

**Hábitos Inadecuados de Consumo Eléctrico en Diferentes Sectores de la Ciudad de
Bogotá.**

Ginna M. Gómez, Geyson G. Camargo, Edgar D. Moreno y David F. Rodríguez

Especialización en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN

Seminario de Investigación

Trabajo dirigido por: Luis Armando Cobo Campo

24 de mayo de 2021

Tabla de contenido

Resumen.....	6
1. Introducción.....	8
1.1. Pregunta de Investigación.....	9
2. Objetivos.....	10
2.1. Objetivo General.....	10
2.2. Objetivos Específicos.....	10
3. Justificación.....	11
4. Marco Teórico.....	12
4.1. Antecedentes.....	12
4.1.1. ¿Qué es un Hábito?.....	15
4.1.2. Hábitos de Consumo.....	16
4.1.3. Consumo Sostenible.....	16
4.1.4. Consumo Energético en Colombia.....	17
4.1.5. Consumo Energético en Bogotá.....	19
5. Metodología General o de Primer Nivel.....	23
5.1. Enfoque, Diseño de la Investigación y Alcance o Tipo de Estudio.....	23
5.2. Definición de las Variables.....	24
5.3. Población y Muestra.....	26
5.4. Instrumentos para Recolección de Información.....	26
6. Análisis de Resultados.....	28
6.1. Consumo Eléctrico.....	28

6.2.	Electrodomésticos	29
6.3.	Bombillos	31
6.4.	Hábitos	31
6.5.	Permanencia o Dedicación en el Inmueble	35
6.6.	Estratificación Socioeconómica	36
6.7.	Área del Inmueble.....	38
6.8.	Número de Personas por Inmueble/ Vivienda.....	40
7.	Discusión, Conclusiones y Recomendaciones	42
7.1.	Discusión	42
7.2.	Conclusiones	44
7.3.	Recomendaciones	46
	Bibliografía	48

Índice de Figuras

Figura 1 Desarrollo poblacional barrio Ciudad Salitre	13
Figura 2 Tasa de crecimiento anual y proyección de demanda de energía.....	14
Figura 3 Participación porcentual por sectores en el consumo final de energía 1975,2019.....	18
Figura 4 Caracterización usos finales en el sector residencial (2018).....	19
Figura 5 Consumo final sector residencial	22
Figura 6 Calificación de importancia según aspectos: costo factura, consumo eléctrico e impacto ambiental.....	29
Figura 7 Cantidad de dispositivos por hogar en la ciudad de Bogotá.....	30
Figura 8 Frecuencia de uso de los dispositivos eléctricos en los hogares de Bogotá..	30
Figura 9 Cantidad de bombillos por hogar	31
Figura 10 Como evitar consumos excesivos de energía con sus electrodomésticos ..	32
Figura 11. Hábitos frecuentes en el hogar	33
Figura 12. Importancia del ahorro de energía en los hogares	35
Figura 13. Tiempo de permanencia de los habitantes de Bogotá en sus hogares	36
Figura 14. Uso del inmueble	36
Figura 15. Estratificación social encuestados	37
Figura 16. Promedio consumo eléctrico (Kwh/mes).....	38
Figura 17. Área del inmueble.....	39
Figura 18. Promedio consumo eléctrico por área del inmueble.....	39
Figura 19. Ocupación de los hogares de Bogotá	41
Figura 20. Indicador de consumo eléctrico por persona y cada estrato.....	41

Índice de Tablas

Tabla 1 Tendencia de Electro y Gaso domésticos en Bogotá por estratos, 2006	20
Tabla 2 Tendencias de calentadores de agua por energético y tecnología	21
Tabla 3 Definición Variables.....	24
Tabla 4 Indicador kwh/m2 en cada estrato	40

Resumen

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con el fin de conocer los hábitos inadecuados más comunes dentro de una muestra aleatoria de la población residencial de la ciudad de Bogotá. Mediante encuestas se plantea identificar comportamientos y costumbres de los usuarios dentro de sus viviendas, con el fin de proponer acciones de cambio de hábitos dentro del hogar y reducir el consumo del servicio de energía eléctrica, reflejado en la factura.

Dentro del método de consulta realizado, se quiso buscar una relación de consumo eléctrico con respecto al tamaño de la vivienda, el estrato, el número de personas que la habitan y el tiempo de permanencia dentro del inmueble, con el fin de identificar tendencias comunes entre la muestra que nos permitan evidenciar hallazgos de malos hábitos de consumo eléctrico.

Los resultados generales obtenidos de la investigación indican que en promedio el 75% de las familias encuestadas de la ciudad de Bogotá, muestran interés por un uso efectivo de la energía eléctrica en sus hogares, demostrando hábitos apropiados como no dejar conectados cargadores cuando no están en uso, no dejar conectados equipos electrónicos cuando no se utilizan, cambio de tecnología de bombillos incandescentes tradicionales por bombillos led que optimizan el consumo de energía y el uso eficiente de la luz solar para realizar actividades. No obstante, el análisis también muestra que existen hábitos inadecuados de los usuarios, a razón de priorizar el costo en sus facturas más no el nivel consumo de sus aparatos, ya que se pudo observar en los resultados, que las personas no se muestran interesadas por conocer el consumo en Watts de sus aparatos, pero sí por disminuir el costo de la factura.

Para la fecha en que se realizó esta investigación, consideramos un factor importante que pueden afectar dramáticamente los resultados con respecto a otras épocas de estudio, el cual está relacionado con el estado de emergencia sanitaria a nivel mundial provocado por el virus del Sars Cov-2, el cual ha provocado entre otras cosas, que por más de un año las

personas hayan estado en confinamiento y realicen sus labores habituales desde su casa; lo que se ha denominado por algunos como la nueva normalidad. Este fenómeno ha generado involuntariamente el incremento en el consumo de energía eléctrica en el sector residencial, por la mayor permanencia en horas y en número de personas dentro de los hogares, realizando actividades habituales; académicas, laborales y hasta industriales, que antes se realizaban en otras áreas y sectores.

Palabras claves: Hábitos, comportamiento, costumbres, usuarios, consumo eléctrico, energía eléctrica, estrato, equipos electrónicos, bombillos incandescentes, bombillos led, Watts, emergencia sanitaria, Sars Cov-2, confinamiento, nueva normalidad, factura.

1. Introducción

El desarrollo tecnológico de la sociedad moderna ha traído consigo una dependencia de la energía eléctrica, generando un mayor consumo de los recursos naturales para su producción. El uso de nuevas tecnologías en los hogares es cada vez mayor y las personas se han vuelto cada día más dependientes de estas en su vida cotidiana. A su vez, esto ha llevado consigo un cambio de mentalidad en las personas, haciendo que se tengan que buscar nuevas fuentes de energía para poder suplir la demanda. Sin embargo, las fuentes principales más usadas en Colombia para generar la energía son el agua, utilizada en las represas hidroeléctricas, seguida por el gas y el carbón, utilizados en las termoeléctricas (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018, pág. 79), recursos no renovables que en un corto-mediano plazo se agotarán y por consiguiente no se va a poder suplir la demanda eléctrica. Este es un problema que se ha venido estudiando hace algún tiempo y que ha creado estrategias como las energías renovables, las cuales aprovechan la energía del sol y el aire para generar energía eléctrica; sin embargo, la mayoría de las personas no son conscientes del uso indiscriminado de estos recursos de la naturaleza y siguen consumiendo la energía en sus hogares sin tener en cuenta esta problemática de agotamiento.

Si bien las empresas de electrodomésticos fabrican los equipos que más consumen energía en los hogares, con el transcurso del tiempo han invertido en el estudio y desarrollo de tecnologías que permitan reducir su consumo. Una gran parte del consumo energético en los hogares está relacionada con los hábitos usuales de uso de equipos y electrodomésticos por parte de las personas, quienes desconocen o no son conscientes de las actividades o estrategias que pueden implementar para reducir el consumo y de igual manera el impacto ambiental que esto genera.

En Colombia la principal institución que se encarga de la planeación y coordinación de las instituciones del sector minero energético es la Unidad de Planeación Minero Energética-

UPME, quien realiza constantemente publicaciones respecto al uso de la energía en los hogares. Por ejemplo, en la Guía didáctica para el buen uso de la energía: Alumbrado Interior de edificaciones residenciales, elaborada por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional (2007) se mencionan actividades para hacer un uso racional de la energía.

Actualmente la población colombiana y en particular los ciudadanos de Bogotá no tienen hábitos básicos y comunes adecuados para dar un buen uso al servicio de energía eléctrica, lo cual genera un mayor consumo, una facturación elevada, afectación en la demanda, y un gasto inapropiado de los recursos naturales.

1.1. Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los hábitos inadecuados de consumo de energía eléctrica en diferentes sectores de la ciudad de Bogotá?

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Identificar en diferentes sectores residenciales de la ciudad de Bogotá, los hábitos inadecuados de consumo de energía eléctrica con el fin de plantear medidas de control que permitan la reducción en el costo mensual por uso del servicio.

2.2. Objetivos Específicos

- Obtener a través de datos estadísticos recolectados mediante encuestas, los indicadores de consumo eléctrico por hogar en los sectores residenciales de Bogotá D.C.
- Describir los hábitos más comunes de las personas, que llevan a tener una mala utilización del servicio de energía eléctrica en diferentes sectores residenciales de Bogotá.
- Proponer medidas de control y cambio de hábitos para el uso eficiente del servicio de energía eléctrica en el hogar, de manera que se busque la disminución del consumo de energía por periodo de facturación.

3. Justificación

A través de esta investigación se busca incentivar a los usuarios del servicio de energía eléctrica de diferentes sectores de Bogotá, a reducir en sus hogares el consumo de energía eléctrica a través de buenas prácticas para uso de sus equipos y electrodomésticos. Lo primero es identificar los malos hábitos de los usuarios, por ejemplo, cuánto tiempo dejan conectados los electrodomésticos sin estar usándolos, cuándo encienden las luces durante el día o cuando salen de viaje y dejan todos los electrodomésticos conectados.

