

# GERENCIAMIENTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN UN CONSUMIDOR RESIDENCIAL

## PROBLEMA

El sistema eléctrico ecuatoriano cuenta por lo general con un único servicio de suministro eléctrico para usuarios residenciales, además no cuenta con una regulación que incentive la inversión en proyectos de microgeneración renovable. Esta forma de suministro no permite que el usuario residencial pueda gestionar su consumo eléctrico, de manera autónoma y controlada.

## OBJETIVO GENERAL



Diseñar la adaptación de un modelo matemático, a la realidad local mediante el gerenciamiento de la energía eléctrica con la finalidad de alcanzar un nivel óptimo del consumo eléctrico en el sector residencial.



• FUNCION OBJETIVO

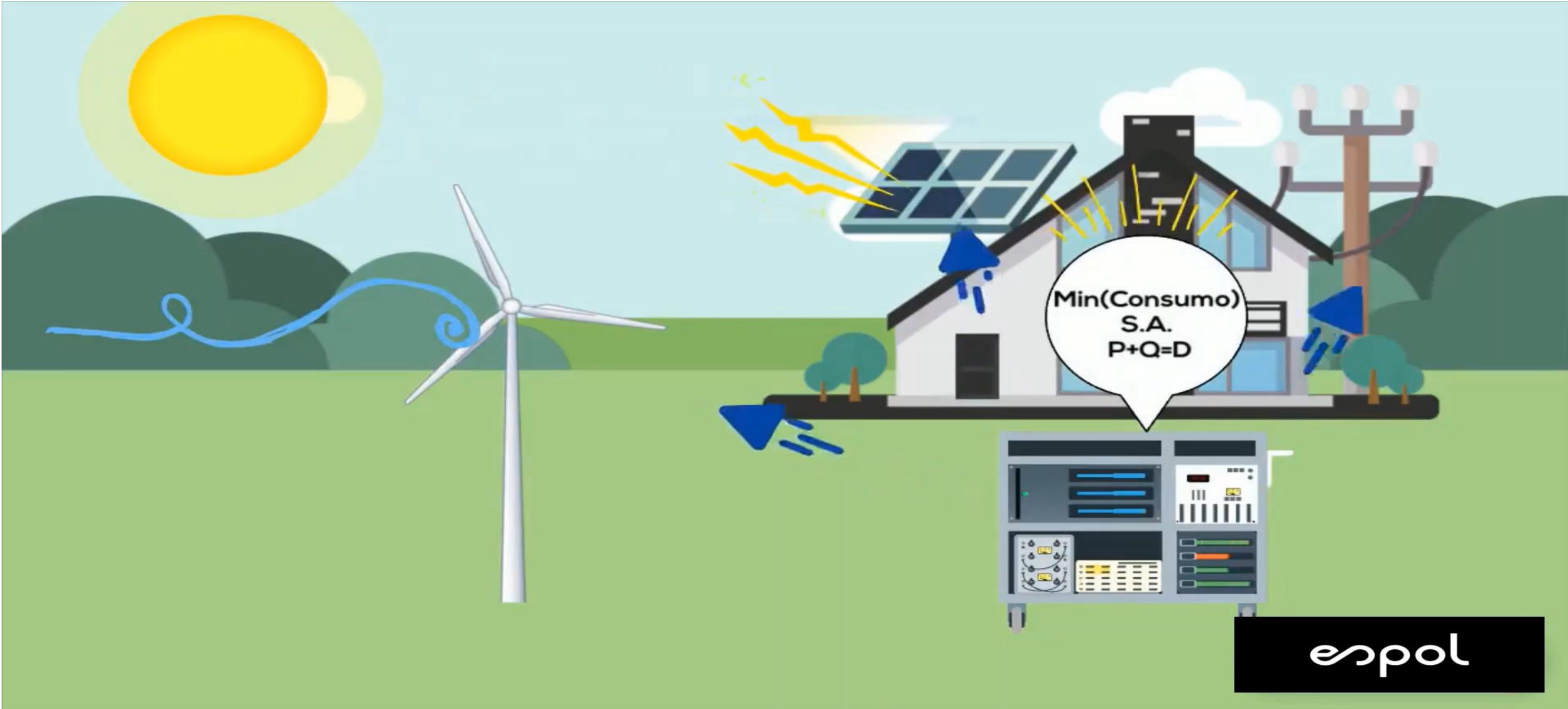
$$Minimizar: CostoTotal = \delta \sum_{t \in T} costo_t * (P_t^S - P_t^I)$$

• SUJETO A:

$$\begin{aligned} P_t^S + P_t^{GE} + P_t^{GS} - P_t^I &= P_t^D + P_t^{AE} \quad \forall t \in T \\ E_t^{AE} &= E_{t-1}^{AE} + \alpha \delta P_t^{AE} \quad \forall t \in T/t > 1 \\ E_t^{AE} &= E_{t=0}^{AE} + \alpha \delta P_t^{AE} \quad \forall t \in T/t = 1 \\ -\bar{P}_t^{AE} &\leq P_t^{AE} \leq \bar{P}_t^{AE} \quad \forall t \in T \\ 0,2 E_t^{AE} &\leq E_t^{AE} \leq \bar{E}_t^{AE} \quad \forall t \in T \\ P_t^S &\geq 0 \quad \forall t \in T \\ P_t^I &\geq 0 \quad \forall t \in T \end{aligned}$$

