

CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE GEI GENERADOS POR LOCALES COMERCIALES* DE LA CIUDAD DE ROSARIO

J. Chemes, .I. Arraña, P. Bertinat, J. Salerno, E. Marino

Observatorio de Energía y Sustentabilidad (O.E.S.)

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rosario. Zeballos 1341 (2000) Rosario

jorgechemes@yahoo.com.ar – ignacioarraña@gmail.com

RESUMEN: El objeto del presente trabajo es analizar, a partir de una muestra de locales de venta de electrodomésticos, el consumo elevado de energía que se produce en los mismos al mantener encendidos a lo largo del día, de un número importante de televisores solamente como método de incentivar su compra. Por ello, a la muestra realizada se la compara con las emisiones de dióxido de carbono que se producen para alimentar los televisores encendidos, y se analiza y compara el consumo detectado, con la cantidad de viviendas que se podrían abastecer de energía eléctrica, la distancia que podría recorrer un automóvil para emitir la cantidad de CO₂ calculada y otros ejemplos, como así también el arbolado que sería necesario plantar para que actúe como sumidero de la emisión calculada.

Palabras clave: Energía, uso eficiente, ahorro, auditoría, Emisiones CO₂

INTRODUCCION:

Es conocido que las causas principales de lo que acontece en el mundo a nivel de cambio climático se encuentra fuertemente vinculado al sistema económico actual, en el cual para mantener el consumo, a veces superior al estrictamente necesario, se suelen sobre explotar recursos naturales no renovables.

Por ello, en este trabajo con el fin de, a partir de una muestra focalizada, se pone de manifiesto lo señalado en el párrafo anterior particularmente en lo referente al consumo en el sector eléctrico.

En esa dirección, se ha analizado el consumo energético de locales comerciales, en particular su consumo de electricidad a partir de los televisores que permanecen encendidos a lo largo del día, todos los días del año.

Es importante destacar, que acá no se analizan métodos de ahorro de energía o de emisiones de CO₂, ya que el ahorro se direcciona en aquellos procesos donde, al ser indispensable el consumo de energía, se lo debe hacer en la forma más eficiente y sustentable.

Lo que sí se intenta aquí es observar el problema del uso innecesario de la energía, abordando una pequeña y sencilla pero notable muestra del problema, pues la actual forma de mostrar los productos en venta, y por ende consumo eléctrico asociado, actúan como escuela para la conducta del consumo de la sociedad.

En efecto, los locales comentados, muchas veces anclados en centros comerciales, son visitados durante muchas horas por niños y adultos, donde implícitamente se llevan un mensaje de que es natural la permanencia del consumo, a ojos vista innecesario y que es motivado por el encendido de televisores, computadoras, música, iluminación, y a veces, el extremo uso de equipos de acondicionamiento del ambiente.

Tampoco debemos buscar solución a estos conflictos con la posibilidad de generar altos niveles de energía limpia. Víctimas de esta ilusión, no ponemos el menor límite al crecimiento en el consumo de energía, y este crecimiento continúa con el único fin de proveer cada vez a más gente de más productos de una industria controlada cada vez por menos gente".(Illich,1971).

Por lo tanto, se consideró adecuado en una primera aproximación, analizar el uso de energía en locales de venta de electrodomésticos en particular en la ciudad de Rosario.

Si bien este estudio se desarrolló en esa ciudad, caso similar se produce en la mayoría de las ciudades importantes del mundo.

METODOLOGÍA

El trabajo consistió en la realización de auditorías en diversos locales de venta de electrodomésticos, en distintas zonas de la ciudad de Rosario, el posterior análisis de los resultados y la obtención de conclusiones y recomendaciones.

Se trabajó específicamente en dos zonas de la ciudad que se consideraron adecuadas por la cantidad de locales existentes:

- El micro centro
- Los dos grandes centros comerciales (shoppings)

* Venta de electrodomésticos

Para la realización de las auditorías en los locales se contó con el aval de la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Municipalidad de Rosario, quien extendió una nota para presentar por el personal de campo en los locales de venta, destacando las características del trabajo a realizar.