El consumo de energía en los hogares se puede ver visiblemente reducido con la implementación de propuestas de mejora en los hábitos de uso, beneficiando en parte a la red eléctrica nacional en cuanto a consumo Kwh, lo que a su vez representa una disminución del impacto ambiental ocasionado por la generación de energía mediante el aprovechamiento de los recursos naturales, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la ciudad de Bogotá y adicionalmente contribuyendo con la economía de los ciudadanos con la reducción en el valor a pagar por el servicio de energía eléctrica en sus hogares.

4. Marco Teórico

4.1. Antecedentes

Desde la década pasada el gobierno nacional ha venido incentivando firmemente a los colombianos a través de propuestas de modernización y nuevas leyes, al ahorro y uso adecuado de la energía eléctrica que se produce en el país, considerando que específicamente para la ciudad de Bogotá, en trabajo conjunto con el Distrito, se ha modernizado la red de alumbrado público, sustituyendo las tradicionales luminarias de sodio, por tecnologías modernas como LED y halogenuros metálicos. De igual forma, se desarrollaron nuevas leyes que obligaron a los ciudadanos a reemplazar las bombillas incandescentes de filamento por bombillas led que reducen el consumo eléctrico y la demanda del servicio.

Sin embargo, en la actualidad no se cuenta con un proyecto de carácter público o privado que logre enfocar y establecer obligaciones con la comunidad hacia una cultura de educación sobre consumo eléctrico y buenos hábitos, considerando que las únicas propuestas visibles con que se cuenta en la actualidad son pautas publicitarias generadas por el mismo gobierno y compañías de electrodomésticos que recomiendan hacer uso adecuado de los electrodomésticos y equipos en general.

Un estudio realizado en el año 2013, demuestra la injerencia que tiene la planeación territorial de Bogotá con la inversión y actualización de las redes de distribución eléctrica, pues no es lo mismo prever la inversión y repotenciación de redes eléctricas para un sector bien planeado para futuro desarrollo, que satisfacer la demanda con redes que no cuentan con la capacidad suficiente en sectores de crecimiento acelerado y desorganizado, lo cual conlleva a no tener un control y manejo de las pérdidas que se pueden presentar en la red eléctrica nacional. (Ortiz Martínez, 2013)

Dicho estudio presenta a manera de ejemplo, un comparativo del crecimiento sustancial del barrio Ciudad Salitre en Bogotá en tan solo una década, como se muestra en la Figura 1, lo

que indica que no tener bien definido un plan de desarrollo a futuro para la ciudad, dificulta las proyecciones de demanda, desarrollo y actualización de infraestructura de la red eléctrica, lo que tampoco permite prever las inversiones que se deben destinar en nueva infraestructura o repotenciación de la existente y a su vez conlleva a tener sectores con una demanda superior a la capacidad de servicio de la infraestructura que se tiene.

Figura 1

Desarrollo poblacional barrio Ciudad Salitre



Fuente: Análisis de la situación energética de Bogotá y Cundinamarca. (Ortiz Martínez, 2013)

Otro factor de suma importancia, atribuido al abastecimiento de la demanda eléctrica y calidad en el servicio, está fundamentado por el recurso hídrico, indispensable para la generación de energía eléctrica en el país. El “Estudio de generación eléctrica bajo el escenario de cambio climático” aporta información sobre la afectación que puede tener el sistema eléctrico nacional con los diversos e inesperados comportamientos meteorológicos que se pueden presentar por causa del cambio climático en una proyección al año 2050. (Macías Parra, s.f.)

La Figura 2 muestra el panorama de la demanda eléctrica en Colombia en una escala temporal desde 1975 y proyectada al año 2030, en la cual se percibe un crecimiento promedio anual del 2,9% en el periodo 2020 a 2030.

Figura 2

Tasa de crecimiento anual y proyección de demanda de energía



Fuente: Estudio de generación eléctrica bajo el escenario de cambio climático, (Macías Parra, s.f.)

El estudio indica que el 80% de la energía eléctrica que se consume en el país proviene de origen hídrico, lo cual indica una alta dependencia del recurso y a su vez demuestra que los factores climáticos pueden generar traumatismos importantes en la red eléctrica nacional.

Si bien el estudio no es del todo concluyente para la proyección de generación de energía eléctrica bajo condiciones que afecten el servicio por cambio climático, se hace referencia a tres factores importantes que determinan la operación del sistema eléctrico colombiano, que son la demanda, la capacidad instalada de generación y la hidrología. El estudio concluye que el cambio climático presenta en sus modelos de simulación, que existe un alto riesgo en el abastecimiento de energía, lo cual implicaría realizar inversiones a futuro para

renovación y repotenciación de infraestructura para garantizar el servicio, pero que a su vez da pie para tener variaciones en las tarifas.

4.1.1. ¿Qué es un Hábito?

Son pequeñas decisiones y acciones que se realizan de forma automática en nuestro diario vivir, con poca o nula intervención cognitiva, sin caer en cuenta del por qué y para qué, muchas veces generando rechazo a hábitos diferentes; de acuerdo con los investigadores de la Universidad de Duke, describen los hábitos como la representación aproximada del 40% de nuestros comportamientos en un día determinado. Es decir que los hábitos son disposiciones que se activan de forma automática por señales de un contexto que coincide con respuestas efectuadas en una situación anterior. (Neal, 2006)

Según el catedrático de filosofía Marina (2012) se refiere a la “construcción de nuestra memoria y a partir de ella, pensamos, actuamos, sentimos e inventamos”

Hay una memoria declarativa y una memoria implícita. “La memoria implícita o no declarativa conserva los procedimientos, las habilidades y los procesos. Gracias a la memoria explícita recuerdo de qué color era mi primera bicicleta. Gracias a la memoria implícita, continúo sabiendo montar en bicicleta”. (Marina, 2012).

Los buenos y malos hábitos son la consecuencia de muchas y pequeñas decisiones tomadas en el transcurso de la vida, por ende, no es fácil revertir o generar un cambio. Hay una creencia popular “que se necesitan alrededor de solo 21 días para formar un nuevo hábito” (Maltz, 1960) y cuando se trata de cambiar el comportamiento hay que tener presente el valor de los pequeños pasos, de cualquier modo, la experiencia o la necesidad de practicar y mantenernos en esos cambios generan un estímulo a favor nuestro, manteniendo un enfoque positivo de los pequeños avances que generan un paso para un gran progreso.

4.1.2. Hábitos de Consumo

Los seres humanos día a día piensan en qué consumir; se consume una gran cantidad de productos y servicios con la finalidad de satisfacer necesidades. Por lo tanto (Schiffman, Kanuk, & Wisenblit, 2010) considera que la conducta del consumidor define una serie de actividades que desarrolla una persona cuando busca, evalúa, compra, dispone y usa el bien para satisfacer sus necesidades; este conjunto implica actividades físicas y mentales.

El comportamiento de las personas a nivel mundial está enfocado a consumir más servicios en lugar de productos a medida que predomina la economía tipo “hazlo por mí”. Es de gran importancia comprender los hábitos del consumidor, ya que se practica la exploración de cómo piensan y cómo actúan los consumidores en el momento de usar un servicio, puesto que también es importante saber si le dan el uso adecuado. Según (Kotler & Keller, 2006) los comportamientos de los consumidores se encuentran fuertemente influenciados por características culturales, psicológicas y personales.

4.1.3. Consumo Sostenible

En los últimos 20 años ha aumentado la certidumbre de que la humanidad atraviesa por un tiempo de crisis ambiental debido al aumento del consumo de recursos naturales, condición que ha implicado el esfuerzo de todos los sectores productivos para su progreso. Según un estudio desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2012) se estima que para el año 2050 el mundo presente un crecimiento desmesurado de la población, lo que genera una gran presión a los recursos naturales como la biodiversidad y el equilibrio ecológico del planeta, los cuales no logran cubrir las exigencias y necesidades de consumo de la humanidad a nivel global.

Esta situación de crecimiento en la población mundial es a raíz de la revolución reproductiva, pieza esencial de la modernidad (MacInnes & Perez, 2008, págs. 89-118),

incluso, la organización ecologista Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund, 2010) estima que para el 2030 se necesitarán más de dos planetas para el sostenimiento de toda la población.

El análisis de consumo sostenible promueve al desarrollo de estrategias para que la población administre de forma adecuada y racional los recursos naturales con los que cuenta el sistema, guardando siempre la coherencia con los principios promulgados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Organización de las Naciones Unidas, 2021), donde se enfocan en el consumo sostenible y responsable mediante el desarrollo de valores como la integridad, la compasión, la justicia, la honestidad, la libertad y la paz. Por otro lado, un gran principio se enfoca en el adecuado e inteligente uso de los recursos básicos del planeta tierra para poder garantizar su sostenimiento, una alta calidad de vida y un desarrollo económico y social equitativo.

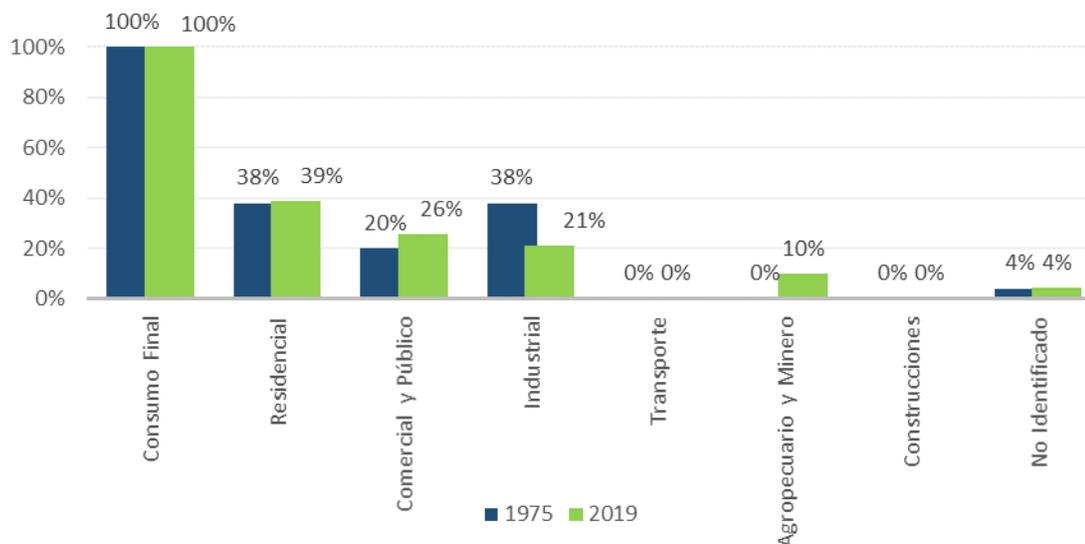
4.1.4. Consumo Energético en Colombia

La energía eléctrica es un recurso de vital importancia para las actividades del ser humano. En el desarrollo de la producción es empleada para la mayoría de los procesos tecnificados con equipos que facilitan las labores de la operación y adicionalmente este tipo de recurso les permite a las familias desarrollar sus actividades en condiciones más favorables. Por sus características físicas no se puede almacenar, por ende, este se consume a la par que se produce. Ahora bien, en los diferentes sectores de consumo existen factores que afectan la demanda, relacionados con elementos de política ambiental, uso racional y eficiente de energía; un claro ejemplo en Colombia son las políticas de sustitución de bombillos incandescentes por lámparas de bajo consumo Constitución Política de Colombia (Colombia, 2008). La Figura 3 presenta la participación de los principales usos de la energía eléctrica en el consumo total en Colombia en el año 1975 y el año 2019 y en la Figura 4 presenta los

principales usos para el sector residencial en el año 2018 según estimativos de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME, 2019).

