

Mejoras de la eficiencia energética de una vivienda ubicada en la zona urbana del Cantón Esmeraldas

Improvements in the energy efficiency of a house located in the urban area of Canton Esmeraldas

Melhorias na eficiência energética de uma casa localizada na área urbana do Cantão Esmeraldas

Marcos Rodrigo Ibarra Caicedo

marcos.ibarra.caicedo@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4658-0648>

Facultad de Ingenierías de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas-Ecuador

RESUMEN

El ahorro energético se ha convertido en una parte importante a nivel mundial exigiendo a los profesionales a realizar edificaciones cuyos objetivos principales apuntan al desarrollo sustentable ligando el tema ambiental con el económico. Para dicho análisis se requiere evaluar las viviendas estimando sus principales portadores energéticos, el factor económico y encontrar las posibles instalaciones de tecnologías eficientes que nos conlleven a un ahorro energético. El presente proyecto se basa en el análisis y estudio de las instalaciones de una vivienda para conocer el consumo energético de los diferentes portadores que se encuentran dentro de ella mediante el levantamiento de información de los portadores de energía como el agua, la electricidad y el gas de esta forma se presentan los indicadores a mejorar y se realiza el diseño de un sistema que los alivie mediante el uso de las energías renovables (Eólica, Solar), luego se realiza el modelamiento de los recursos y después se verifica si este puede acogerse a la Regulación Nro. ARCONEL 03/18 de autoconsumo lográndose estimar los costos de inversión e impulsando al uso racional de la energía mediante la recomendación de buenas prácticas que permitan el ahorro y la eficiencia energética dentro de la vivienda estableciéndose un camino hacia el desarrollo sostenible.

Palabras claves: Consumo Energético, Energías Renovables, Eficiencia Energética, Portadores de energía.

ABSTRACT

Energy saving has become an important part worldwide, requiring professionals to carry out buildings whose main objectives point to sustainable development, linking the environmental issue with the economic one. For this analysis, it is necessary to evaluate the houses, estimating their main energy carriers, the economic factor and finding the possible installations of efficient technologies that lead to energy savings. The present project is based on the analysis and study of the facilities of a house to know the energy consumption of the different carriers that are within it by gathering information on the energy carriers such as water, electricity and gas. In this way, the indicators to be improved are presented and the design of a system that relieves them through the use of renewable energies (Wind, Solar) is carried out, then the modeling of the resources is carried out and then it is verified if it can benefit from Regulation No. ARCONEL 03/18 of self-consumption, being able to estimate the investment costs and promoting the rational use of energy through the recommendation of good practices that allow energy savings and efficiency within the home, establishing a path towards sustainable development.

Keywords: Energy Consumption, Renewable Energies, Energy Efficiency, Energy carriers.

RESUMO

A economia de energia tornou-se uma parte importante em todo o mundo, exigindo dos profissionais a realização de construções cujos principais objetivos apontam para o desenvolvimento sustentável, relacionando a questão ambiental com a econômica. Para esta análise, é necessário avaliar as casas, estimando seus principais portadores de energia, o fator econômico e encontrando as possíveis instalações de tecnologias eficientes que levem à economia de energia. O presente projeto baseia-se na análise e estudo das instalações de uma casa para conhecer os consumos energéticos dos diferentes transportadores que nela se encontram reunindo informação sobre os transportadores de energia como a água, a electricidade e o gás. a melhorar são apresentados e é feito o desenho de um sistema que os alivie através da utilização de energias renováveis (Eólica, Solar), depois é feita a modelação dos recursos e depois verifica-se se pode beneficiar do Regulamento n.º .ARCONEL 03/18 de autoconsumo, sendo capaz de estimar os custos de investimento e promovendo o uso racional da energia através da recomendação de boas práticas que permitem economia e eficiência energética dentro de casa, estabelecendo um caminho para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Consumo de Energia, Energias Renováveis, Eficiência Energética, Portadores de Energia.

Introducción

El ahorro energético es un tema vital dentro de las familias en donde se recogen temas como consumo y demanda energética, también está directamente ligado al factor económico. El aumento de precio del petróleo y las diferentes situaciones que ocurren a nivel mundial ha incrementado significativamente dicha demanda. Pero no solamente el factor económico debe tratarse dentro de esta problemática. La energía, en todas sus formas, ha permitido que la humanidad evolucione a pasos agigantados, desde la revolución industrial, el consumo energético ha aumentado de forma exponencial obteniéndose consecuencias negativas para el planeta como emisiones de dióxido de carbono y Gases de Efecto Invernadero (GEI) provocando la destrucción de ecosistemas obligándonos a buscar soluciones que nos permitan reducir dicho impacto. La protección del ambiente abarca el tema de la eficiencia energética el calentamiento global ha obligado a los profesionales a buscar alternativas amigables con el ambiente logrando crear conciencia al momento de usar los diferentes recursos que tenemos a nuestra disposición, de esta forma se lograría optimizar los recursos energéticos dentro de una vivienda. Al optimizarse los recursos se lograría mejorar nuestra calidad de vida, existiría un ahorro económico, menos contaminación, flexibilidad, adaptabilidad y control ambiental al interior de la vivienda. [1][2][3]

Metodología

Descripción de la vivienda.

