescentes.
7. Los equipos eléctricos principalmente encontrados fueron: el teléfono celular 70%, el televisor 78%, la refrigeradora 70%, la radio , la licuadora 48% y la plancha 39%.
8. De los equipos consultados con respecto a su antigüedad, y extensamente utilizados sobresale el refrigerador, el cual en promedio, reporta una antigüedad de poco menos a 4 años por equipo. Esto muestra, que si bien es cierto que existen equipos antiguos, éstos son pocos comparados con el total de los actualmente usados por los usuarios.
9. Más del 68 % de los encuestados respondieron que tienen refrigeradora; 78.4 % televisión y otros aparatos consumidores; lo que quiere decir, que en los Departamentos que cubre esta distribuidora (Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla), existe un uso relativamente alto de electrodomésticos.

DEOCSA

Conclusiones a partir de los datos de la encuesta, sobre la muestra:

1. La muestra tomada de los suministros eléctricos constó de 2,500 entrevistas o sitios donde se encuentran los suministros eléctricos seleccionados.
2. El uso de los inmuebles encuestados reportó un uso principalmente domiciliar -94% del total de la muestra.
3. Se estableció una ocupación de 4.2 habitantes por inmueble encuestado.
4. La tecnología para la cocción de alimentos se encontró en el GLP –65.33 %-, seguido por la leña –32.42 %. Esto es compatible con el perfil socioeconómico de la región. La diferencia con la gráfica –tipo pie- es que los porcentajes anteriores se tomaron del total de muestras válidas, mientras la gráfica toma el total de la muestra.

5. No existen datos que haya en los inmuebles comercial e industrial habitantes. Lo anterior resulta importante observar, ya que en el interior muchos de los domicilios son utilizados con fines comerciales y en algunos casos como inmuebles de producción o industrial.
6. Por la misma razón que lo anterior, no existen datos de la forma como se preparan los alimentos en esos sitios –dado que no hay habitantes en los inmuebles objeto de esta encuesta.
7. La tecnología de iluminación más utilizada es la ahorradora, mostrando un uso de 5.40 unidades con respecto 4.92 unidades de las incandescentes en el sector residencial, es decir una relación ahorradora: fluorescente de 1.09:1. En el sector comercial la relación es 1.32:1; y para el sector industrial es de 5.11:1
8. Los equipos eléctricos principalmente encontrados son el televisor -88 %-, el teléfono celular – 82.5 %-, la licuadora -67.4 %-, la refrigeradora – 63.7 %-, y en inferiores porcentajes la plancha, el radio y otros.
9. De los equipos consultados con respecto a su antigüedad, y extensamente utilizados sobresale el refrigerador, el cual en promedio reporta una antigüedad de poco más a los 5 años por equipo. Esto muestra, que si bien es cierto que existen equipos antiguos, éstos son pocos comparados con el total de los actualmente usados por los usuarios.

DEORSA

Conclusiones a partir de los datos de la encuesta, sobre la muestra:

1. La muestra tomada de los suministros eléctricos constó de 2527 entrevistas o sitios donde se encuentran los suministros eléctricos seleccionados.
2. La encuesta arrojó que un 83.81 % de los suministros se utilizan como residencia, un 13.53 % como comercio y un 2.65 % como industria.
3. La encuesta arroja un promedio de 4.41 habitantes por residencia.
4. No existen datos que haya en los inmuebles comercial e industrial habitantes. Lo anterior resulta destacable, ya que en el interior muchos de los domicilios son utilizados con fines comerciales y en algunos casos como inmuebles de producción en relativa pequeña escala.
5. Por la misma razón que lo anterior, no existen datos de la forma como se preparan los alimentos en esos sitios –dado que no hay habitantes en los inmuebles objeto de esta encuesta.
6. No obstante lo anterior, en el sector residencial se consiguió información que un 67.27 % de los viviendas cocinaba con GLP, seguido por un 14.68 % que lo hacía con leña y 1.03% lo hacía con electricidad.
7. La iluminación principalmente utilizada es de tecnología ahorradora. En el sector residencial, la relación ahorradora: incandescente es de 1.53:1; en el sector comercial es de 2.12:1; y en el sector industrial es de 2.19:1.
8. Los equipos electrodomésticos principalmente utilizados son el televisor, el teléfono celular, la refrigeradora, la plancha y la licuadora.
9. Existen en los datos que componen la muestra varios resultados -175 casos- de refrigeradores con una antigüedad de 40 a 99 años -166 casos en el límite superior antes indicado-, lo cual se ha tomado pero afecta adversamente el promedio de la antigüedad de éstos.
10. De los equipos investigados por su antigüedad, y mayormente utilizados se encuentra el refrigerador, el arrojó un promedio de poco más de 8 años de antigüedad.