Se visitaron todos los locales de venta de electrodomésticos existentes en las zonas mencionadas, a los cuales, antes de entregar la nota señalada, se hizo un relevamiento visual del número de aparatos encendidos, en previsión de que no se permitiera el análisis profundo del tema.

En consonancia con lo dicho del universo de locales en análisis, sólo en dos comercios, de los dieciséis auditados, se permitieron realizar las tareas detalladas, por lo que en los restantes, sólo se pudo usar los datos del relevamiento visual.

Las zonas abordadas están marcadas en los siguientes gráficos:

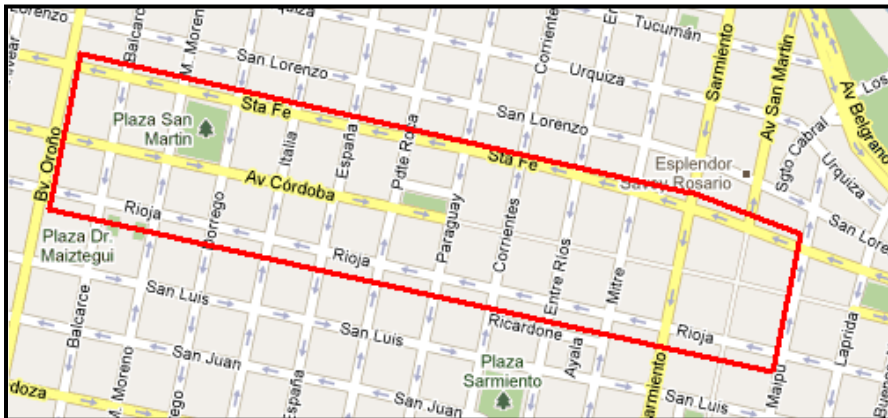


Figura N° 1: Zona de auditoría 1: Micro Centro



Figura N° 2: Zona de auditoría 2 - A: Centro Comercial Alto Rosario Shopping



Figura N° 3: Zona de auditoría 2 - B: El Portal Rosario Shopping

TRABAJO DE CAMPO Y CÁLCULOS

Las auditorías consistieron en relevar la cantidad de televisores encendidos diferenciando tamaños. Además se encuestó al responsable a cargo, consultándoles la franja horaria y cantidad de días durante los que funcionaban.

Con los datos obtenidos, se calculó el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que se producen al generar la energía eléctrica necesaria para alimentar los artefactos encendidos.

Para la realización de los cálculos se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones.

1. Consumo de los televisores: dada la dispersión de datos existente y a partir de las muestras recolectadas se consideró una potencia promedio de los existentes en los locales que no permitieron realizar las auditorías, pues si bien, no fue posible discriminar la cantidad exacta de televisores encendidos y sus diferentes tamaños, se consideró que el patrón de muestreo se repite en la mayoría de los locales.

Por ello, aun cuando existen muchas versiones acerca de los consumos eléctricos de los televisores, se utilizó el dato de placa que se encuentra en la parte posterior de los equipos, pues en la mayoría de los catálogos los valores que se expresan son algo inferiores a aquellos.

Así por ejemplo, un televisor de 42" LCD consume aproximadamente 330W. Uno de 21" alrededor de 130W y los de 32" 200 - 230W según sea el fabricante.

Por todo dicho, se utilizó como potencia promedio de consumo de televisores 200W.

2. Tiempo de encendido: se consideraron los siguientes horarios con los datos consultados o simplemente observados. Los valores considerados son conservadores pues en numerosos locales los TVs. permanecen encendidos hasta altas horas de la noche. Por lo dicho se consideró:

Horas diarias de encendido	12	Horas de la semana	72
Días de la semana	6/7	Horas del mes	288
Días del mes	24	Horas del año	3456
Días del año	288		

Con los datos anteriores se calculó:

- Número de TV encendidos al momento de la auditoría.
- Energía consumida en Wh y en kWh.

