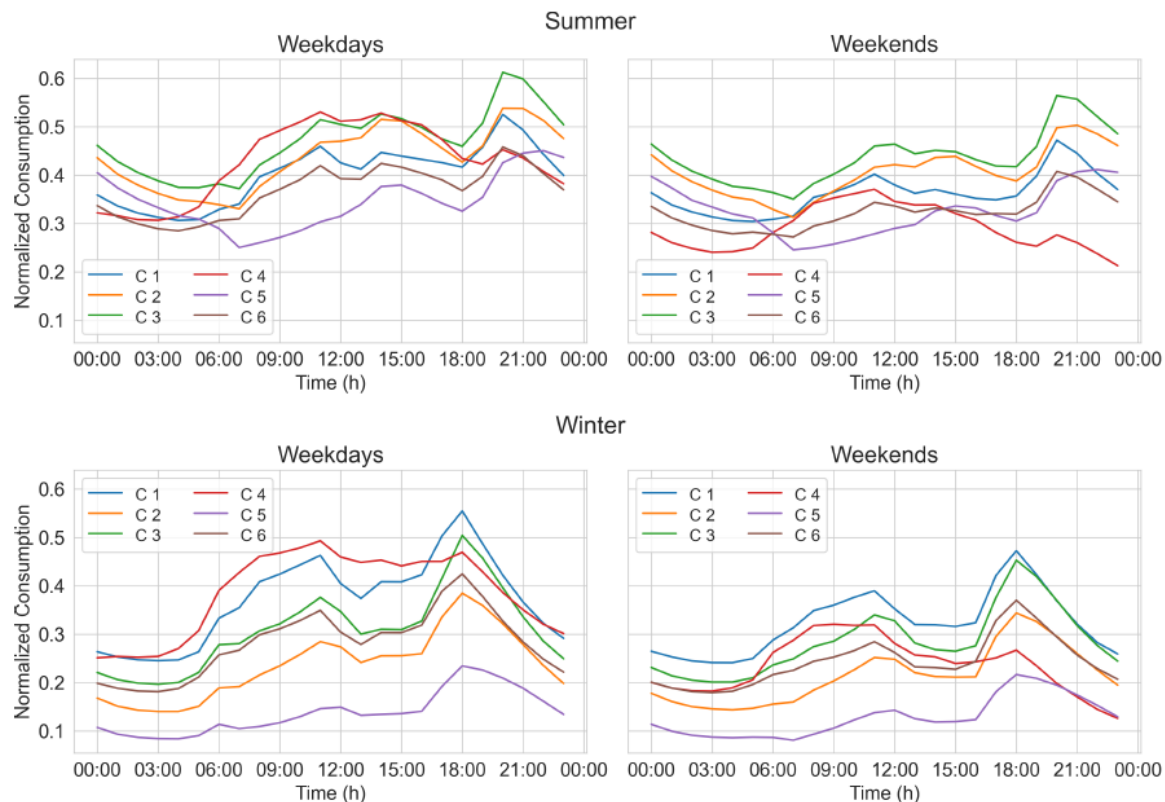

Aplicaciones prácticas de modelos descriptivos y predictivos en sistemas eléctricos

Proyecto PINV18-661 CONACYT

Dr. Pedro Gardel

Modelos descriptivos

- Presentan información útil de los datos crudos.
- Aumenta el rendimiento del modelo.
- Reduce los requisitos de tiempo/memoria.
- Mejora la interpretabilidad de los resultados.



(b)

Modelos descriptivos

- Perfiles de carga
 - La información sobre el consumo de electricidad puede ayudar a mejorar las estrategias de gestión de la energía, la tarificación y el control de la carga.
 - La clasificación de los clientes proporciona a las empresas de servicios públicos más información sobre cómo ajustar sus estrategias y planes de despacho y programación de recursos y de fijación de precios de la electricidad.
- Puntos operativos de la agrupación
 - Con la incorporación de nuevas tecnologías, la fiabilidad de la red debe revisarse más a menudo.
- Agrupación de alimentadores de distribución
 - Jain y Dubes utilizaron el algoritmo de k-means para determinar doce alimentadores que representaban un sistema completo de 1.350 alimentadores.
- Energías renovables, generación distribuida.