La vivienda se encuentra ubicada en la Provincia de Esmeraldas, cantón Esmeraldas a una altitud de 15 metros sobre el nivel del mar en la latitud de 0.961650 y la longitud -79.660878, figura 1, es esquinera de un piso, se encuentra en la vía principal y tiene un área de 130 m², consta de tres habitaciones, 1 baño, sala, comedor, cocina, un patio. La vivienda presenta actividad diaria y está habitada por 6 personas y esta se encuentra rodeada de elevaciones naturales y de otras edificaciones que dificultan el paso de corriente del aire.



Figura 1. Ubicación geográfica de la vivienda. Fuente: Google Maps. Online disponible en: <https://www.google.com.ec/maps/@0.9615301,-79.6608207,118m/data=!3m1!1e3?hl=es>

Demanda instalada en la vivienda

En la tabla 1 se encuentra detallado el levantamiento de la información para establecer la demanda en donde se ha considerado la cantidad de equipos, potencia nominal, número de horas al día que se utiliza cada elemento o dispositivo conectado a la instalación eléctrica de la vivienda con sus respectivos factores de coincidencia. Se puede observar que la demanda de la vivienda es de 559.84 kWh al mes.

TABLA 1. DEMANDA ELÉCTRICA DE LA VIVIENDA.
 MODELO DE TABLA MG CONSULTORES.

DEMANDA DE ENERGIA POR VIVIENDA									
Cargas por Vivienda	Unidades	Consumos unitario (W)	Potencia Consumo Vivienda (W)	días Semanales	Tiempo estimado de uso diario (h)	Energía diaria demandada Wh/día	Energía demandada promedio día (Wh/día)	Factor de coincidencia	Energía demandada promedio día de semana de diseño (Wh/día)
Focos Ahorradores	13	60	780	7	5	3900	3,900.00	45%	1,755.00
Refrigeradora	1	250	250	7	5	1250	1,250.00	55%	687.50
TV	3	150	450	7	4	1800	1,800.00	50%	900.00
Blu Ray	1	15	15	7	4	60	60.00	40%	24.00
Micro	1	1500	1500	7	0.5	750	750.00	65%	487.50
Licuadaora	1	350	350	7	0.5	175	175.00	20%	35.00
Cargador de Celular	4	5	20	7	2	40	40.00	65%	26.00
Computador portátil	2	90	180	6	8	1440	1,234.29	65%	802.29
Modem	1	20	20	7	24	480	480.00	65%	312.00
Plancha	1	1100	1100	1	1	1100	157.14	60%	94.29
Lavadora	1	500	500	2	1	500	142.86	65%	92.86
Batidora	1	350	350	1	0.25	87.5	12.50	65%	8.13
Secadora de cabello	1	500	500	4	0.2	100	57.14	65%	37.14
Teléfono	1	20	20	7	10	200	200.00	65%	130.00
Aire acondicionado	1	2800	2800	3	5	14000	6,000.00	80%	4,800.00
Plancha de cabello o buclera	2	40	80	1	2	160	22.86	80%	18.29
Ventilador de pie	3	90	270	7	8	2160	2,160.00	65%	1,404.00
Afeitadora	1	5	5	1	0.25	1.25	0.18	80%	0.14
Sanduchera	1	800	800	2	0.5	400	114.29	100%	114.29
Exprimidor de cítricos	1	160	160	1	0.25	40	5.71	50%	2.86
Impresora	1	450	450	1	0.25	112.5	16.07	80%	12.86
Picatodo	1	160	160	1	0.5	80	11.43	100%	11.43
Cine en casa	1	180	180	7	0.4	72	72.00	65%	46.80
Total de 1 Vivienda			10940			28908.25	18,661.46		11,802.35
Subtotal sistema "n" viviendas	1		10940			28,908.25	18,661.46		11,802.35
kWh/mes Vivienda						867.2475	559.84		

Curva de Demanda

La curva de demanda se realizó considerando la estadística del año 2019 en donde se tomaron los datos de cada hora del comportamiento de los diferentes equipos de manera empírica. Podemos observar en la figura 2 que desde las 00:00 hasta las 05:00 hay un consumo de 125,96 kWh, el primer pico de nuestra gráfica de demanda corresponde a las primeras actividades del día en donde las diferentes personas que habitan la vivienda se preparan para dirigirse a sus sitios de trabajo y otros con sus actividades escolares. Durante el transcurso de la mañana la demanda va incrementando de manera progresiva hasta que obtenemos nuestro segundo pico en horas del mediodía en donde el uso de otros equipos como aire acondicionado, ventiladores, tv, licuadora, entre otros se hace indispensable y, el tercer pico se da a las 18:00, esto se debe a que existe un aumento en la utilización de equipos como, refrigerador, aire acondicionado, ventiladores, televisión, computadoras, iluminación, cargadores etc., debido a que cae la noche, todo lo anteriormente comentado se encuentra reflejado en la curva.