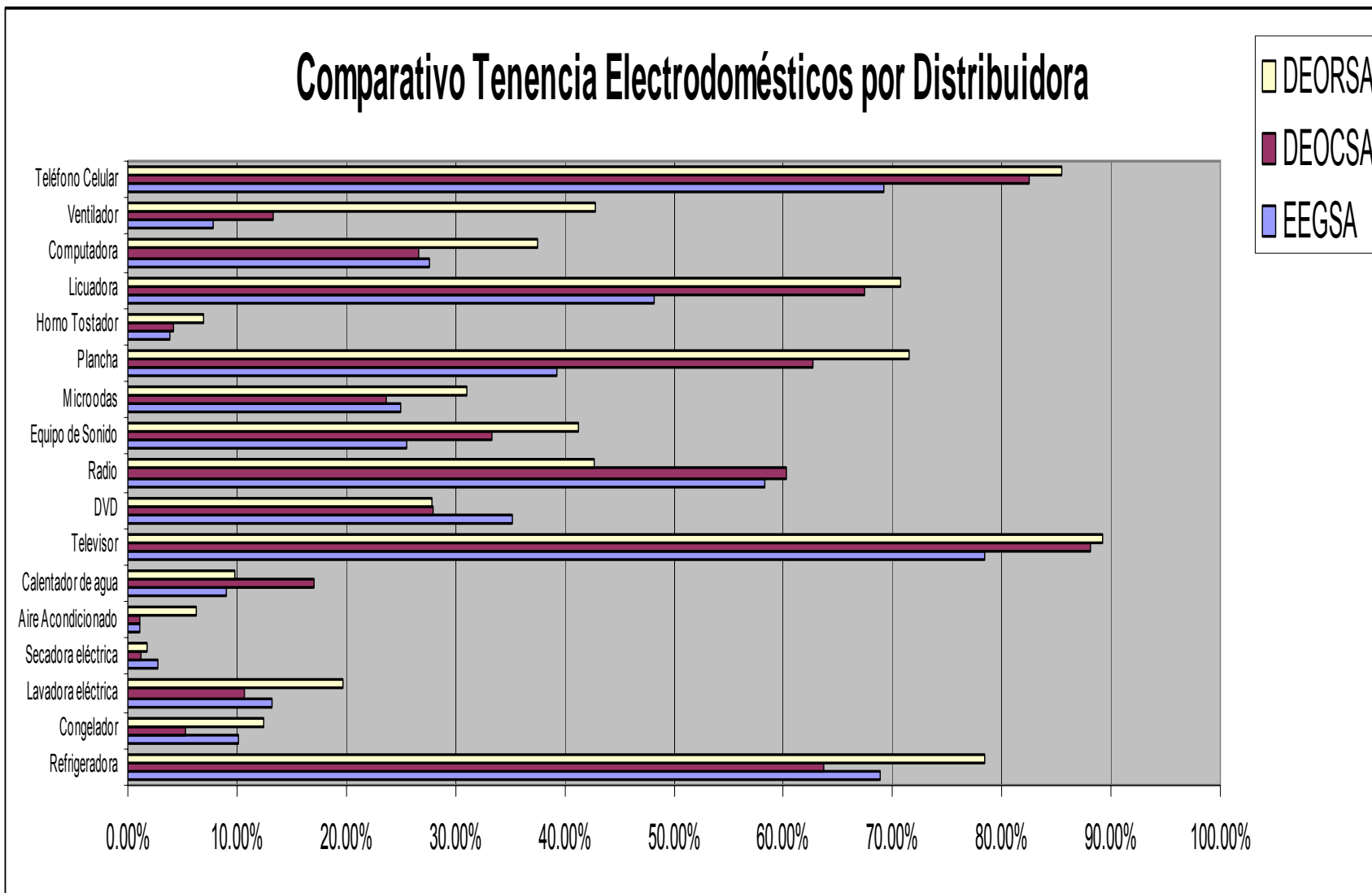
11. Lo anterior muestra que pueden existir candidatos potenciales interesados en la sustitución tecnológica de sus equipos por unidad de mayor eficiencia.

Matriz de comparación de Tenencia Electrodomésticos por Distribuidora en Porcentaje de la Muestra

Electrodoméstico	EEGSA	DEOCSA	DEORSA
Refrigeradora	68.90%	63.66%	78.39%
Congelador	10.08%	5.28%	12.44%
Lavadora eléctrica	13.19%	10.67%	19.69%
Secadora eléctrica	2.76%	1.26%	1.77%
Aire Acondicionado	1.06%	1.14%	6.22%
Calentador de agua	8.98%	17.01%	9.84%
Televisor	78.39%	88.11%	89.17%
DVD	35.16%	27.95%	27.80%
Radio	58.27%	60.24%	42.68%
Equipo de Sonido	25.51%	33.31%	41.26%
Microondas	24.92%	23.70%	31.06%
Plancha	39.29%	62.76%	71.50%
Horno Tostador	3.82%	4.13%	6.97%
Licuadora	48.15%	67.44%	70.75%
Computadora	27.64%	26.61%	37.56%
Ventilador	7.80%	13.31%	42.83%
Teléfono Celular	69.17%	82.52%	85.51%

Fuente: Propia con datos de la Encuesta de Calidad

Comparativo Tenencia Electrodomésticos por Distribuidora



Fuente: Propia con Datos de Encuesta de Calidad

Recomendaciones

Debida a que el manejar de datos siempre resulta de significativo valor, y de vital importancia para la creación de planes para el corto, mediano y largo plazo, se han de considerar:

1. De ser posible, realizar una encuesta que permita tipificar las diferentes tecnologías, su cantidad y antigüedad en los usuarios regulados comerciales e industriales. Asimismo, determinar la cantidad de horas de uso y el período del día en que éstos funcionan.
2. Realizar y obtener resultados de encuestar a los Grandes Usuarios en las tecnologías horizontales –comúnmente encontradas y no especializadas, e.g. aires acondicionados, tecnologías de iluminación, bombeo, refrigeración, etc.- actualmente utilizadas, su cantidad, horario, ajustes de operación y eficiencia.