Modelos descriptivos

- Load Profile Segmentation for Effective Residential Demand Response Program: Method and Evidence from Korean Pilot Study**

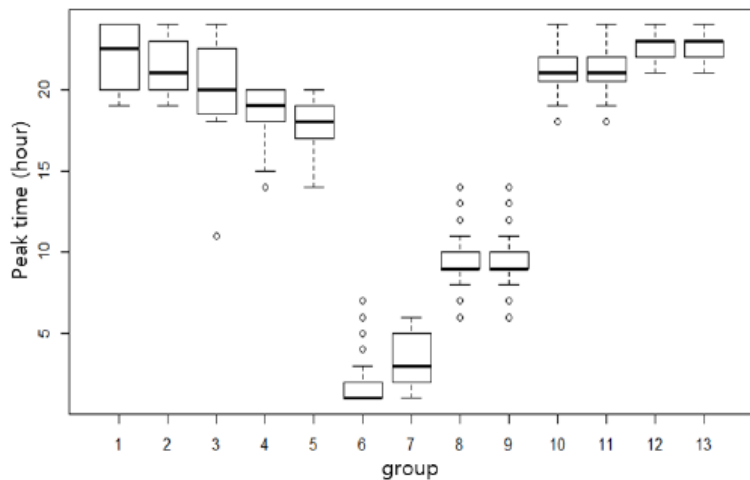
Los programas de RD (Demand Response) pueden dividirse en dos tipos: basados en el precio y en los incentivos. Los programas de RD basados en el precio varían el precio de la electricidad en función del cumplimiento de determinadas condiciones temporales. Tiempo de uso (TOU), la tarificación de picos críticos (CPP) y la tarificación en tiempo real (RTP) son ejemplos de este tipo de programas de RD

Table 2. Benefits and cost list for cost-effectiveness analysis in DR operation.

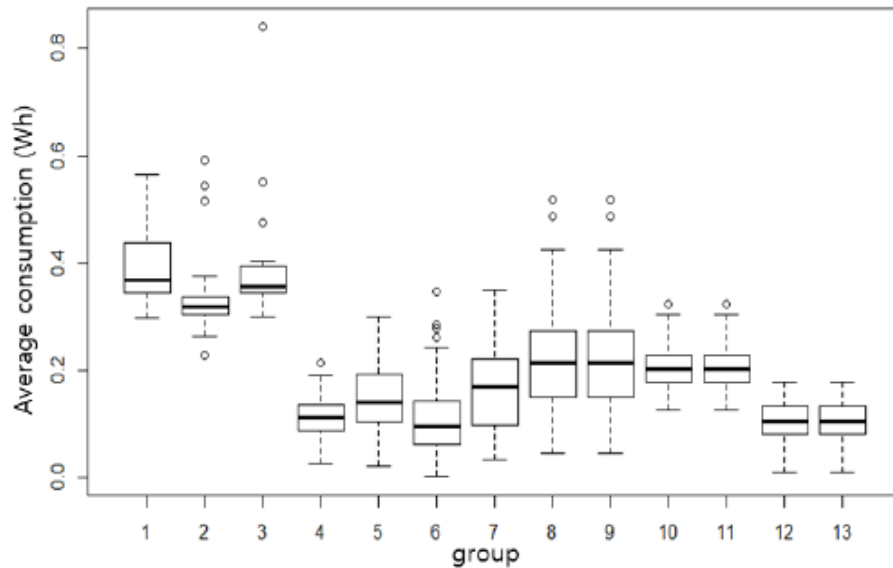
Index	Benefit/Cost Lists
Benefits	Avoided energy costs
	Avoided transmission and distribution cost
	Revenue gain/loss from changes in sales
Cost	Incentives paid
	DR System operation cost
	Measure and evaluation cost
	Marketing and education cost

Modelos descriptivos

- Load Profile Segmentation for Effective Residential Demand Response Program: Method and Evidence from Korean Pilot Study**



(a)



Modelos descriptivos

- **Load Profile Segmentation for Effective Residential Demand Response Program: Method and Evidence from Korean Pilot Study**

Table 4. Average demand reduction for event days per residential customers during the Peak Time Rebate (PTR) pilot program.