Figura 3

Participación porcentual por sectores en el consumo final de energía 1975,2019



Fuente: Elaboración propia información (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019)

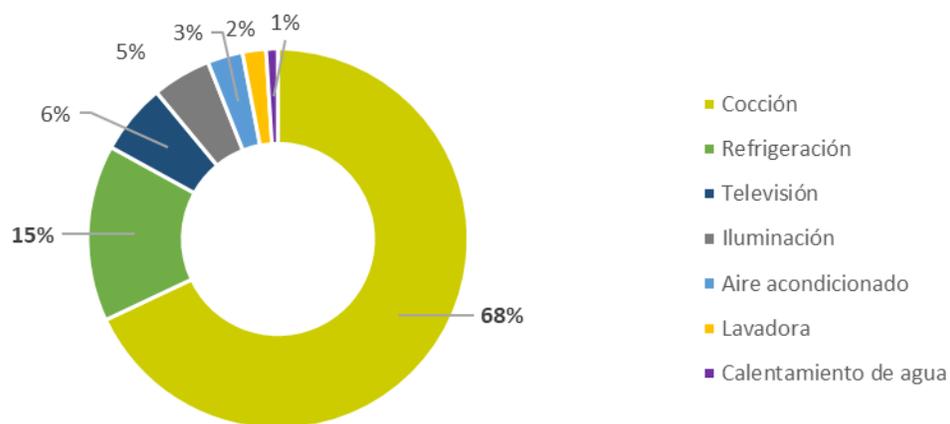
Al principio el cambio se observa en la reducción de la participación industrial del 38% al 31%. La participación en el sector residencial no muestra cambios significativos, lo cual hace pensar en la gran masificación del consumo de gas natural y la sustitución de la energía eléctrica en cocción por gas y el proceso de urbanización acelerada (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019)

El sector residencial representa el 39% del consumo final de energía en el país, como se observa en la Figura 4, las actividades con usos más intensivos son la cocción con un 68% y la refrigeración con un 15%, seguidos por otras actividades como la televisión, la iluminación,

aire acondicionado, las lavadoras y el calentamiento de agua (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019)

Figura 4

Caracterización usos finales en el sector residencial (2018).



Fuente: Plan Energético Nacional 2020-2050 (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019)

4.1.5. Consumo Energético en Bogotá

Con relación al consumo de energía por sectores en Bogotá, el sector de mayor consumo es el industrial, seguido por el sector de servicios, sector transporte y posteriormente el sector residencial. Desde el año 2012 la UPME ha realizado estudios de proyección de consumo por décadas, cuyos resultados en las proporciones que tiene cada actividad, han demostrado un consumo creciente para todos los sectores, básicamente por el crecimiento poblacional que ha tenido la ciudad, desarrollo de nuevas industrias favorecidas por los TLC, desarrollo de infraestructura urbana y de transporte masivo y por último la digitalización que se está fortaleciendo cada vez más de manera apresurada.

El sector industrial está conformado por subsectores públicos, construcción, obras civiles e industria como tal; es el sector que más consumo eléctrico tiene, al igual que un crecimiento de la demanda, considerando las actividades propias de trabajo pesado que se desarrollan. De igual manera, la creación de nuevas empresas, cambios de tecnología y crecimiento de la industria por los TLC y mayor atractivo por las importaciones, han llevado a que este sector sea el que repunte como el mayor consumidor de energías, no solo eléctrica, sino también biodiesel, gas natural, carbón mineral, entre otros.

El sector residencial ocupa cerca del 90% del total de lotes catastrales de la ciudad. Teniendo en cuenta que sobre esta ocupación se tienen viviendas de diversas características, densidad, dimensiones, alturas, el consumo eléctrico per cápita se ha ido incrementando paulatinamente en el transcurso de los años, relativo al incremento poblacional en la ciudad. (Gaitán V, s.f.)

De acuerdo con un estudio de 2006 realizado por la Universidad Nacional para la UPME los hogares de Bogotá contaban con la dotación de electrodomésticos que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1
Tendencia de Electro y Gaso domésticos en Bogotá por estratos, 2006

Equipo/Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Luminarias	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Estufa	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Televisor	96,90%	99,40%	99,50%	99,10%	98,10%	100%
Plancha	84,30%	96,30%	94,10%	92,30%	94,20%	100%
Licuada	79,90%	95,70%	94,60%	93,20%	94,20%	100%
Refrigerador	74,20%	89,60%	95,40%	96,40%	96,20%	100%
Lavadora Ropa	39,60%	65,50%	80,40%	85,90%	94,20%	93,3%
Calentador agua	32%	63%	75%	91%	92%	87%

Hornos microondas	9,40%	22,10%	32,40%	60,90%	80,80%	86,7%
-------------------	-------	--------	--------	--------	--------	-------

Fuente: (Departamento de Física, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, 2006)

En este estudio se indica que la tecnología utilizada es a gas o electricidad; para el 2006, la mayoría de hogares ya contaban con estufa de gas en Bogotá; se presenta una mención especial al bajo grado de penetración para 2006 tenían las lámparas ahorradoras, dada la política de sustitución de bombillos incandescentes por lámparas ahorradoras y la prohibición de su comercialización en la actualidad; Codensa estima que esta política puede significar un ahorro no tan grande de 13 GWh anual en el sector residencial (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019).

Asimismo, como se observa en la Tabla 2 se destaca la baja introducción de las lavadoras y hornos microondas en los estratos 1 y 2, igualmente, la considerable proporción de hogares que no contaban con calentador de agua en los estratos 1,2 y 3 que aquellos que lo tenían, contaban con una alta proporción de duchas eléctricas.

Tabla 2

Tendencias de calentadores de agua por energético y tecnología

Tipo/Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Ducha eléctrica	27,80%	51,50%	46,10%	26,40%	9,60%	33,30%
Calentador eléctrico	1,90%	2,50%	8,00%	12,30%	15,40%	13,30%
Calentador a Gas- Tanque	1,30%	2,50%	3,20%	10,10%	7,70%	26,70%
Calentador a Gas-Paso	1,30%	6,10%	17,70%	42,70%	59,60%	13,30%

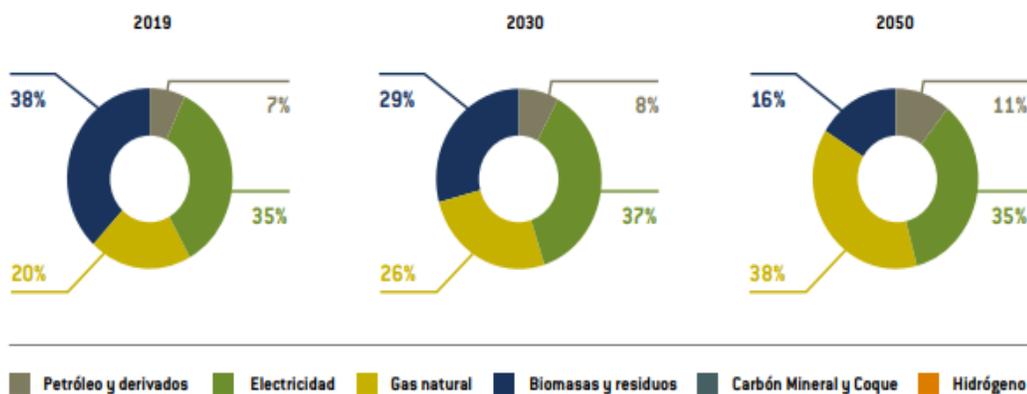
Fuente: (Departamento de Física, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, 2006)

Se destaca que al año se venden en Bogotá más de 200.000 duchas eléctricas lo cual corrobora los resultados del estudio de la Universidad Nacional, en el sentido que una alta proporción de la población de los estratos 1,2 y 3 no cuentan con ducha a gas natural. (UPME, 2019).

Para concluir, la proyección que realizó la UPME en su Plan Energético Nacional 2020-2050 (UPME, 2019) se identifica en el sector residencial, que para el año 2050 el consumo de la leña disminuirá en 23 puntos porcentuales en comparación con el 2019, a razón del consumo del gas natural y la electricidad. La disminución de este servicio está asociado al uso eficiente de estufas mejoradas y la penetración del GLP en la cocción y a la reducción de hogares rurales; para el 2030 se espera un crecimiento de 1.9% del gas natural, 0.4% de electricidad, 1.2% de GLP y -4.2% de leña. Se estima que para el periodo 2020-2050 el crecimiento promedio por año del sector residencial sea del -0.4%, tal como se puede observar en la Figura 5.

Figura 5

Consumo final sector residencial



Fuente: Plan Energético Nacional 2020 (Unidad de Planeación Minero Energética, 2019)

5. Metodología General o de Primer Nivel

5.1. Enfoque, Diseño de la Investigación y Alcance o Tipo de Estudio

Para conocer los hábitos inadecuados de consumo de energía eléctrica que tienen las personas en distintos sectores residenciales de la ciudad de Bogotá, esta investigación se desarrolla mediante un enfoque cuantitativo a través de la recolección de datos con encuestas aplicadas al diligenciamiento de formato digital con ayuda de computadores y dispositivos, a diferentes personas en la ciudad de Bogotá, obteniendo la información para ser analizada de forma estadística y poder identificar patrones comparativos e indicadores que permitan establecer comportamientos inadecuados de las personas sobre de uso del servicio de energía eléctrica.

