

Evaluación técnica de la propuesta de diseño de telegestión del consumo eléctrico aprovechando los activos instalados

PROBLEMA

El consumo desmedido de energía es un mal que azota a nuestro planeta desde hace varios siglos, causando entre otros problemas, graves daños medioambientales; además de la afectación al ecosistema, también ha empezado a preocupar el daño a la economía que provoca el derroche energético, y no solo a la economía individual de cada persona que tiene que pagar cada vez más por el consumo eléctrico, sino también a la economía del país, pues cada aumento en el dinero destinado a pagar la energía eléctrica de un hogar, implica una reducción en el poder adquisitivo de dicho ciudadano para gastar en otros productos y servicios; pequeñas pero importantísimas transacciones en medio de una reactivación económica como en la que nos encontramos luego de los estragos causados por el COVID-19.



Figura 1: Eficiencia energética

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una línea base para la investigación y posterior implementación de un sistema de telegestión, que permita la evolución del monitoreo tradicional hacia una medición/monitoreo remoto, implementando a su vez el gerenciamiento de carga con la posibilidad de la inclusión de fuentes alternativas de energía.

PROPUESTA

El sistema de gerenciamiento de carga para el hogar es una de las formas más importantes de resolver los problemas energéticos que pueden presentarse de manera global en la infraestructura eléctrica, de ahí que se necesiten algoritmos que permitan el intercambio de energía entre el hogar y la red (H2G) para la gestión de energía, ya que, estos permiten un uso razonable de la energía eléctrica reduciendo la factura de electricidad de los consumidores, a su vez que maximizan la eficiencia energética sin afectar la comodidad de estos. La generación y almacenamiento de energía local en una residencia con comercio hacia la red es uno de los algoritmos encontrados con poca frecuencia en la literatura para un programación orientada hacia la temática del HEM, pese a que estos algoritmos brindan la reducción de picos, ahorros en la factura eléctrica y cumplimiento de los requisitos energéticos del lado de la demanda.