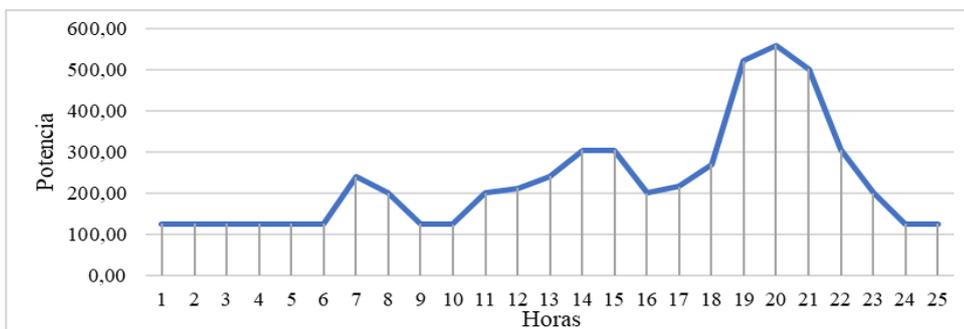


Figura 2. Curva de demanda de la vivienda.

Portadores de energía (Agua, Electricidad, Gas).

Los portadores de energía de esta vivienda son gas propano, energía eléctrica y agua. En las siguientes tablas se puede observar el consumo mensual de cada uno de estos portadores correspondientes al año 2019 con su respectivo pago. Hay que considerar que la electricidad que consume la vivienda procede de la red eléctrica de la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP de Esmeraldas, el gas licuado de petróleo (GLP) el cual lo provee el Estado, ambos recursos subsidiados [2] y el agua potable lo provee la EAPA San Mateo de Esmeraldas.

En la tabla 2 se detalla el consumo de gas propano en la vivienda y en la figura 2 se hace la representación del mismo, hay que recalcar que se hizo la respectiva conversión de un kg de gas en kWh para lo cual se utilizó el factor de conversión del PCS (poder calorífico superior del gas) que es 14 kWh/kg, es decir, 1 kg de gas propano equivale a 14kWh [4].

		Consumo de Gas			
		Mes	Bombonas de 15 kg	USD	kWh
2019	Enero	1	2.6	210	2.6
	Febrero	2	2.6	420	5.2
	Marzo	1	2.6	210	2.6
	Abril	2	2.6	420	5.2
	Mayo	1	2.6	210	2.6
	Junio	2	2.6	420	5.2

Julio	1	2.6	210	2.6
Agosto	2	2.6	420	5.2
Septiembre	1	2.6	210	2.6
Octubre	2	2.6	420	5.2
Noviembre	1	2.6	210	2.6
Diciembre	2	2.6	420	5.2
Total	18		3780	46.8

TABLA 2. CONSUMO DE GAS

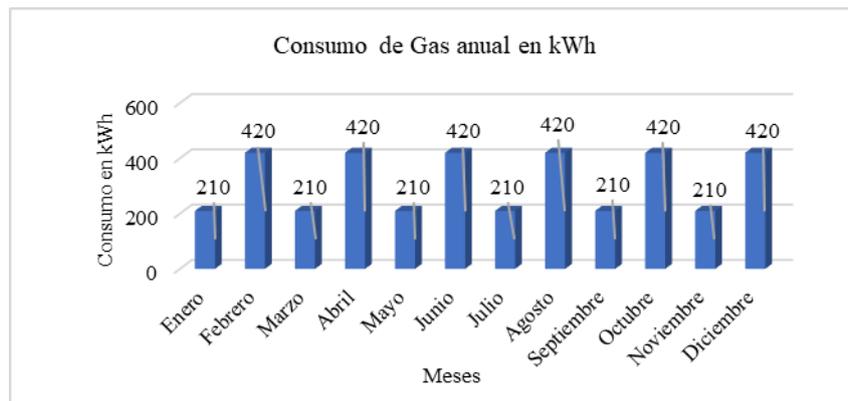


Figura 3. Consumo de gas anual en kWh

En la tabla 3 se detalla el consumo de electricidad de la vivienda y en la figura 3 se hace la respectiva representación del mismo en kWh y en dólares.

TABLA 3. CONSUMO DE ELECTRICIDAD.