Según Hernández, Fernández y Bautista (2003) se utiliza el enfoque cuantitativo para la recolección y el análisis de datos con el fin de contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

El diseño de investigación realizado es no experimental, ya que en este caso no se pretendió influenciar ni intervenir a las personas para ver si realmente están realizando actividades que generen un mayor consumo de energía eléctrica y si son conscientes. Adicional a esto, la aplicación del método se realizó de forma transversal, permitiendo la recolección de información en un solo momento o instante de tiempo.

Por último, el estudio será de tipo descriptivo, ya que se identifican y describen situaciones comunes de las personas que permiten identificar cuáles son los hábitos inadecuados al momento de usar la energía eléctrica en sus hogares.

5.2. Definición de las Variables

Para el estudio hemos definido algunas variables que nos permitirán identificar los hábitos de consumo eléctrico en los hogares de Bogotá. En la Tabla 3 se presentan cada una de las variables, junto con su definición conceptual y operacional.

Tabla 3

Definición Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Consumo eléctrico	Es la cantidad de energía demandada a un punto concreto de suministro en un determinado tiempo, a ese plazo de tiempo le llamamos el periodo de facturación. (¿Qué es el consumo eléctrico?: Opción Energía, 2021)	Unidad de medición: Kw/h Esta variable será medida mediante la recolección de datos en las preguntas #6, #10 y #11 de la encuesta.
Electrodomésticos	Un electrodoméstico es una máquina o aparato que permite realizar y agilizar algunas tareas domésticas de rutina diaria. Ayudan a preparar y cocinar alimentos, sirven para la limpieza del hogar y pueden ser utilizados por las instituciones, industrias y negocios, entre otros. Además de aquellos que preparan nuestros alimentos, también se consideran como electrodomésticos los televisores, móviles y equipos de sonido, pero estos pertenecen a otra línea. (Electrodoméstico: Wikipedia, 2021)	Unidad de medición: Unidades por electrodoméstico. Esta variable será medida mediante la recolección de datos en las preguntas #13 y #14 de la encuesta.
Bombillos	Pieza de cristal en la que se ha hecho el vacío y dentro de la cual va colocado un hilo de platino, carbón, tungsteno, etc., que al paso de una corriente eléctrica se pone incandescente y sirve para alumbrar. (Bombilla: Real Academia Española, 2021)	Unidad de medición: Unidad Esta variable será medida mediante la recolección de datos en la pregunta #12 de la encuesta.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Hábitos	<p>Son pequeñas decisiones y acciones que se realizan de forma automática en nuestro diario vivir, con poca o nula intervención cognitiva, sin caer en cuenta del por qué y para qué, muchas veces generando rechazo a hábitos diferentes. Según investigadores de la Universidad de Duke, “los hábitos representan aproximadamente el 40% de nuestros comportamientos en un día determinado”. Dicho de otra manera, casi la mitad de lo que hacemos en el día, los repetimos en piloto automático porque siempre se ha hecho así. (Pérez, 2017)</p>	<p>Unidad de medición: Unidades x cada escenario.</p> <p>Esta variable será medida mediante la recolección de datos en las preguntas #7, #8 y #9 de la encuesta.</p>
Permanencia o dedicación en el inmueble	<p>Tiempo que permanecen los usuarios dentro del inmueble.</p>	<p>Unidad de medición: Horas x día</p> <p>Esta variable será medida mediante la recolección de datos en la pregunta #4 de la encuesta.</p>
Uso del inmueble - Uso del suelo	<p>El Concepto de Uso del Suelo, Según el Decreto 1077 de 2015, es el dictamen escrito por medio del cual el curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente para expedir licencias o la oficina de planeación o la que haga sus veces, informa al interesado sobre el uso o usos permitidos en un predio o edificación, de conformidad con las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo desarrollen. (Concepto de Uso: Cámara de Comercio de Bogotá, 2021)</p>	<p>Unidad de medición: Residencial, comercial o mixto.</p> <p>Esta variable será medida mediante la recolección de datos en la pregunta #5 de la encuesta.</p>
Estratificación socioeconómica	<p>Es una clasificación en estratos de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial por estratos los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones en esta área. De esta manera, quienes tienen más capacidad económica pagan más por los servicios públicos y contribuyen para que los estratos bajos puedan pagar sus facturas. (Estratificación socioeconómica para servicios públicos domiciliarios: DANE, 2021)</p>	<p>Unidad de medición: Clasificación de 1 a 6</p> <p>Esta variable será medida mediante la recolección de datos en la pregunta #1 de la encuesta.</p>

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Área del inmueble	Parte edificada que corresponde a la suma de las superficies de los pisos. Excluye azoteas, áreas duras sin cubrir o techar, áreas de las instalaciones mecánicas y puntos fijos, así como el área de los estacionamientos ubicados en semisótanos, sótanos y en un piso como máximo. (Area construida: UAECD Catastro Bogotá, 2021)	Unidad de medición: M2 Esta variable será medida mediante la recolección de datos en la pregunta #2 de la encuesta.
Número de personas por inmueble/vivienda	Cantidad de personas que habitan o permanecen en el inmueble.	Unidad de medición: Unidad Esta variable será medida mediante la recolección de datos en la pregunta #3 de la encuesta.

5.3. Población y Muestra

El análisis de la población corresponde a las familias de sectores residenciales de la ciudad de Bogotá, donde la muestra será de tipo no probabilística permitiendo una elección de las familias encuestadas, debido a consideraciones de tiempo, costo, efectividad y facilidad de disponibilidad de la muestra. Se estima que el muestreo corresponda a un tamaño de 20 familias de diferentes sectores de la ciudad de Bogotá.

5.4. Instrumentos para Recolección de Información

Como herramientas para la recolección de información se utilizará una encuesta que contiene 14 preguntas relacionadas con los hábitos de uso, consumo, costo de energía, cantidad de personas y electrodomésticos que interactúan en el bien inmueble; esto ya que mediante esta encuesta se podrá obtener información veraz sobre los inadecuados hábitos de consumo de energía de las familias capitalinas.

Se puede agregar, que las encuestas como herramienta abarcan una gran cantidad de personas, ya que tienen la facilidad de entregarse de forma digital al ser enviada por correo

electrónico, chat o redes sociales. Estas herramientas tienen como bondad la reducción de costos y menor esfuerzo, permitiendo que la población encuestada exprese sus respectivas opiniones desde la comodidad de sus hogares o trabajos, accediendo desde computadores o equipos móviles, sin generar algún tipo de presión para dar sus respuestas; si no por el contrario, que se sientan con mayor confianza al momento de depositar sus opiniones, lo que asegura un resultado más efectivo.

Según Hernández, Fernández y Bautista (2003) las encuestas son tal vez el método más utilizado para la recolección de información; este consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.

Las encuestas son una metodología de investigación y recopilación de datos que se utiliza para la obtención de información de personas sobre diferentes temas; los datos que se obtienen mediante el uso de procedimientos estandarizados, con el objetivo de que cada persona encuestada responda las preguntas en una igualdad de condiciones para así evitar opiniones sesgadas que influyeran en el resultado del estudio (QuestionPro, 2021)

6. Análisis de Resultados

La muestra de estudio estuvo compuesta por los resultados obtenidos de 26 encuestados de diferentes sectores residenciales de la ciudad de Bogotá, donde el tipo de preguntas hacía referencia a los hábitos de uso, consumo, costo de energía, cantidad de personas y electrodomésticos que interactúan en el bien. A continuación, se presentan los resultados y análisis de la información recolectada.

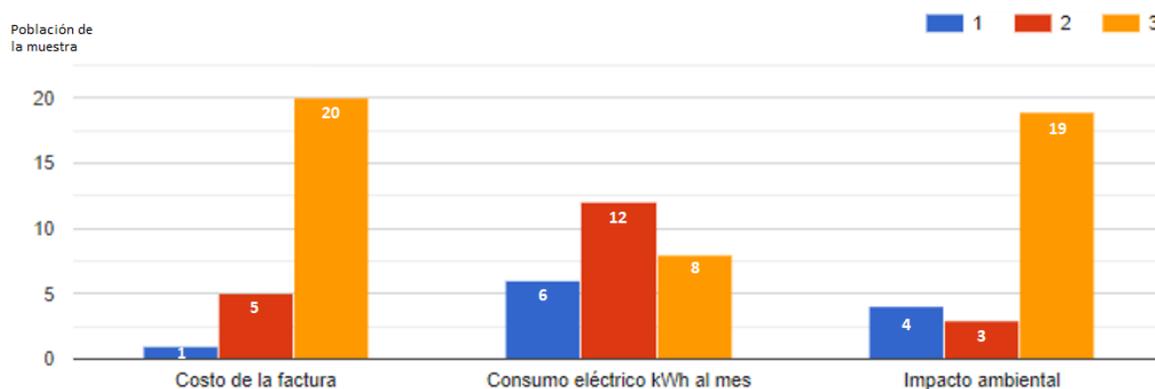
6.1. Consumo Eléctrico

Se le preguntó a los encuestados sobre su percepción de importancia entre el costo de la factura, consumo eléctrico e impacto ambiental como usuarios del servicio de energía eléctrica, calificando con 1 el aspecto menos importante y 3 el más importante.

En la Figura 6 se observan los resultados obtenidos sobre la muestra de encuestados, sobre los cuales se pudo identificar a través del cálculo de la moda de cada uno de los tres aspectos a evaluar, que el consumo eléctrico y el impacto ambiental fueron los aspectos considerados como más importantes; el costo de la factura tuvo 20 repeticiones, el impacto ambiental tuvo 19 repeticiones, mientras que el consumo eléctrico tuvo tan solo 8 repeticiones para la calificación como aspecto de mayor importancia.