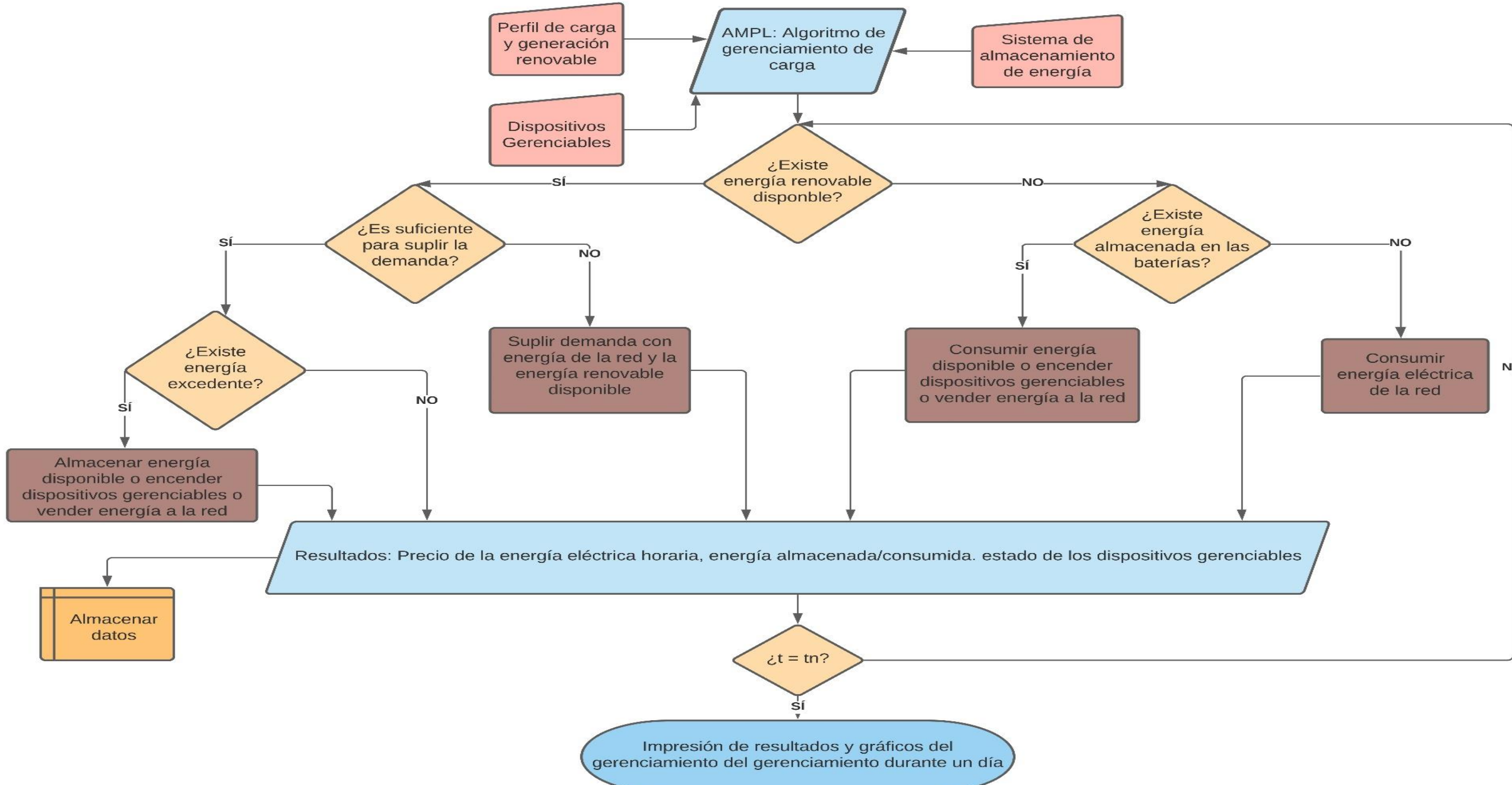


Figura 2: Diagrama de procesos del algoritmo

RESULTADOS

Se realizó la evaluación de 4 tipos de tecnologías de comunicación, considerando parámetros como el precio, aplicabilidad práctica, confiabilidad, escalabilidad, seguridad y aceptación del mercado, obteniendo como resultado la tabla que se muestra a continuación:

Criterio de Evaluación	ZigBee	Telefonía Móvil	LoRaWAN	PLC
PRECIO	3	2	4	3
APLICABILIDAD PRACTICA	2	2	4	2
CONFIABILIDAD	3	5	5	4
ESCALABLE	5	4	4	5
SEGURIDAD	5	4	5	3
ACEPTACION DEL MERCADO	4	3	4	2
TOTAL	3,45	3,5	3,9	3,15

Tabla 1: Calificación de las tecnologías de comunicación.

Se realizó el diseño de 4 escenarios en un caso de estudio, los cuales tenía como objeto evaluar el desempeño del algoritmo de gerenciamiento de carga con las características que se muestran en la tabla 2.

Escenario	Sistema de Gerenciamiento	Generación Renovable	Sistema de Almacenamiento de energía	Tarifa escalonada
1	No	No	No	No
2	Sí	Sí	No	No
3	Sí	Sí	Sí	No
4	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 2: Escenarios de evaluación del caso de estudio.

CONCLUSIONES

- 

De la evaluación de las tecnologías de comunicación podemos concluir que una de las mejores opciones para llevar a cabo un proyecto de telemedición en el país, es mediante la tecnología LoRaWAN, la cual supera a las demás tecnologías evaluadas en casi todos los apartados, con grandes ventajas importantísimas para la telegestión.
- 

Mediante el algoritmo de gerenciamiento de carga aplicado a un sistema residencial se pudo obtener solución al problema relacionado al uso eficiente de la energía eléctrica, minimizando así el pago que el usuario debe realizar a final de mes por el consumo de su energía.

El ahorro económico que se tiene en cada caso de estudio se muestra en la tabla 3 y en cada caso se pudo comprobar que existe un ahorro encima del 80%, siendo el mejor escenario el que implementa un sistema de tarifa escalonada para el precio de la electricidad, que cuando existe una tarifa plana.