		Consumo de Electricidad			
		Mes	kWh	USD	Imp.
2019	Enero	490	0.125	1.77	63.02
	Febrero	468	0.125	1.77	60.27
	Marzo	556	0.125	1.77	71.27
	Abril	862	0.125	1.77	109.52
	Mayo	880	0.125	1.77	111.77
	Junio	688	0.125	1.77	87.77
	Julio	467	0.125	1.77	60.145
	Agosto	434	0.125	1.77	56.02
	Septiembre	441	0.125	1.77	56.895
	Octubre	352	0.125	1.77	45.77
	Noviembre	359	0.125	1.77	46.645
	Diciembre	390	0.125	1.77	50.52
	Total	6387			819.615

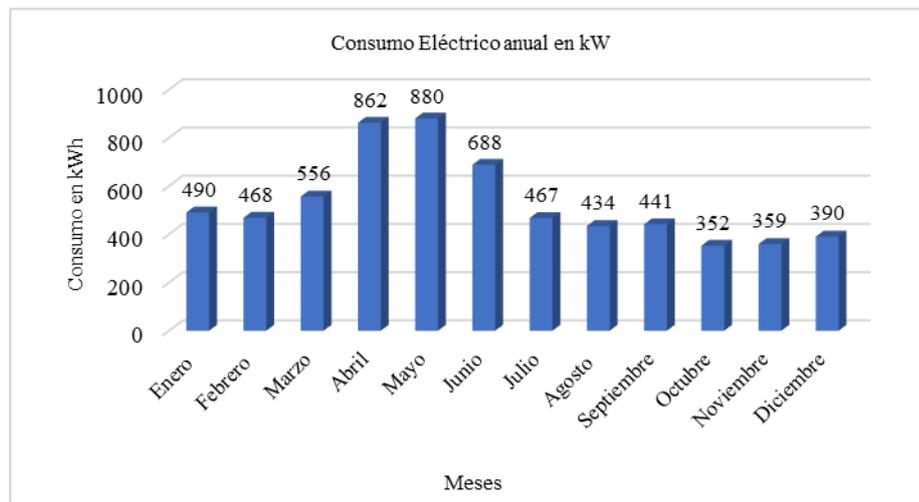


Figura 4. Consumo eléctrico anual en kWh.

En la tabla 4 se detalla el consumo agua de la vivienda y en la figura 4 se hace la respectiva representación del mismo en m³ y en dólares.

TABLA 4. CONSUMO DE AGUA.

	Consumo de Agua				
	Mes	m ³	USD	Imp.	USD Total
2019	Enero	33	0.36	1.782	13.662
	Febrero	33	0.36	1.782	13.662
	Marzo	30	0.36	1.62	12.42
	Abril	28	0.36	1.512	11.592
	Mayo	25	0.36	1.35	10.35
	Junio	34	0.36	1.836	14.076
	Julio	24	0.36	1.296	9.936
	Agosto	23	0.36	1.242	9.522
	Septiembre	30	0.36	1.62	12.42
	Octubre	22	0.36	1.188	9.108
	Noviembre	20	0.36	1.08	8.28
	Diciembre	34	0.36	1.836	14.076
Total	336			139.104	

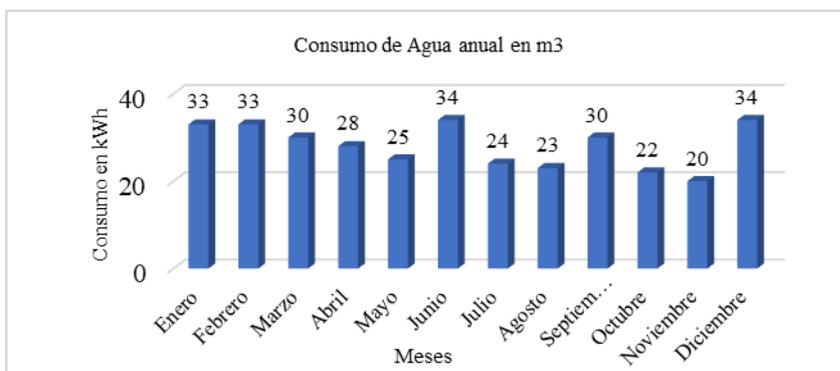


Figura 5. Consumo de agua en m³

Consumo de recursos.

En la figura 5 hicimos la comparación de los diferentes portadores de energía de la vivienda en donde se toma a consideración los valores cancelados teniendo en cuenta el subsidio en electricidad y gas propano. Nótese que la electricidad es el portador energético con el consumo más alto lo cual representa mayor gasto económico, por tal razón, es importante tomar medidas para mejorar este indicador y así disminuir su consumo lo que conlleva a un ahorro económico.