## PROPUESTA

Se realiza una adaptación de un modelo matemático de gerenciamiento eléctrico residencial con el cual se optimiza el consumo energético de la residencia al analizar todas las posibles formas en las que la electricidad llega al hogar, de esta forma se prioriza las energías renovables y se decide cual es la más eficiente, dando como resultado una disminución de la electricidad tomada de la red de distribución, lo que a su vez se traduce en una reducción del pago en la planilla eléctrica. Este modelo se prueba en cinco ciudades del país para determinar el lugar donde se obtienen mayores beneficios de optimización dependiendo de las condiciones meteorológicas.



## RESULTADOS



Se obtuvo una optimización que presenta beneficios de ahorros en cada una de las ciudades, sin embargo, Manta presentó los mayores beneficios pues su consumo eléctrico fue el menor, lo que significa que tuvo mayor ahorro económico, seguido a esta fue Quito, Guayaquil, Loja, hasta que finalmente fue Cuenca la que menores beneficios tuvo por las condiciones meteorológicas presentadas.

El modelo matemático demostró que es adaptable al sistema eléctrico ecuatoriano y que considera las restricciones del pliego tarifario para realizar la optimización del consumo energético, además de darle prioridad a las energías renovables como la eólica y solar.



## CONCLUSIONES

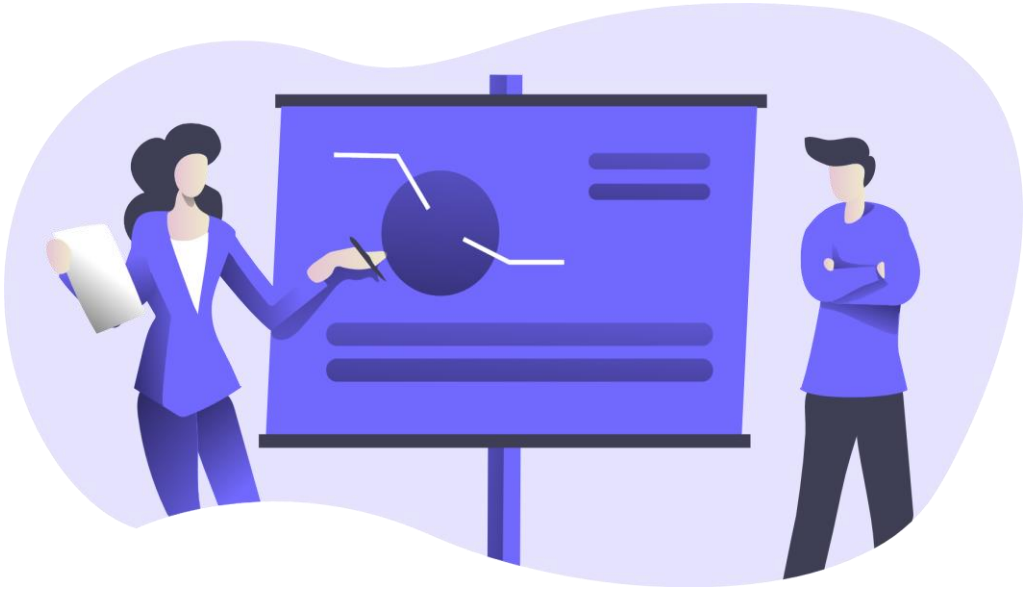


✓ Se realizó una revisión bibliográfica de modelos matemáticos preexistentes, los cuales sirvieron para realizar una adaptación que pueda ser introducida en el sistema eléctrico ecuatoriano.



✓ El modelo matemático fue empleado en cinco ciudades, aplicando un consumo mensual de aproximadamente 3,000 kWh y considerando distintos meses con condiciones meteorológicas óptimas, promedio y adversas.

✓ Mediante una simulación mensual, a diferencia de otros países en los que la simulación es diaria, se verificó la posibilidad de estudiar de forma detallada como el sistema optimiza el consumo eléctrico diario.



✓ Se recomienda que, debido a la inversión inicial, la implementación de este modelo matemático de gerenciamiento eléctrico sea realizado en viviendas que tengan un consumo mensual mayor a 2,000 kWh para que resulte económicamente viable.

Ciudades		Consumo [kWh]	Costo Total [\$/kWh]
Guayaquil	Sin Gerenciamiento	2,850.18	630.79
	Con Gerenciamiento	1,093.28	133
	Ahorro		479.79
Quito	Sin Gerenciamiento	2,850.18	630.79
	Con Gerenciamiento	644.02	66.36
	Ahorro		564.43
Cuenca	Sin Gerenciamiento	2,850.18	630.79
	Con Gerenciamiento	1,608.37	232.32
	Ahorro		398.47
Loja	Sin Gerenciamiento	2,850.18	630.79
	Con Gerenciamiento	1,419.51	188.74
	Ahorro		442.05
Manta	Sin Gerenciamiento	2,850.18	630.79
	Con Gerenciamiento	497.31	47.57
	Ahorro		583.22