A continuación se detallan los distintos negocios auditados con su respectiva tabla de consumos y al final un resumen de todos los locales.

A su vez a lo largo del trabajo se hace la subdivisión entre valores calculados sobre locales que permitieron realizar la auditoría y aquellos que no lo permitieron en dirección a que en los primeros valores son certeros y en los segundos estimados.

Cálculos con los locales que permitieron realizar la auditoría.

Debido a poseer mejores datos, estos cálculos son más detallados que el resto.

Para determinar la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) que se emite a la atmósfera con el consumo eléctrico de estos televisores, se ha utilizado el valor que brinda La Secretaría de Energía de la Nación en el Cálculo del Factor de Emisiones de CO₂ de la red argentina de energía eléctrica para el año 2009. Su valor es de 0,543 tCO₂/MWh.

Para resguardar la identidad de los comercios se adopta una sigla para cada local, respetando la misma sigla para el caso de empresas que tienen varios locales en la ciudad.

1) Local Nov 1 –Micro Centro: TV encendidos : 26

Horas	12 hs/día	Emisiones	5,43E-04 [tCO ₂ /kWh]
Días	6 días/semana	Promedio consumo x TV	200 [W]
Días	288 días/año		

Cantidad de TV				Energía de 1 TV	Emisiones x TV	Energía Total	Emisiones Totales
Tamaño	Potencia [W]	Cantidad	Porcentaje	[kWh/día]	[kgCO ₂ /día]	[kWh/año]	[tCO ₂ /año]
42"	330	4	15,38%	3,96	2,15	4561,92	2,48
32"	230	13	50,00%	2,76	1,50	10333,44	5,61
21"	130	5	19,23%	1,56	0,85	2246,40	1,22
14"	60	4	15,38%	0,72	0,39	829,44	0,45
Total						17971,20	9,76

Tabla N° 1: Consumo eléctrico y emisiones de CO₂ para el local Nov 1

2) Local Fra 1 Micro Centro : TV encendidos: 58

Horas	12 hs/día	Emissiones	5,43E-04	[tCO ₂ /kWh]
Días	6 días/semana	Promedio consumo x TV		198,45 [W]
Días	288 días/año			

Cantidad de TV				Energía de 1 TV	Emissiones x TV	Energía Total	Emissiones Tales
Tamaño	Potencia [W]	Cantidad	Porcentaje	[kWh/día]	[kgCO ₂ /día]	[kWh/año]	[tCO ₂ /año]
42"	330	13	22,41%	3,96	2,15	14826,24	8,05
32"	230	20	34,48%	2,76	1,50	15897,60	8,63
21"	130	16	27,59%	1,56	0,85	7188,48	3,90
14"	60	9	15,52%	0,72	0,39	1866,24	1,01
Total						39778,56	21,60

Tabla N° 2: Consumo eléctrico y emisiones de CO₂ para el local Fra 1

Energía total consumida y CO₂ emitidos para ambos locales: 57,75MWh/año - 31,36 tCO₂/año respectivamente.

Cálculo para locales que no permitieron realizar la auditoría.

	Negocios Auditados	Cantidad de Televisores	Consumo Anual [kWh]	Emissiones [tCO ₂ /año]
1	Meg 1 -Micro Centro	41	28339,2	15,39
2	Fra 1 1 -Micro Centro	46	31795,2	17,26
3	Gar 1 -Micro Centro	50	34560	18,77
4	Meg 2 -Micro Centro	29	20044,8	10,88
5	Ort 1 Micro Centro	6	4147,2	2,25
6	Bos 1-Micro Centro	10	6912	3,75
7	Cal 1-Micro Centro	16	11059,2	6,01
8	Rcon-Micro Centro	20	13824	7,51
9	Meg 3 - Shoppings-	25	21600	11,73
10	Fra 3 -Shoppings	48	41472	22,52
11	Com 1 -Shoppings-	15	12960	7,04
12	Gar 2 -Shoppings-	48	41472	22,52
13	Mus 1 -Shoppings-	10	8640	4,69
14	Com 1 Shoppings	10	8640	4,69
Total		374	285465,6	155,01

Tabla N° 3: Consumo Anual y emisiones de CO₂ de todos los locales

Energía y CO₂ total consumida y emitidos para todos lo locales que no permitieron realizar la auditoría: 285,47 MWh/año y 155,01 tCO₂/año.