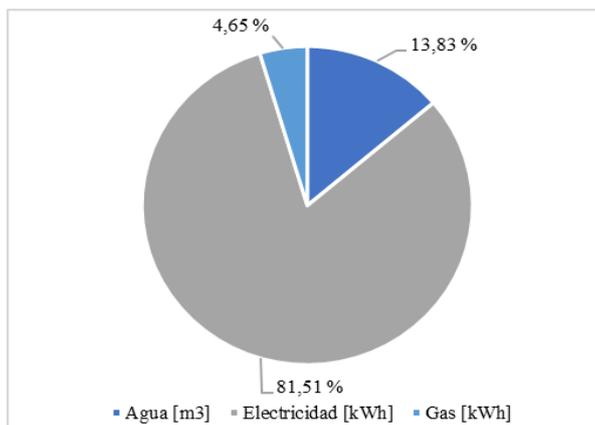


Figura 6. Porcentaje de consumo anual en dólares [USD]

En la figura 6, se realizó la comparación entre la electricidad y el gas propano, para esta comparación se tuvo que realizar la conversión cada kg que tiene el gas propano a kWh (1 kg equivale a 14 kWh) y podemos darnos cuenta que existe una demanda grande de energía eléctrica en la cocina haciéndose indispensable utilizar un plan de ahorro energético.

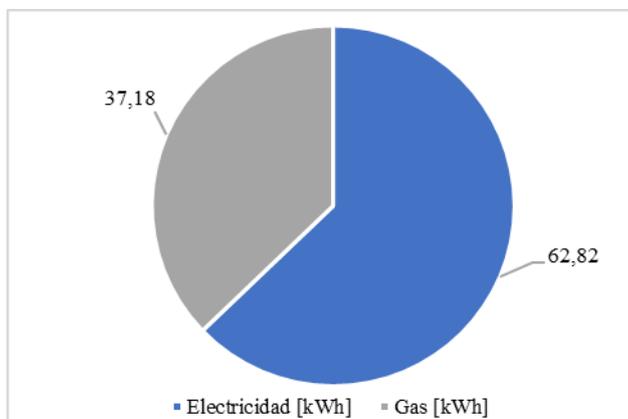


Figura 7. Porcentaje de consumo anual [kWh]

Consumo energético por usos.

En la tabla 5 consumo total de energía de la vivienda se estima en 11802.35 kWh, siendo el principal uso los artefactos de iluminación con el 14.87, multimedia y audiovisuales representando el 70.56%. por otro lado, la cocina representa el 11.41%, limpieza el 1.59% y el resto de los artefactos el 1,57%, estos datos se pueden evidenciar en la figura 7.

TABLA 5. CONSUMO DE ELÉCTRICO DIARIO POR SECCIÓN.

Demanda por recurso		
Usos	Energía demandada promedio día de semana de diseño (Wh/día)	Porcentaje [%]
Iluminación	1,755.00	14.87
Audiovisuales y multimedia	8,327.94	70.56
Cocina	1,346.70	11.41
Limpieza	187.29	1.59
Otros	185.43	1.57
Demanda de diseño	11,802.35	

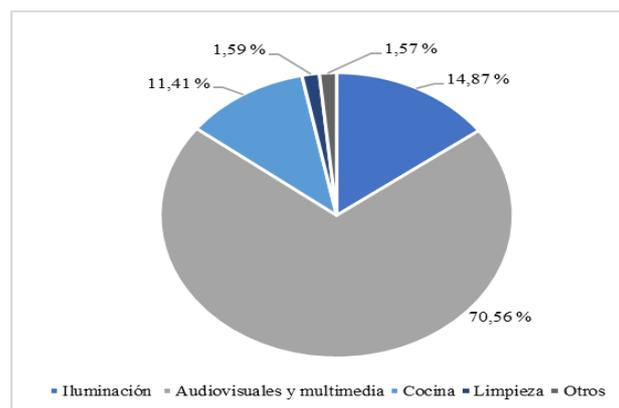


Figura 8. Consumo eléctrico diario por sección [Wh/día]

En la tabla 6 se detalla el consumo de agua diario en m³ según la utilidad que se requiera, en este caso, en la figura 8 podemos observar que en la actividad donde más se requiere de este recurso es cuando se utiliza la lavadora con el 35%, seguido por la ducha con el 22%, el sanitario con el 15% y la cocina con el 13%.

TABLA 6. CONSUMO DIARIO DE AGUA POR SECCIÓN EN [m3].