Figura 6

Calificación de importancia según aspectos: costo factura, consumo eléctrico e impacto ambiental



Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

6.2. Electrodomésticos

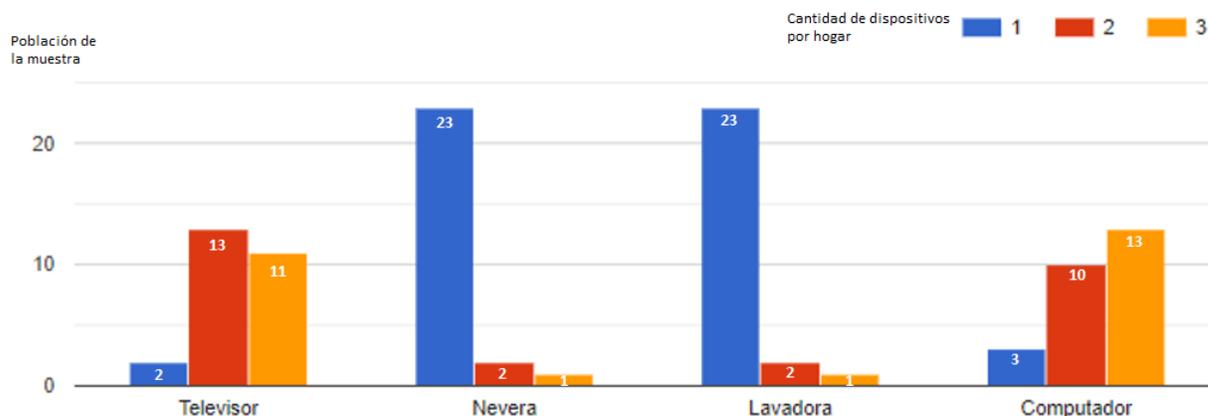
Se le preguntó a los encuestados cuáles dispositivos electrónicos tienen en su hogar, dando opción de elegir por número de dispositivos, entre televisor, nevera, lavadora y computador.

En la Figura 7 se observan los resultados obtenidos, sobre los cuales se pudo analizar al realizar la sumatoria por categoría de los dispositivos, que los más usuales son el televisor y el computador, al obtener un resultado de 61 unidades y 62 unidades respectivamente.

Al realizar el cálculo de la media por cada uno de los dispositivos, se obtuvo como resultado, que el promedio de los encuestados tiene 2,35 aproximado a 2 televisores, 1,15 aproximado a 1 nevera, 1,15 aproximado a 1 lavadora y 2,38 aproximado a 2 computadores por hogar. El dato más repetitivo por cada uno de los dispositivos fue 2 televisores por hogar, 1 nevera, 1 lavadora y 3 computadores.

Figura 7

Cantidad de dispositivos por hogar en la ciudad de Bogotá

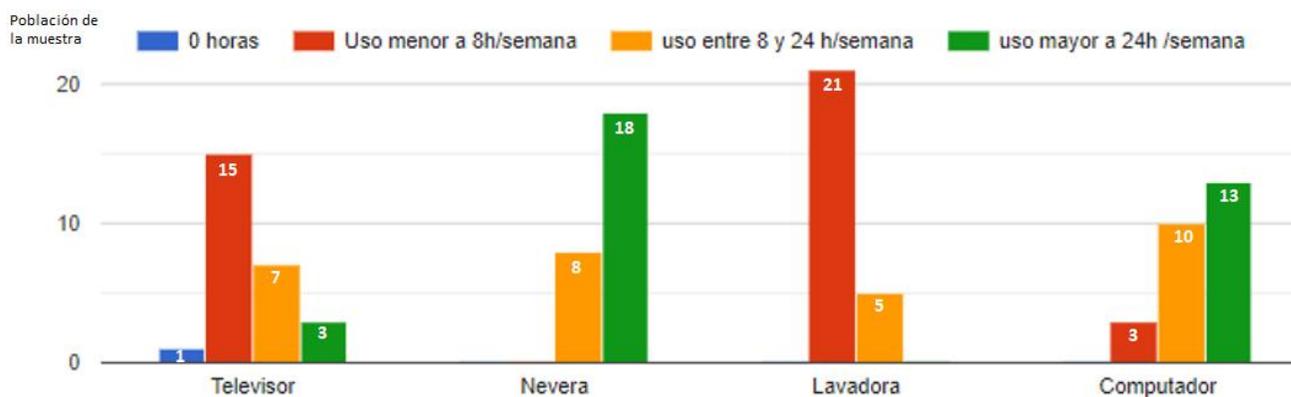


Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

En la Figura 8 se observa que, con respecto al uso en horas por semana de cada uno de los dispositivos, el dato más relevante que se obtuvo de las respuestas a los encuestados fue que al televisor se da un uso menor a 8 horas por semana, la nevera tiene un uso de 24 horas, la lavadora tiene un uso menor a 8 horas por semana y el computador tiene un uso frecuente de entre 8 y 24 horas a la semana, como se observa en la siguiente ilustración.

Figura 8

Frecuencia de uso de los dispositivos eléctricos en los hogares de Bogotá



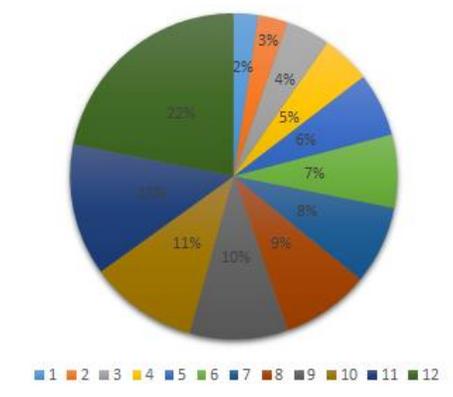
Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

6.3. Bombillos

Luego de consultar a la población muestra en la pregunta número 12 del cuestionario, ¿cuántos bombillos de luz tiene en su hogar?, encontramos respuestas entre 5 y 45 bombillos. En la Figura 9 se puede evidenciar que el promedio de las respuestas entre las 26 viviendas es de 17 bombillos; muchos de ellos son ahorradores y no se usan durante el día, esto de acuerdo con las respuestas de las preguntas 7 y 8 presentadas a continuación.

Figura 9

Cantidad de bombillos por hogar



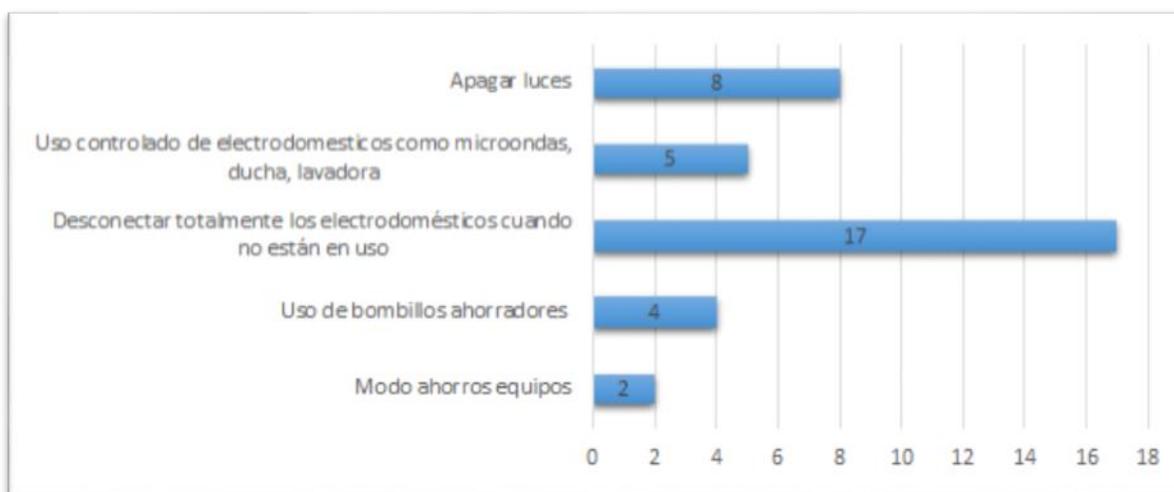
Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

6.4. Hábitos

Luego de la definición de “Hábitos” dentro de nuestras variables, el análisis de la misma se realizó con base en las respuestas entregadas a las preguntas 7,8 y 9 de la encuesta.

Figura 10

Como evitar consumos excesivos de energía con sus electrodomésticos



Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

A la pregunta, ¿qué hace usted para evitar consumos excesivos de energía con sus electrodomésticos?, varios de los encuestados plantearon más de una opción con respuesta abierta sobre hábitos de ahorro de energía, ver

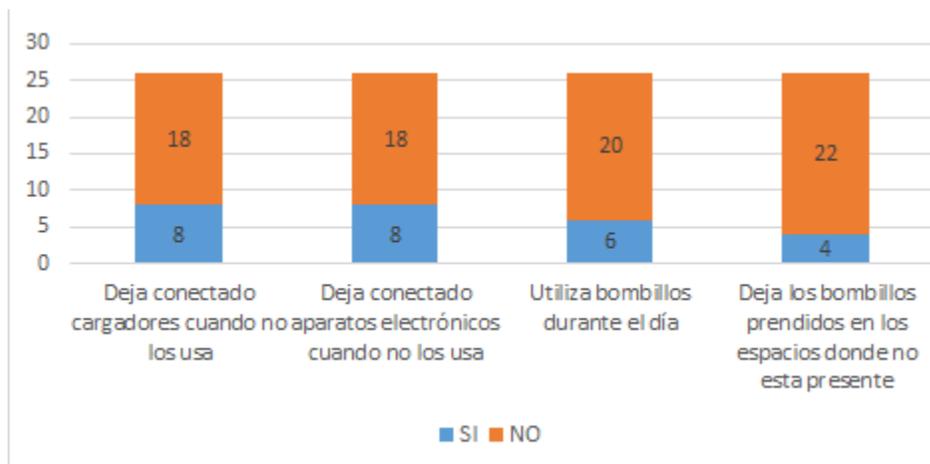
Figura 10; entre ellas encontramos que 17 personas desconectan totalmente los electrodomésticos cuando no los tienen en uso, cuando salen de casa o de viaje por varios días. 8 personas indican que en sus hogares entra bastante luz natural e intentan aprovecharla

al máximo, por lo que no encienden las luces durante el día y solo lo hacen en la noche o cuando sea estrictamente necesario.