Totales generales de consumo de energía y emisiones CO₂

Por último, los totales de energía consumida y emisiones de CO₂ (considerando ambos grupos) son:

- Consumo energía 343,22 MWh/año
- Emisiones de CO₂ . 86,37 tCO₂/año.

OTROS ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Con los datos obtenidos anteriormente se realizaron una serie de comparaciones como ser cuantificar el consumo en otras unidades (que no sean MWh y tCO₂).

Comparación del consumo energético de los negocios auditados y una casa tipo.

El consumo eléctrico de una casa tipo (de 4 o 5 habitantes emplazada en zona urbana) se detalla a continuación en la Tabla N° 4:

Artefactos	Potencia [W]	Tiempo de uso [hs/día]	Nº de días/sem	Nº de hs/sem	Nº de hs/mes	Nº de hs/año	Consumo [Wh/sem]	Consumo [Wh/mes]	Consumo [Wh/año]
VHS/DVD	50	2	3	6	24	288	300	1200	14400
TV 20" x 2	140	5	6	30	120	1440	4200	16800	201600
Lavadora Automática	400	3	2	6	24	288	2400	9600	115200
Ventilador de Techo	65	8	7	56	224	1344	3640	14560	87360
Foco 60W x3	180	3	7	21	84	1008	3780	15120	181440
Foco bajo cons 20W x6	120	5	7	35	140	1680	4200	16800	201600
Heladera	195	8	7	56	224	2688	10920	43680	524160
Plancha	1000	1	3	3	12	144	3000	12000	144000
PC	300	8	6	48	192	2304	14400	57600	691200
Secador de cabello	500	0,5	4	2	8	96	1000	4000	48000
Equip musica	60	6	5	30	120	1440	1800	7200	86400
Total							49640	198560	2295360
Total [kW]							49,64	198,56	2.295,4

Tabla N° 4: Consumo de energía de una casa tipo:

Comparación del consumo de una casa tipo vs, locales con auditorías permitidas:

	Consumo 2 Negocios [kWh]	Consumo Casa [kWh]	Diferencia (N-C)	N/C
Anual	57.749,8	2.295,4	55.454,4	25,2

Tabla N° 5: Comparación Consumo eléctrico de casa tipo vs de locales con auditorías permitidas

Se observó que se podrían abastecer 25 casas tipo

Comparación para auditorías no permitidas

	Consumo Negocio [kWh]	Consumo Casa [kWh]	Diferencia (N-C)	N/C
Anual	285.465,60	2.295,4	267.272,64	124,4

Tabla N° 6: Comparación Consumo eléctrico de casa tipo y locales con auditorías no permitidas

Para este caso se podrían abastecer 124 viviendas tipo.

Total general de casas que podrían abastecerse: 149

Arbolado necesario para equilibrar las emisiones realizadas

Considerando a los árboles como sumideros de CO₂, se analizó que cantidad de árboles que deberían sembrar por año los locales para equilibrar las emisiones de CO₂ realizadas.

En la tabla N° 7 se exponen:

- Distintas clases de árboles que existen en la ciudad de Rosario,
- Cantidad de CO₂ que absorben por año,
- Cantidad de árboles deberían plantar los locales auditados.