Consumo diario de agua [m3]		
Demanda por recurso	[m3]	Porcentaje [%]
Lavadora	0.33	35
Ducha	0.21	22
Lavamanos	0.08	9
Limpieza general	0.06	6
Cocina	0.12	13
Sanitario	0.14	15
Promedio mensual consumo de agua [m3]	28.00	
Consumo diario de agua [m3]	0.933	

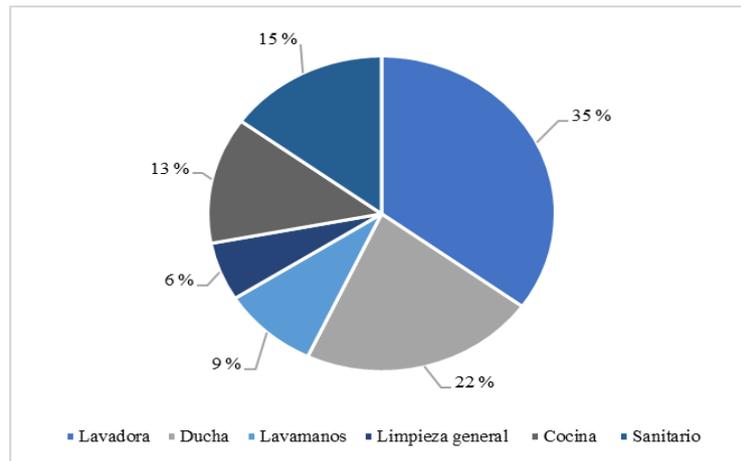


Figura 9. Consumo de agua diario por sección [m³]

En cuanto al reparto del consumo de gas diario, la cocina utiliza el 100 % de este recurso y está representado en la figura 9.

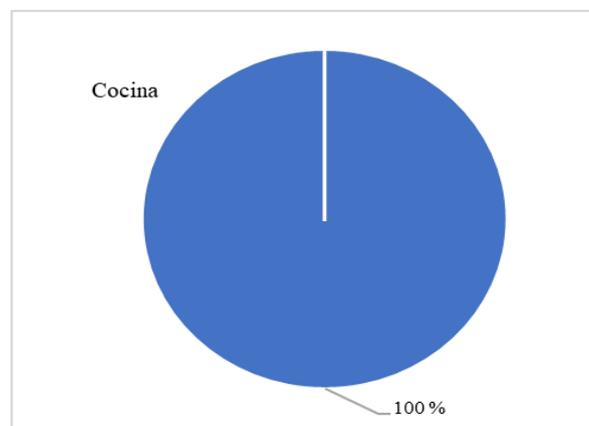


Figura 10. Consumo de GLP diario.

Índices energéticos que deben ser mejorados.

Una vez realizado el análisis de los portadores energéticos y el consumo diario, se puede observar que la vivienda tiene un alto consumo de electricidad correspondiente al área de multimedia y audiovisual motivo por el cual es indispensable considerar el diseño de un sistema eólico o fotovoltaico por lo cual se debe hacer el respectivo análisis para evaluar si es viable o no dicho proyecto. Hay que tener en cuenta que, como se mencionó anteriormente, la vivienda es de un piso y se encuentra rodeada de elevaciones naturales y de otras edificaciones con diferentes alturas que dificultan el paso de corriente del aire.

Dentro de los aspectos de mejora debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- Con respecto a las luminarias, aprovechar la luz natural, y utilizar las luminarias solo en lugares en donde hay personas, en caso de que no haya personas utilizando las diferentes instalaciones procurar tener apagados los focos.
- Revisar que las instalaciones se encuentren en buen estado, en este punto nos referimos a verificación de pérdidas a tierra, y revisión de los empalmes, estos deben estar bien hechos y con un excelente aislador.

- Adquirir equipos que tengan alta eficiencia energética, en lo posible, que tengan certificación A.
- En la cocina, utilizar los electrodomésticos solo si es necesario, en lo posible evitar su consumo, refiriéndonos al uso del microondas, licuadora, olla arrocera. Si estos no van a ser usados, es mejor mantenerlos desconectados.
- Con respecto al sistema de refrigeración, crear conciencia con respecto al uso del mismo, no colocar alimentos calientes dentro de la nevera y en lo posible controlar la apertura y cierre de sus puertas.
- En cuanto al uso de los ventiladores y aires acondicionados, utilizarlos solo si es necesario, y a una temperatura agradable al usuario ya que uso excesivo puede llevarnos a un consumo energético muy exagerado.
- Controlar que los aparatos que no están siendo utilizados sean desconectados, esto para evitar el consumo standby, esto permitiría el ahorro de energía.
- Para reducir el consumo de agua y de electricidad cuando se estén realizando actividades de lavandería, es indispensable programar los días para hacerlo.
- Otra opción para mejorar el consumo de agua es reutilizar el agua que fue usada para lavar las prendas de vestir, esta podría ser útil para el sanitario, actividades de limpieza del hogar, actividades de jardinería, entre otras.
- Ahora si nos referimos al uso del GLP, al momento de realizar la cocción de alimentos debemos tapar las ollas, limpiar las hornillas de la cocina, si vamos a utilizar el horno, debemos revisar que los sellos de este se encuentren en perfectas condiciones evitando que haya fugas de temperatura.