Otras 5 personas indicaron que realizan un uso controlado de sus electrodomésticos como microondas, ducha y lavadora, pues creen que son los electrodomésticos que más consumen energía. Otros usuarios indicaron que no tienen secadora ni secador de cabello y que hacen un uso poco frecuente de la plancha de ropa. Aún sin la certeza de cuáles son los electrodomésticos que más consumen energía, los hogares de Bogotá tienen los suyos definidos e intentan hacer el menor uso posible de ellos.

Otros 4 usuarios del servicio de energía indican que en sus hogares cuentan con bombillos ahorradores de luz; esta es una práctica muy común ya que los bombillos ahorradores tienen una temperatura de color más tenue que los demás, lo que favorece la visibilidad de los habitantes en los espacios del inmueble.

Adicionalmente, 2 personas indicaron que colocan en modo ahorro sus equipos, ya sean electrodomésticos o computadores, aunque no es una desconexión total, los equipos consumen menos energía pues no cuentan con todas sus funciones en modo activo.

Figura 11.*Hábitos frecuentes en el hogar*

Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

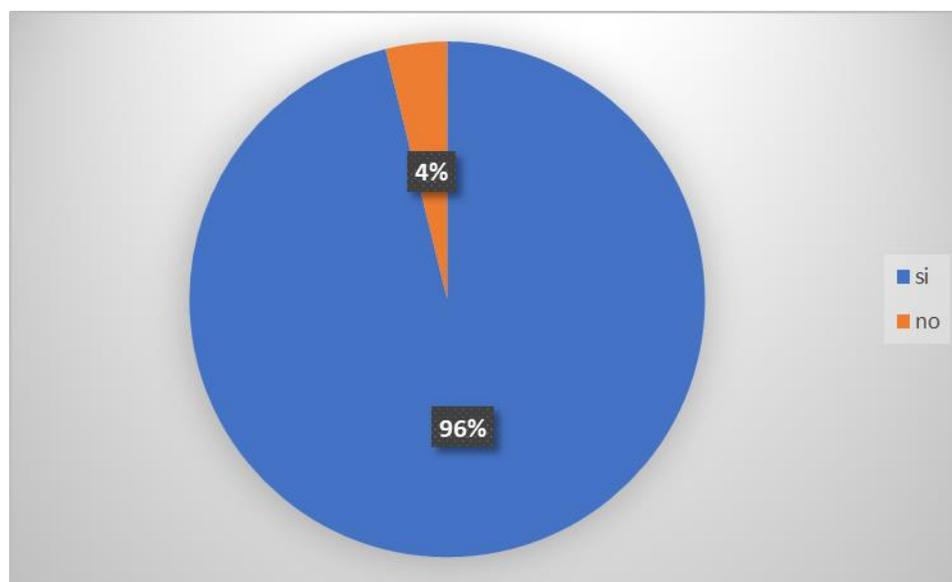
A la pregunta de la encuesta, ¿Cuáles de los siguientes hábitos son frecuentes en su hogar?, se encontraron las siguientes respuestas favorables, representadas en la Figura 11

El 69% de los encuestados, es decir 18 de 26 personas, no dejan conectados los cargadores cuando no los usan; refiriéndonos a cargadores de celular, computadores, o reproductores de música. El 69% de los encuestados, es decir 18 de 26 personas no dejan conectados los aparatos electrónicos cuando no los usan, refiriéndonos a electrodomésticos como hornos microondas, lavadoras, televisión equipo de sonido, entre otros. El 77% de los encuestados, es decir 20 de 26 personas, utilizan bombillos ahorradores en sus hogares; aunque estos son de un costo un poco mayor a los bombillos convencionales, son de buena calidad y es una representación de la migración de la tecnología en la mayor parte de la población por imposición de ley gubernamental Decreto 2331 de 2007 a nivel nacional. El 84% de los encuestados, es decir 22 de 26 personas, no dejan los bombillos encendidos en los espacios donde no están presentes.

De los 26 encuestados, solo una persona indicó que no le parece importante el consumo de energía eléctrica en los hogares, ver Figura 12. Esto nos lleva a analizar que es importante generar cultura ciudadana sobre los cuidados al medio ambiente y de igual forma el ahorro en dinero que se puede lograr con el buen uso del servicio de energía, además de un tiempo de uso más prolongado que podemos darle a nuestros electrodomésticos y equipos si son usados de manera eficiente.

Figura 12.

Importancia del ahorro de energía en los hogares



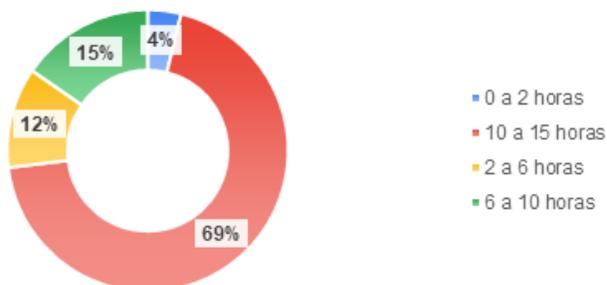
Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

6.5. Permanencia o Dedicación en el Inmueble

De la pregunta ¿durante el día (5 am – 8 am) cuanto tiempo permanece en su hogar? Se observa en la Figura 13 que del universo encuestado (26 familias) el 69% (18 familias) tiene una permanencia de 10 a 15 horas, seguido por un 15% (4 familias) entre 6 a 10 horas, 12% y 4% para 2 a 6 y 0 a 2 horas según corresponde; si usamos como ejemplo, el 69% de los encuestados realizan actividades de mayor permanencia en sus hogares a raíz del confinamiento provocado por el virus del Sars Cov-2

Figura 13.

Tiempo de permanencia de los habitantes de Bogotá en sus hogares

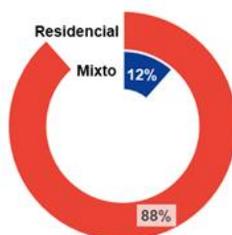


Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

Al realizar un análisis del uso del inmueble se identifica el 88% de las familias destinan el inmueble de forma residencial, mientras que el 12% lo destinan de carácter mixto tales como (vivienda, comercio, industria u oficinas); estos resultados los podemos apreciar en la Figura 14.

Figura 14.

Uso del inmueble



Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

6.6. Estratificación Socioeconómica

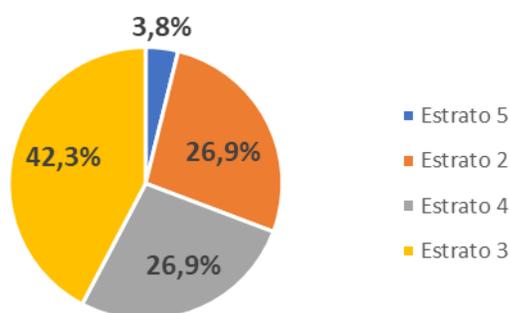
Dentro de las preguntas que se le realizaron a los 26 encuestados, se hizo la consulta sobre el estrato social en el cual tienen su vivienda. El objetivo de evaluar el estrato social es para poder

identificar si existe una relación entre el sector donde viven y los hábitos de consumo de energía eléctrica que puedan tener.

Haciendo un análisis estadístico se obtuvo que el valor más frecuente o la moda fue el estrato 3. Complementando, los resultados presentados en Figura 15 muestran que la mayoría de los encuestados se encuentran viviendo en estrato 3 (42,3%), seguido por el estrato 4 (26,9%), luego el estrato 2 (26,9%) y finalmente estrato 5 (3,8%).

Figura 15.

Estratificación social encuestados

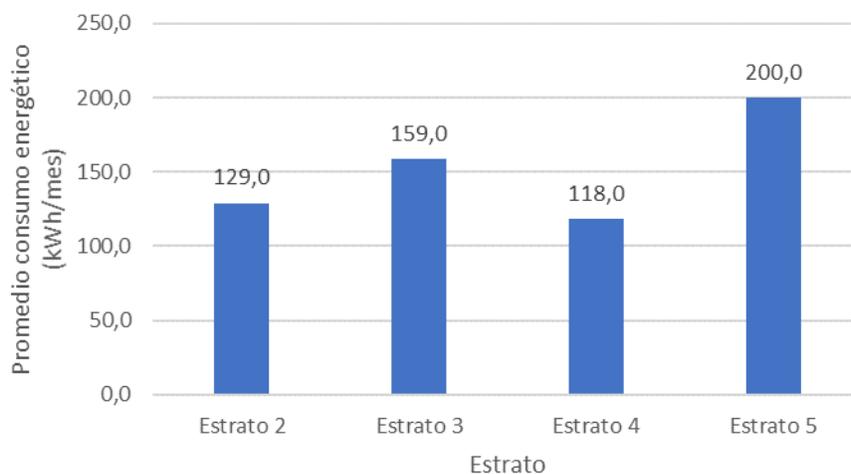


Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

Al realizar un análisis entre las variables de estrato y consumo energético (kwh/mes), como se observa en la Figura 16, se observa que el estrato 5 es donde mayor consumo eléctrico se tiene, seguido por el estrato 3. En una primera aproximación, esto quiere decir que las personas de estratos altos son los que consumen mayor energía; sin embargo, es importante tener en cuenta las demás variables que se están contemplando como lo son el área del inmueble y la cantidad de electrodomésticos, ya que es posible que como en los estratos altos se tenga mayor área se consuma más energía eléctrica, pero si se evalúa el indicador de consumo eléctrico por área (kwh/m²) el consumo puede ser menor.

Figura 16.