Groups	The Number of PTR Participants	Average Demand Reduction (kWh)
Opt-in enrollment	847	0.2620
Targeted enrollment	220	0.3496
Group 1	14	0.3646
Group 2	15	0.4177
Group 3	25	0.3402
Group 4	76	0.2690
Group 5	56	0.2365
Group 6	38	0.1914
Group 7	85	0.2362
Group 8	120	0.2862
Group 9	88	0.2544
Group 10	98	0.3129
Group 11	68	0.3126
Group 12	85	0.1985
Group 13	79	0.1990

Table 5. Cost-Effectiveness Analysis Changes by Incentive DR Targeting (Unit: KRW).

Benefits and Cost List		No Targeting Customers (Before)	Targeting Customers (After)
Benefits	Avoided energy costs	861,043	861,043
	Avoided transmission and distribution cost	11,589,254	11,589,254
	Revenue gain/loss from changes in sales	1,335,866	1,335,866
Cost	Incentives paid	4,271,845	4,271,845
	DR System operation cost	1,131,856	848,245
	Measure and evaluation cost	437,926	328,194
	Marketing and education cost	175,248	131,335
	Utility company benefit result	5,097,557	5,534,813
Difference			437,256

Modelos predictivos

TABLE I
CLASSIFICATION OF LOAD FORECASTING METHODS ACCORDING TO TIME PERIOD, FACTORS AND THEIR APPLICATION

METHODS	TIME PERIOD	FACTORS			APPLICATION
		ECONOMICS	TEMPERATURE	LAND USE	
VSTLF	Few Minutes	Not Mandatory	Not Mandatory	Not Mandatory	<ul style="list-style-type: none"> • Distributions schedule • Generation forecasting
STLF	Few Hours	Not Mandatory	Mandatory	Not Mandatory	<ul style="list-style-type: none"> • Spinning reserve allocation • Maintenance scheduling
MTLF	Few Days to Months	Mandatory	Simulated	Not Mandatory	<ul style="list-style-type: none"> • Seasonal load forecasting
LTLF	>1 Year	Simulated	Simulated	Mandatory	<ul style="list-style-type: none"> • Generation growth planning

very short-term load forecasting (VSTLF), short-term load forecasting (STLF), medium-term load forecasting (MTLF) and long-term load forecasting (LTLF).

A comprehensive review of the load forecasting techniques using single and hybrid predictive models

Modelos predictivos

Home energy management system, HEMS , sistema de gestión de la energía en el hogar .

- Time of Use (ToU) and/or the demand response (DR) tariff structure.