Análisis y discusión de resultados

Diseñar un sistema que mejore los indicadores mediante las energías renovables (Eólica, Solar).

Para conocer las velocidades del viento y la radiación solar, tomamos la información de la página web <https://www.renewables.ninja/>, donde ubicamos las coordenadas latitud de 0.961650 y la longitud -79.660878 de la vivienda para luego proceder a realizar los respectivos cálculos de potencia mediante el software de simulación Matlab.

Análisis de viabilidad de la potencia eólica y recurso eólico.

En la figura 10 podemos observar que la potencia eólica máxima es de 514 W a una velocidad de 5,2 m/s, los valores menos frecuentes están entre los 9m/s. Gracias a la distribución de Weibull se realizó la proyección del comportamiento del viento para luego realizar el respectivo análisis.

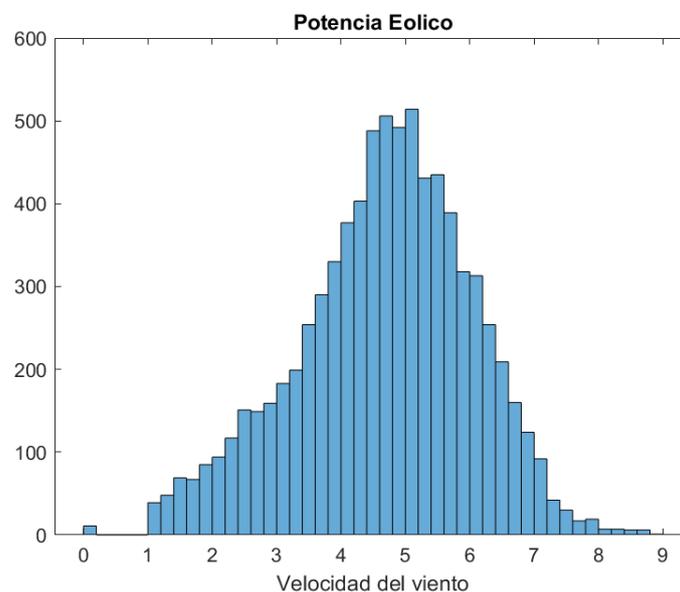


Figura 11. Columna de frecuencia de la velocidad del viento.

Como se observa en la figura 12, la generación eólica (curva color rojo) si satisface la demanda en relación a la demanda de la vivienda, pero hay otros aspectos que considerar como la ubicación de esta ya que al ser de un solo piso y al tener otras edificaciones más grandes a su alrededor junto a elevaciones naturales se dificultaría el paso del viento haciendo que el proyecto no sea viable.

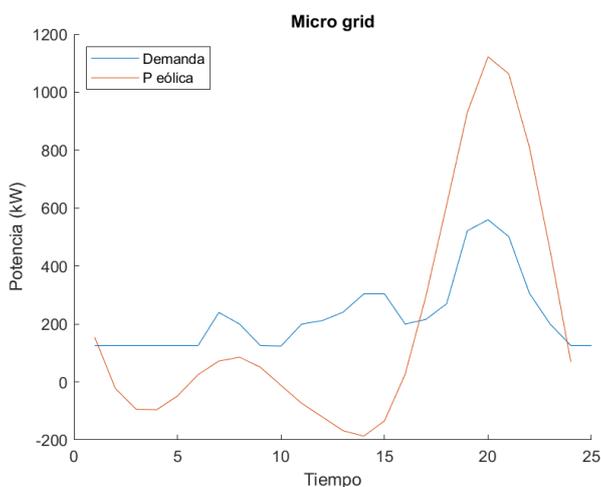


Figura 12. Curva de demanda y potencia eólica generada.

Sistema de Generación Distribuida

En la figura 12 se evalúa el sistema fotovoltaico con una capacidad de campo fotovoltaico de 4 kW, donde los valores con mayor frecuencia en la Figura 12, son cercanos a los 10W/m^2 y los valores menos frecuentes son los cercanos a 15W/m^2 , en el MPP, del sistema a evaluar.

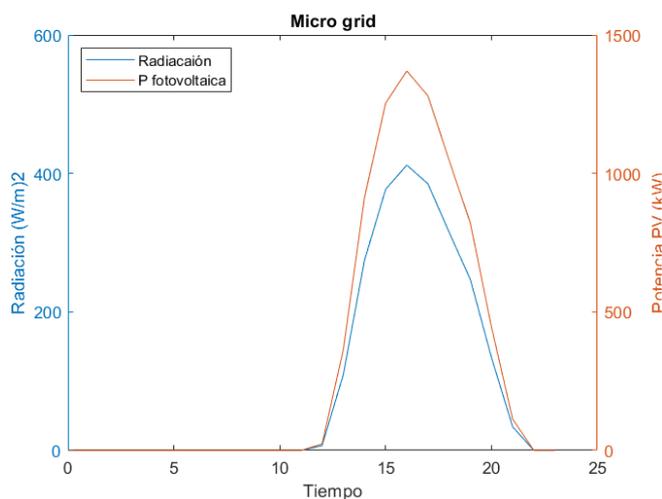


Figura 13. Curva de demanda y potencia fotovoltaica generada.