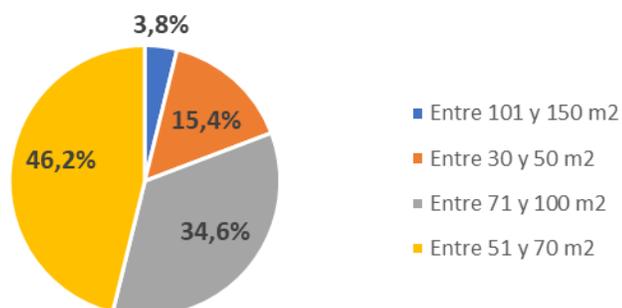
Promedio consumo eléctrico (Kwh/mes)



Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

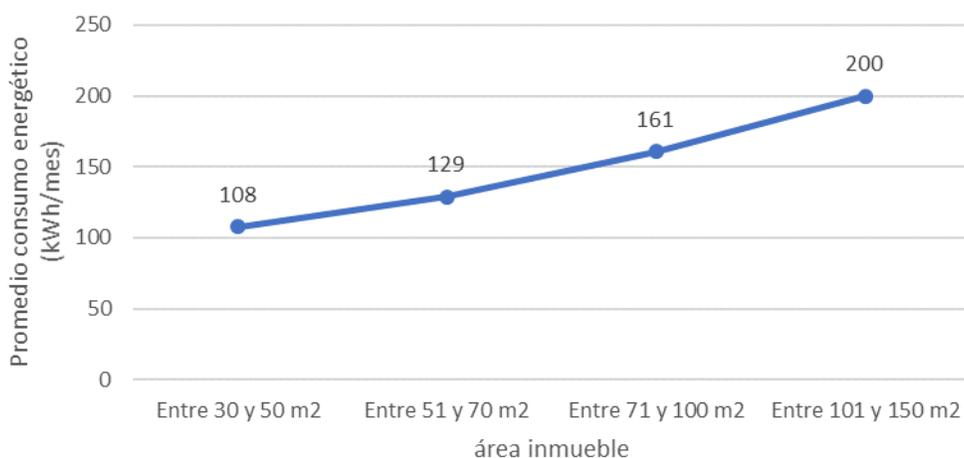
6.7. Área del Inmueble

La siguiente variable que se analizó fue el área del inmueble donde habitan los encuestados. Las opciones se agruparon en rangos de acuerdo con las áreas más comunes que se encuentran en el mercado y el dato de mayor frecuencia fue un área entre 51 y 70 m². La Figura 17. muestra que la mayoría de las personas encuestadas, un 46%, respondió que vive en espacios entre 51 y 70m², seguido por un 34,6% de las personas que habitan en inmueble con un área entre 71 y 100m². De esta información podemos analizar que la mayoría de las personas que respondieron viven áreas grandes y, por consiguiente, se puede pensar que su consumo va a ser significativo.

Figura 17.*Área del inmueble*

Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

Realizando un análisis de relación entre las variables de consumo energético y área de inmueble, en la Figura 18 se puede ver que hay una relación lineal, a mayor área mayor consumo eléctrico, por tanto, nos interesa principalmente los hábitos que tienen las personas que viven en inmuebles de mayor área, ya que allí es donde se va a ver reflejado mayor impacto en el consumo energético.

Figura 18.*Promedio consumo eléctrico por área del inmueble*

Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

Analizando el indicador de kwh/m2 en los diferentes estratos, encontramos que efectivamente los estratos más altos son los que tienen un mayor consumo por m2. Como se observa en la siguiente tabla los estratos 4 y 5 son los de mayor consumo eléctrico. Debido a la falta de datos de inmueble con área más grandes en estrato 5, se recomendará obtener más datos con personas que habiten inmuebles con áreas mayores a 70 m2 en estratos 4 y 5 para poder corroborar este indicador.

Tabla 4

Indicador kwh/m2 en cada estrato

Área	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5
50	1,34	2,42	2,82	4
70	2,03	1,43	1,56	
100	1,31	2,56		
Indicador(kwh/m2)	1,6	2,1	2,2	4,0

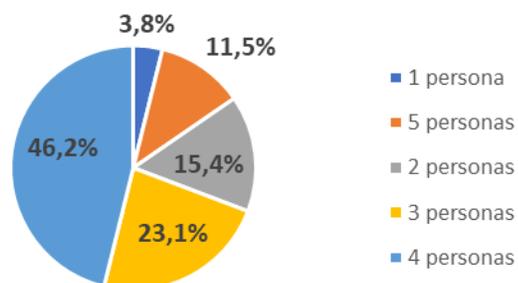
Fuente: elaboración propia

6.8. Número de Personas por Inmueble/ Vivienda

Dentro de las variables analizadas también decidimos incluir el número de personas que viven por inmueble, ya que esta nos puede dar un indicador de si en los hogares con más personas es donde mayor consumo hay o si por el contrario se encuentran hogares con menor número de personas, pero mayor consumo de energía eléctrica. De ser así se puede relacionar con los malos hábitos que puedan estar teniendo en sus hogares, lo que hace que consuman mayor energía eléctrica. Según las encuestas en promedio por cada inmueble habitan 3 personas y como se observa en la Figura 19, la mayoría de los hogares, un 46,2%, están compuestos por un núcleo de 4 personas; por 3 personas (23,1%), luego 2 personas (15,4%), 5 personas (11,5%) y finalmente 1 persona (3,8%).

Figura 19.

Ocupación de los hogares de Bogotá

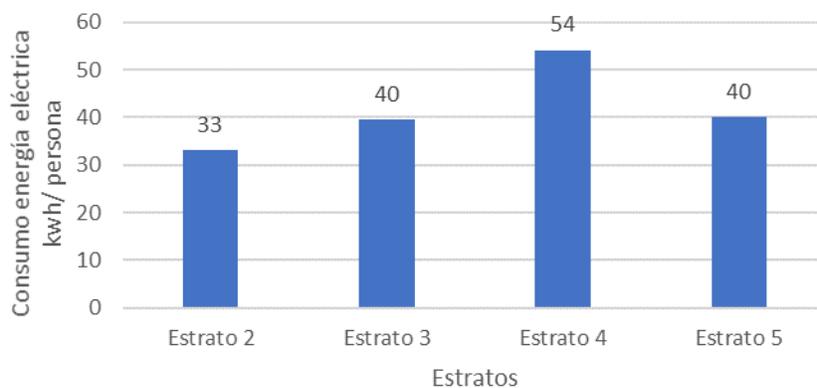


Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

Se realizó un análisis del indicador de consumo de energía eléctrica por persona y luego se obtuvo un promedio de este indicador por estrato, el resultado se presenta en la Figura 20. Se identifica que el mayor consumo por persona se tiene en el estrato 4 y el menor se tiene en el estrato 2.

Figura 20.

Indicador de consumo eléctrico por persona y cada estrato



Fuente: Elaboración propia información encuesta abril 2021

7. Discusión, Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Discusión

En este capítulo pretendemos establecer una relación entre las diferentes variables consultadas a los encuestados, con el fin de determinar con los datos observados, la posible tendencia que existe entre variables con los hábitos de consumo de energía.

Como primer análisis de los resultados observados de la pregunta 6 de la encuesta y de acuerdo con el análisis estadístico presentado en el numeral 6.1, podemos identificar que para los encuestados el aspecto más importante del servicio de energía eléctrica es el costo de la factura, seguido del impacto ambiental, lo que deja en última posición el consumo eléctrico en kw/mes. Lo anterior nos lleva a determinar que las personas no tienen en cuenta a la hora de comprar sus electrodomésticos el consumo en watts de cada aparato, considerando que la potencia en watts se relaciona con la eficiencia del equipo y a su vez con el costo de venta del mismo, lo que nos lleva a pensar que un interés común de las personas es el de adquirir un electrodoméstico a un precio bajo, sin tener en cuenta su eficiencia lo que puede llevar a tener un consumo de energía eléctrica elevado.

Con los datos observados de la pregunta 13 de la encuesta y el análisis estadístico realizado en el numeral 6.2, podemos observar que el promedio de hogares encuestados, sin importar el estrato, área del inmueble o número de personas que viven en la propiedad, tienen en promedio 2 televisores, 2 computadores, 1 nevera y 1 lavadora.

La mayoría de la población encuestada da un uso a sus televisores de menos de 8 horas a la semana, al igual que a las lavadoras, mientras que la nevera y el computador son los equipos que más uso tienen en el hogar con 24 horas y entre 8 y 24 horas respectivamente. Es evidente que la nevera es un electrodoméstico de uso constante en el hogar y según estadísticas de otros estudios, está demostrado que es uno de los equipos que más consume energía en el hogar, dependiendo de la clase, marca y modelo.

Por otra parte, el computador se ha hecho un dispositivo imprescindible, teniendo en cuenta la nueva normalidad que ha generado la pandemia por el virus del Sars Cov 2, lo que ha obligado a las personas a realizar sus funciones laborales, académicas y otras actividades desde el hogar. De manera general, las familias se han visto obligadas a permanecer dentro de sus hogares por tiempos prolongados; los efectos del distanciamiento social se han visto reflejados en la reducción de actividades de desplazamiento físico y una gran cantidad de personas que comparten residencias con sus familias u otros cohabitantes, lo que ha llevado a compartir con estos una parte de la jornada mucho más extensa que lo que solía ser antes de la pandemia.

De acuerdo con lo anterior, un artículo desarrollado por Yépez y Chueca (2020) para el Banco Interamericano de Desarrollo, donde se habla del confinamiento y energía eléctrica, destaca las implicaciones relevantes en el consumo eléctrico de los hogares. Antes de la pandemia se presentaban dos patrones de consumo eléctrico en un ciclo de uso, un pico en la mañana y otro en la tarde. Sin embargo, ahora se observa un uso más continuo de electricidad en los hogares a raíz del confinamiento, generando un mayor consumo de energía en este sector.

En relación con el trabajo en casa, se podría pensar que el uso de bombillos también aumenta -y tiene relación con el incremento del consumo eléctrico reflejado en el valor de la factura del servicio. Luego de analizar los resultados de las encuestas, se evidencia que no son los bombillos los grandes diferenciadores del costo de la factura, ni tampoco existe una relación con el estrato; esto se evidencia con resultados como por ejemplo: En un estrato 2 donde se tienen 5 bombillos se consumen 100 kw/mes y se pagan \$ 90.000 de factura y en un estrato 4 donde se tienen 27 bombillos se consumen 110 kw/mes y se pagan \$ 65.000 de factura, lo que nos lleva a pensar que el consumo eléctrico de los bombillos está relacionado con el tiempo de permanencia de los habitantes en el hogar.

En los resultados referentes al tiempo de permanencia en el hogar, se pudo observar en las muestras, que el mayor consumo de energía se presenta cuando las familias tienen un tiempo de permanencia de 10 a 15 horas interactuando con sus equipos electrónicos.