Nombre Científico*	Nombre Vulgar	Absorción CO ₂ [KgCO ₂ /año]	Árboles a plantar por locales que autoriz. auditoría	Árboles a plantar por todos los locales
Pinus halepensis	Pino carrasco	48.870	0,7	3,8
Pinus pinea	Pino piñonero	27.180	1,2	6,9
Quercus ilex	Encina	5.040	6,4	37,0
Gleditsia triacanthos		802	40,3	232,4
Jacaranda ovalifolia	Jacaranda	1.832	17,7	101,7
Ulmus minor	Olmo	762	42,5	244,6
Citrus aurantium	Naranja	555	58,3	335,8
Olea europae	Olivo	570	56,8	327,0
Populus alba	Alamo	498	65,0	374,2
Platanus x hispanica	Platano	478	67,7	389,9
Laurus noviles		384	84,3	485,3
Cercis siliquastrum	Árbol del amor	19	1.703,2	9.808,9
Prunus cerasifera	Ciruelo japonés	17	1.903,5	10.962,9
Catalpa bignonioides	Catalpa	11	2.941,8	16.942,7

*Todas las especies se encuentran en la ciudad de Rosario. Ver: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Informes%20tecnicos/plantarosario.htm>

Tabla N° 7: Cantidad de árboles a plantar por año

Se observa que depende de la especie la cantidad de árboles a sembrar.

Comparación con emisiones realizadas por transporte motorizado.

La emisión promedio de CO₂ por kilómetro recorrido de los coches ronda los 140 gCO₂/km¹. Si consideramos este valor y lo comparamos con las emisiones realizadas por los locales en un año (186,37 tCO₂/año) equivaldría a recorrer 1.331.214,29km en auto, lo que sería equivalente a darle 33,21 vueltas al perímetro ecuatorial de la tierra.

Un vuelo directo a la ciudad de Sao Paulo, Brasil desde Buenos Aires, transportando 200 personas (pasajeros de un Airbus 321) emite 99,022 tCO₂¹. Comparando las emisiones de un año de los locales equivalen a 1,88 vuelos, casi viaje de ida y vuelta. Recordar que solo estamos estudiando 16 locales de la ciudad de Rosario.

Comparación con consumo de alumbrado público en peatonal de rosario

Considerando los datos brindados por la dirección General de Alumbrado Público de la ciudad de Rosario, la peatonal Córdoba desde calle Laprida hasta calle Paraguay tiene un consumo de energía eléctrica en iluminación anual de 106,236 MWh. Comparando con el valor de consumo energético de los dos locales auditados (57,749 MWh por año) implicaría que con esa energía se podría alimentar el 54,35% del consumo de la peatonal Córdoba.

Si consideramos los dieciséis locales (342,215 MWh) equivaldría al consumo de iluminación de 3,23 peatonales Córdoba. Por ello podemos agregar el consumo de alumbrado público de la Peatonal San Martín (75,84MWh /año), considerando los consumos de iluminación de ambas peatonales y comparando con la energía consumida por los televisores, ésta podría proveer 1,88 veces el consumo de iluminación de las peatonales de la ciudad de Rosario.

Ahorro económico de cada local

Con los datos generales de la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPE)², pero dado que no se conoce la tarifa final aplicada al usuario, se toma el valor mínimo. En la siguiente tabla se listan los consumos de los locales por encendido de TVs. y el ahorro que se produciría en un año, si no se encendieran los televisores

Costo del kWh \$ 0,17519

	Negocios Auditados	Con permiso	Consumo Anual [kWh]	Ahorro [S]
1	Nov 1 -centro-	si	17971,2	\$ 3.148,37
2	Fra 1 -centro-	si	39778,56	\$ 6.968,81
1	Meg 1 -centro-	no	28339,2	\$ 4.964,74
2	Fra 2 -centro-	no	31795,2	\$ 5.570,20
3	Gar 1 -centro-	no	34560	\$ 6.054,57
4	Meg 2 -centro-	no	20044,8	\$ 3.511,65
5	Ort 1	no	4147,2	\$ 726,55
6	Bos 1	no	6912	\$ 1.210,91
7	Cal 1	no	11059,2	\$ 1.937,46
8	RCon	no	13824	\$ 2.421,83
9	Meg 3 - shopping-	no	21600	\$ 3.784,10
10	Fra 3 -shopping-	no	41472	\$ 7.265,48
11	Com 1 -shopping-	no	12960	\$ 2.270,46
12	Gar 2 -Shopping-	no	41472	\$ 7.265,48
13	Mus 1 -Shopping-	no	8640	\$ 1.513,64
14	Com 2 -shopping-	no	8640	\$ 1.513,64
Total			343215,36	\$ 60.127,90
Empresa	Fra		113045,76	\$ 19.804,49
Empresa	Meg		69984	\$ 12.260,50
Empresa	Gar		76032	\$ 13.320,05