. A load forecasting method for HEMS applications

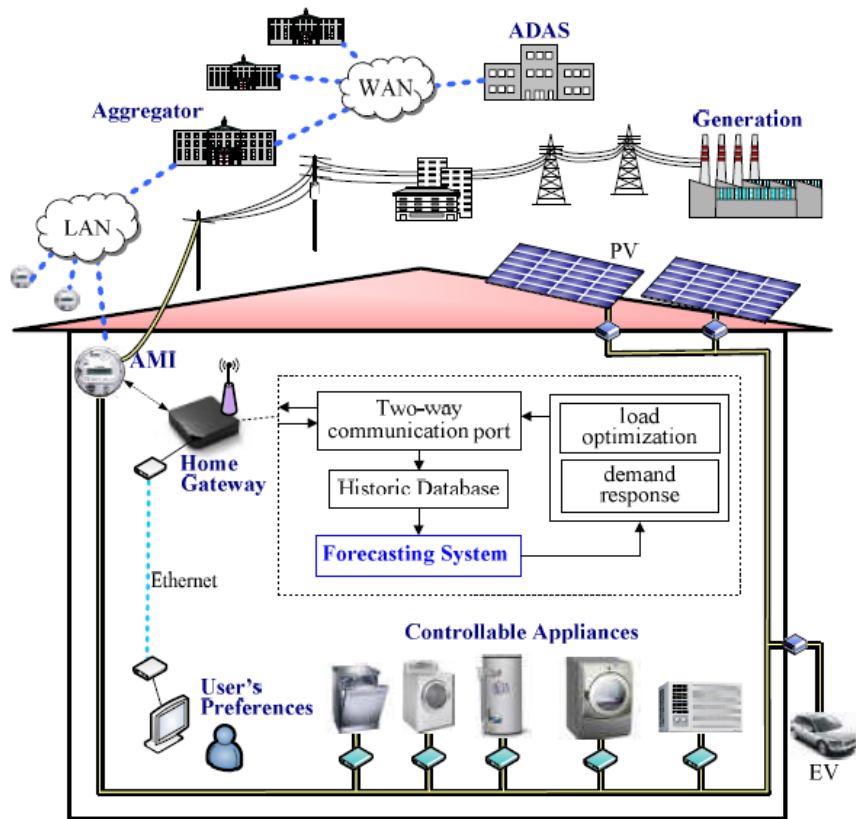
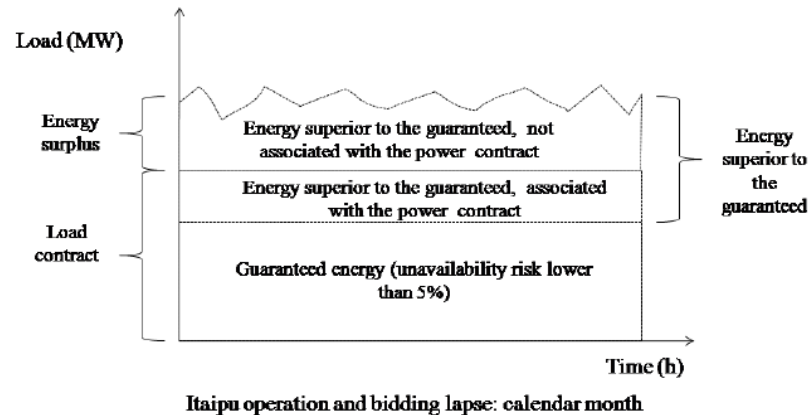


Figure 1. The Architecture of HEMS

Despacho de carga en Paraguay / contrato de potencia (Corto plazo / largo plazo)



Programación Lineal aplicada al despacho de carga en Paraguay (Corto plazo)

Multiobjective energy purchase strategy with an evolutionary algorithm (Largo y medio plazo)

Referencias:

- Jneid, J.Cluster Analysis for Medium Voltage Distribution Feeders; McGill University (Canada),2020.
- A. K. Jain and R. C. Dubes, Algorithms for Clustering Data. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc., 1988.
- LEE, Eunjung; KIM, Jinho; JANG, Dongsik. Load profile segmentation for effective residential demand response program: Method and evidence from Korean pilot study. *Energies*, 2020, vol. 13, no 6, p. 1348.
- BARBOZA, O.; MENDOZA, José; FARIÑA, Ricardo. Programación Lineal aplicada al despacho de carga en Paraguay. *Revista Científica de la UCSA*, 2019, vol. 6, no 3, p. 44-51. : http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-87522019000300044
- AL MAMUN, Abdullah, et al. A comprehensive review of the load forecasting techniques using single and hybrid predictive models. *IEEE Access*, 2020, vol. 8, p. 134911-134939. : https://www.researchgate.net/publication/343091063_A_Comprehensive_Review_of_the_Load_Forecasting_Techniques_Using_Single_and_Hybrid_Predictive_Models
- YANG, Hong-Tzer; LIAO, Jian-Tang; LIN, Che-I. A load forecasting method for HEMS applications. En *2013 IEEE Grenoble Conference*. IEEE, 2013. p. 1-6.
- SILVA, Hugo Checo; SOTOMAYOR, Pedro Gardel; BARÁN, Benjamín. Multiobjective energy purchase strategy with an evolutionary algorithm.

Gracias por su atención