Es aquí el punto donde podemos hablar de los hábitos de nuestra población muestra para hacer un uso efectivo de la energía eléctrica en los hogares. Entre el 69% y el 84 % de los encuestados tienen hábitos positivos para ahorrar consumo y dinero; entre ellos encontramos hábitos positivos como no dejar conectados cargadores cuando no están en uso, no dejar conectados aparatos electrónicos cuando no están en uso, no utilizar bombillos durante el día y mejor hacer uso de la luz solar y adicionalmente no dejar los bombillos encendidos en la noche cuando no se está ocupando el espacio físico.

En la actualidad, con las múltiples campañas de cuidado al medio ambiente las familias Bogotanas han implementado nuevas medidas para hacer de esta una ciudad más sostenible, entre ellas el ahorro de la energía. Teniendo en cuenta que los consumos de energía más altos se evidencian en tiempos de permanencia entre 10 y 15 horas al día, se hace necesario que los habitantes del inmueble sean conscientes de la energía que consumen con sus equipos y electrodomésticos, ya que de ellos depende el consumo y así mismo el ahorro o gastos de sus bolsillos.

7.2. Conclusiones

Luego de haber obtenido y analizado la información respecto a los consumos de energía eléctrica en los hogares de Bogotá y principalmente los hábitos que se tienen, podemos concluir que, de forma general, las personas tienen conocimiento de la importancia del ahorro de energía eléctrica en su hogar, sin embargo, no son conscientes del impacto ambiental y de la importancia de implementar mejores hábitos que ayuden a disminuir su consumo eléctrico.

El 25 % de la población, demostró mediante sus respuestas en la encuesta, que tienen algunos malos hábitos de uso de la energía, entre ellos, dejar conectados aparatos después de su uso, dejar encendidas las luces o encenderlas durante el día o no desconectar los electrodomésticos al salir de sus hogares. Aunque es un porcentaje menor, es importante crear conciencia ciudadana sobre la importancia y beneficios de la mejora de estas prácticas.

Si bien la mayoría de las personas encuestadas mencionó tener buenos hábitos frente al uso eficiente de la energía, ningún mencionó el uso de tecnologías de la información como medidores inteligentes, los cuales les permitieran de manera virtual e instantánea conocer hora a hora cuál es el consumo eléctrico en su hogar y de esta manera tener un mayor control sobre el costo y consumo de la energía eléctrica. El uso de dispositivos de gestión de energía inteligente permitirá a los usuarios disminuir los costos de su factura y de igual manera el impacto ambiental.

Uno de los aspectos que se identificaron en esta investigación es el desconocimiento de correcto uso de los electrodomésticos, ya que en su mayoría las personas no conocen los avances tecnológicos de los equipos electrónicos, como por ejemplo el modo ahorrador o de hibernación de tienen la mayoría de los equipos, que permiten reducir el funcionamiento de los equipos cuando no están en uso para ahorrar energía.

La recolección de datos estadísticos por medio de las encuestas nos permitió identificar diferentes indicadores de consumo eléctrico, como por ejemplo el consumo eléctrico por persona (kwh/persona) o el consumo eléctrico por área (/kwh/m²). Estos indicadores fueron utilizados para evidenciar en qué estratos de la ciudad se consumía mayor energía eléctrica y la relación con los hábitos comunes que puedan tener las personas, de manera que los lleve a consumir más energía eléctrica.

7.3. Recomendaciones

Presentaremos algunas recomendaciones que permitan a las personas mejorar los hábitos de consumo de energía eléctrica en su hogar y de esta manera reducir su consumo:

- Evitar el uso de bombillos durante el día, aprovechar la luz natural.
- Desconectar todos los electrodomésticos (a excepción de la nevera) que no estén utilizando.
- Evitar dejar encendidos los electrodomésticos y dispositivos al desplazarse a otros lugares de la vivienda, así sea por cortos instantes de tiempo. Con frecuencia estos hábitos se vuelven habituales y los tiempos en desplazamiento se incrementan por distracciones dentro de la misma vivienda.
- Electrodomésticos como la nevera y los televisores tienen funciones que permiten seleccionar el modo de uso, revisar el modo de uso ahorro.
- Antes de realizar la compra de electrodomésticos, instruirse en conocimiento de las fichas técnicas por marca y referencia, comparar el consumo con respecto a la capacidad o potencia; así se tomará la mejor decisión en la compra y en ahorro de energía y dinero para el hogar.
- Gestionar el cambio de todos los bombillos incandescentes por bombillos ahorradores.
- Para la nevera, el electrodoméstico de mayor uso en los hogares, se debería tener presente mayores acciones que permiten disminuir su consumo eléctrico como, evitar introducir alimentos calientes, abrir las puertas por tiempos cortos, limpiar periódicamente el condensador y permitir buena circulación de aire en la parte posterior.

Para una mayor precisión de los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda realizar la recolección de datos de una muestra mayormente significativa de

hogares, principalmente en los estratos más altos, que es donde se identificó el mayor consumo. Con la información obtenida se puede ampliar el estudio a otras ciudades de Cundinamarca.

En una próxima etapa se puede evaluar la implementación de diferentes tecnologías como medidores inteligentes de energía que permitan a los usuarios tener un mayor conocimiento del consumo eléctrico en su hogar y de esta manera ser más conscientes de las actividades que hacen que gasten más energía.

Bibliografía

¿Qué es el consumo eléctrico?: Opción Energía. (27 de Marzo de 2021). Obtenido de

<https://www.opcionenergia.com/que-es-el-consumo-electrico/>

Area construida: UAECD Catastro Bogotá. (27 de Marzo de 2021). Obtenido de Unidad

Administrativa de Catastro Distrital Sitio Web:

[http://www.catastrobogota.gov.co/glosario/area-](http://www.catastrobogota.gov.co/glosario/area-construida#:~:text=Parte%20edificada%20que%20corresponde%20a,en%20un%20piso%20como%20m%C3%A1ximo)

[construida#:~:text=Parte%20edificada%20que%20corresponde%20a,en%20un%20piso](http://www.catastrobogota.gov.co/glosario/area-construida#:~:text=Parte%20edificada%20que%20corresponde%20a,en%20un%20piso%20como%20m%C3%A1ximo)

[%20como%20m%C3%A1ximo](http://www.catastrobogota.gov.co/glosario/area-construida#:~:text=Parte%20edificada%20que%20corresponde%20a,en%20un%20piso%20como%20m%C3%A1ximo)

Bombilla: Real Academia Española. (27 de Marzo de 2021). Obtenido de

<https://dle.rae.es/bombilla>

Concepto de Uso: Cámara de Comercio de Bogotá. (27 de Marzo de 2021). Obtenido de

<http://recursos.ccb.org.co/ccb/pot/PC/files/2tabla.html>

Departamento de Física, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia. (2006).

Determinación del consumo final de energía en los sectores residencial urbano y comercial y derterminación de consumos para equipos domésticos de energía eléctrica y gas. Bogotá.

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional. (2007). *Guía*

didáctica para el buen uso de energía: Alumbrado interior de edificaciones residenciales. Bogota D.C: Poligrama.

Electrodoméstico: Wikipedia. (27 de Marzo de 2021). Obtenido de

<https://es.wikipedia.org/wiki/Electrodom%C3%A9stico>

Estratificación socioeconómica para servicios públicos domiciliarios: DANE. (27 de Marzo de

2021). Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística Sitio Web:

[https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/estratificacion-socioeconomica#:~:text=La%20ESTRATIFICACI%C3%93N%20SOCIOECON%C3%93MICA%20es%20la,\(Ley%20142%20de%201994](https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/estratificacion-socioeconomica#:~:text=La%20ESTRATIFICACI%C3%93N%20SOCIOECON%C3%93MICA%20es%20la,(Ley%20142%20de%201994)

Gaitán V, C. E. (s.f.). *Aproximación al consumo energético por uso urbano y actividad económica en Bogotá 1980-2012*. Obtenido de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/5._aproximacion_consumo_energetico_2016.pdf

Hernández Sampieri, R. (2003). *Metodología de la investigación*. México D.F.: MC Graw Hill.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de Marketing*. Pearson educación.

Macías Parra, A. M. (s.f.). *Estudio de generación eléctrica bajo el escenario de cambio climático*. Obtenido de http://www1.upme.gov.co/documents/generacion_electrica_bajo_escenarios_cambio_climatico.pdf

MacInnes, J., & Perez, J. (2008). La tercera revolución de la modernidad; la revolución reproductiva. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 89-118.

Maltz, M. (1960). *Psycho Cybernetics*. Prentice-Hall, Inc.

Marina, J. A. (01 de Octubre de 2012). *Los hábitos, Claves del Aprendizaje*. Obtenido de <https://www.joseantoniomarina.net/articulo/los-habitos-clave-del-aprendizaje/>

Organización de las Naciones Unidas. (1 de Marzo de 2021). *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2012). *Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050*. OCDE.

Ortiz Martínez, A. (10 de julio de 2013). *Análisis de la situación energética de Bogotá y Cundinamarca*. Obtenido de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/369/Repor_Julio_2013_%20Martinez_et_al.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez, V. (04 de Enero de 2017). *Lo que saben los expertos sobre construir buenos hábitos y abandonar los malos*. Obtenido de <https://hipertextual.com/2017/01/sobre-buenos-habitos>

Presidencia República de Colombia. (12 de septiembre de 2008). Decreto 3450 de 2008. Bogotá D.C: Diario Oficial de la República de Colombia.

QuestionPro. (22 de Marzo de 2021). Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>

Schiffman, L. G., Kanuk, L. L., & Wisenblit, J. (2010). *Comportamiento del Consumidor*. México: Pearson.

Unidad de Planeación Minero Energética. (Noviembre de 2018). Boletín Estadístico de Minas y Energía 2016-2018. Bogotá D.C.

Unidad de Planeación Minero Energética. (2019). *Plan Energético Nacional 2020-2050*. Bogotá D.C. Obtenido de Plan energético nacional 2020-2050.

Wood, W., Neal, D., & Quinn, J. (2006). *Habits—A repeat performance*. Obtenido de Current Directions in Psychological Science: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2006.00435.x>

World Wildlife Fund. (Octubre de 2010). *Informe Planeta Vivo*. Obtenido de Informe Planeta Vivo.