Por otra parte, al evaluar el recurso PV, en la figura 14 se puede observar que este sistema llega a cubrir la demanda energética, por otro lado, el proyecto no sería viable ya que la vivienda cuenta con un techo de zinc causando dificultad en cuanto a mantenimiento y la instalación del mismo, otro de los aspectos que hay que tener en cuenta es el costo económico.

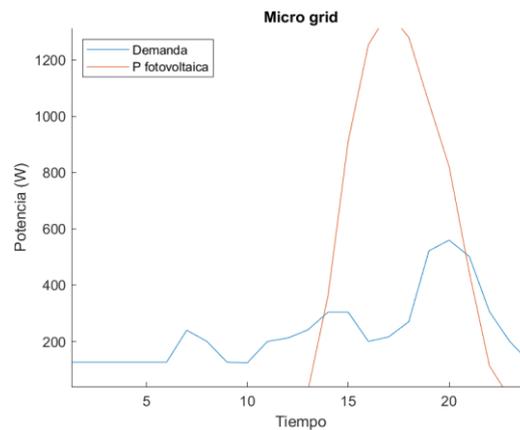


Figura 14. Curva de demanda y potencia fotovoltaica generada.

Conclusiones

Durante el desarrollo del proyecto pudimos conocer los diferentes portadores energéticos de la vivienda, su consumo diario, anual y mensual, así como los costos de estos servicios y en base a estos establecer medidas de mejora de la eficiencia energética de los diferentes indicadores. Durante el análisis de los diferentes datos que se levantaron se pudo evidenciar que de todos estos portadores de energía la electricidad es la que mayor consumo tiene lo que hizo indispensable establecer acciones de mejora para reducir su consumo lo cual se lograría, principalmente, concientizando a los habitantes de la vivienda.

En cuanto a la implementación de los proyectos eólicos y fotovoltaicos, a pesar de que estos si cubren la demanda de la vivienda, resulta ser un proyecto que no es viable ya que los costos de instalación del sistema fotovoltaico son elevados, por otro lado, la ubicación de la casa no es un factor favorable para el sistema eólico ya que hay edificaciones aledañas que impiden el paso del viento.

En cuanto a la regulación 03/18 de autoconsumo emitida por el ARCONEL en el cual señala que, para aprobar un proyecto fotovoltaico, permite el dimensionamiento de estos sistemas hasta 100kW en base a esto, se cumplen con lo establecido en la regulación.

Referencias Bibliográficas

- [1] NICOLAS ANDRES DONOSO RAMOS PROFESOR, "ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO EN MEJORAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA VIVIENDAS DE PRECIO ENTRE 1000-3000 UF," UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, 2009.
- [2] E. D. E. La and E. Energética, "Resumen," Universidad Politécnica de Valencia, 2013.
- [3] P. Chévez, "Construcción de escenarios urbano-energéticos a partir de la implementación de estrategias de eficiencia energética y energías renovables en el sector residencial," UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, 2017.
- [4] C. C. Zuleica and E. V. Pilco, "Estimación del Perjuicio al Estado causado por el subsidio otorgado al consumo del Gas Licuado de Petróleo o GLP en el Ecuador y la incidencia de su comercio irregular hacia Colombia o Perú.," p. 226, 2013.
- [5] NEC - 11, "Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-10 parte 14-2 Energía Renovable Sistemas de Generación con Energía Solar Fotovoltaica para Sistemas Aislados y Conexión a Red de hasta 100 kW en el Ecuador," Norma Ecuatoriana De Construcción, NEC - 11. p. 62, 2011.
- [6] ARCONEL, "Resolución Nor. ARCONEL -042/18 Regulacion Nor. ARCONEL-003/18," *Arconel*. p. 41, 2018, [Online]. Available: <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/042-18.pdf>.
- [7] "Empresa de Agua Potable y Alcantarillado - EAPA San Mateo Esmeraldas", 2021. [Online]. Available: <https://consultasec.com/consultar-planilla-de-agua-en-esmeralda-eapa-san-mateo/#h-consultar-planilla-de-agua-en-esmeralda-eapa-san-mateo-por-internet>
- [8] "Ecosustentabilidad.com", 2021. [Online]. Available: <http://www.ecosustentabilidad.com>. [Accessed: 01- May-2021].