Escenario	Costo factura/día [\$]	Costo factura/mes [\$]	Ahorro [%]
1	4,581	137,442	-
2	0,799	23,981	82,55%
3	0,799	23,981	82,55%
4	0,631	18,946	86,22%

Tabla 3: Evaluación de escenarios energéticos respecto a su ahorro en la factura eléctrica

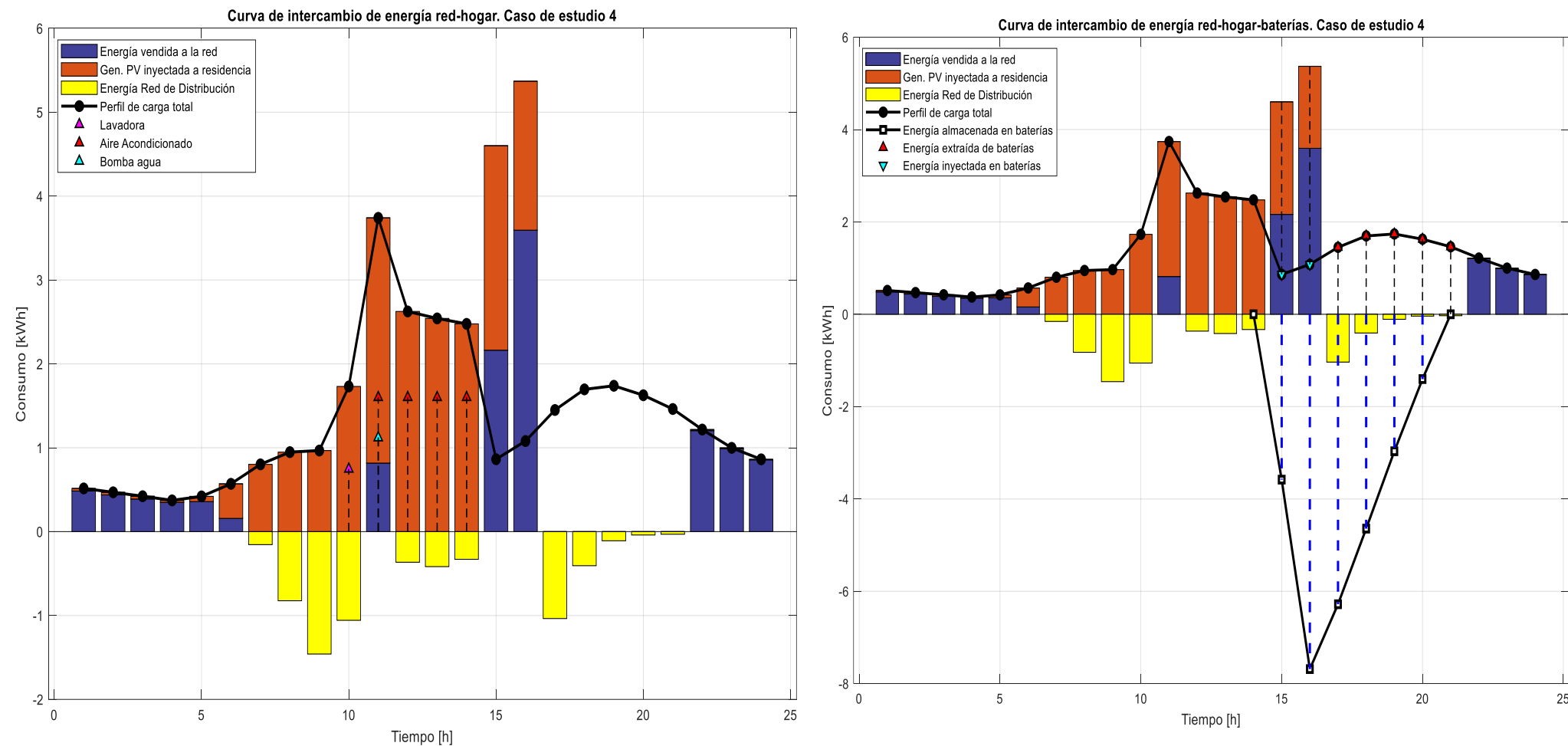


Figura 3: Intercambio de energía entre la red, sistema PV y los electrodomésticos gerenciables (izquierda), así como con el sistema de baterías (derecha)

Los escenarios de evaluación propuestos para el caso de estudio diseñado permiten determinar que para la situación actual del sistema tarifario de nuestro país, es decir tarifa plana, el sistema de gerenciamiento de carga es mejor usarlo solo con la integración de fuentes de energía renovables y no en conjunto con un sistema de baterías para el almacenamiento de energía, ya que el ahorro presentado bajo estas condiciones es netamente por venta de energía a la red distribución por un excedente en la generación fotovoltaica y no por energía extraída del sistema de baterías.