Tabla N° 8: Ahorro Económico

Nota: Al final de la tabla se agrupan las tres empresas que fueron auditadas en más de un local, esto con el fin de unificar los ahorros.

Por lo calculado se observa que el ahorro es importante, por lo que se considera que se podría invertir este dinero en otro método de marketing más eficiente que el actual.

CONCLUSIONES:

Como se mostró a lo largo del trabajo, el consumo que se realiza en los negocios de venta de artículos para el hogar es importante pues sus efectos se pueden observar en las comparaciones consideradas y que resumimos:

Consumo energético: 343,22 MWh/año

Con esa energía se podría:

¹ <http://www.ceroco2.org>

² http://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/Clientes/Cuadro_Tarifario_Mayo_2011.PDF

- Abastecer a 150 casas
 - Iluminar casi 2 veces las peatonales Córdoba y San Martín de la ciudad de Rosario.
- Y por otro lado, las emisiones de 186,37 tCO₂/año son equivalentes a:
- Dar 22 vueltas a la tierra en automóvil
 - Viajar en avión ida y vuelta a la Ciudad de Sao Paulo desde Buenos Aires.

Por lo que las empresas para mitigar esas emisiones deberían plantar gran cantidad de árboles, 100 Jacarandas (Jacaranda ovalifolia), 390 Plátanos (Platanus), 9.800 Árboles del Amor (Cercis Siliquas trum).

Por lo dicho, entendemos que desde el punto de vista ecológico este tipo de promoción de los productos es ineficiente y no sustentable, por lo que se deberían explorar otras soluciones.

Por otro lado, como decimos al comienzo, la muestra de esta forma de marketing, conlleva a que la sociedad lo tome como natural y normal, siendo que el mismo provoca un consumo energético que podría destinarse a funciones más útiles y necesarias.

Por lo dicho se propone:

- Realizar campañas de concientización empresarial y ciudadana.
- Regular mediante ordenanza municipal un sistema de consumo responsable, el cual puede controlarse mediante sistemas de auditorías energéticas para locales comerciales de artículos para el hogar y otros donde existan consumos eléctricos no imprescindibles.
- A partir de la reglamentación establecer un sistema de premios y/o penalizaciones.
- A su vez implementar un sistema de distinción de compromiso ambiental para los negocios, pudiendo éstos realizar campañas publicitarias con dicha distinción.
- Es importante insistir que con el dictado de una regulación, pues de esa forma el sector empresarial accedería a colaborar con estudios como los realizados pues, como se detectó en este trabajo, es reticente a aceptar acciones que afecten sus comportamientos habituales.

REFERENCIAS

Illich I. (1971), *Energía y Equidad*. Mexico: Grupo Editorial Planeta

ABSTRACT

Based on a sample of household appliance stores, the objective of this research work was to look into high energy consumption of such stores as a result of their powering a number of television sets throughout the day with the sole objective of increasing sales. Thus, the sample obtained was compared to carbon dioxide emissions produced when powering television sets.

*The detected consumption is then analyzed and compared to the amount of residences that could be supplied with electricity, the kilometers a vehicle could cover to emit such amount of CO₂, among other things, as well as the number of trees needed to function as a drain for the calculated emission.

Key Words: Energy, uso eficiente, ahorro, auditoría, Emisiones CO₂