

ANÁLISIS PRELIMINAR DEL CONSUMO ELÉCTRICO DIARIO DE UN CAMPUS UNIVERSITARIO EN LA REGIÓN CENTRO DE ARGENTINA

A. C. Sarmiento*⁽¹⁾, J. Cornalis⁽¹⁾, D. M. Ferreyra⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Facultad Regional San Francisco
Grupo de Investigación Sobre Energía (GISEner)
Avenida de la Universidad 501, San Francisco, Córdoba (Argentina)
*E-mail: csarmiento@sanfrancisco.utn.edu.ar

INTRODUCCIÓN

En general, analizar estadísticamente el consumo eléctrico de una empresa o institución puede brindar información histórica, pero a su vez permite prever el consumo futuro. En el caso particular de una facultad, como institución educativa, se cuenta con un ciclo de uso de las instalaciones que tiene mucho que ver con el calendario académico, los horarios de cursado de los estudiantes y también el ciclo estacionario (MinEd, 2017; MinEn, 2018).

En este trabajo, se analizan los consumos eléctricos de la Facultad Regional San Francisco de la Universidad Tecnológica Nacional a través de los distintos días de la semana, comparando el primer y segundo cuatrimestre de cursado incluidas las semanas de recuperatorio en el año 2018 (Montgomery et al., 2003).

El campus universitario de esta facultad incluye todas las dependencias y abarca todas las actividades universitarias: aulas, oficinas operativas, laboratorios de servicios y académicos, gabinetes de investigación, biblioteca y cantina. En este campus, la UTN hace uso intensivo de las instalaciones en horario vespertino y nocturno, las oficinas y laboratorios funcionan en horario matutino y durante la tarde-noche. También hay utilización de aulas y oficinas en las primeras horas de la tarde que en su mayoría tienen que ver con el cursado de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) por un convenio realizado de esta institución con la Facultad Regional San Francisco de la UTN.

MÉTODO

Para realizar este análisis se agruparon los datos de consumo brindados, cada cuarto de hora, por medio del acceso web de un contador de energía homologado (DISCAR, 2015; DISCAR, 2017) en los diferentes días de la semana de cada cuatrimestre de cursado, de lunes a viernes. Se cuenta con una medición neta de energía, que engloba una instalación solar fotovoltaica interna que inyecta su energía directamente en el cableado del predio. Dada la reducida incidencia de dicha energía solar, en el orden del 2 % del total, puede darse por irrelevante para el presente análisis (Ferreyra y col., 2018).

A partir de esa información, se obtuvieron los valores máximos y mínimos y los cuartiles.

En las Figs. 1 y 2, se grafican los kW consumidos para los lunes correspondientes a cada cuatrimestre.

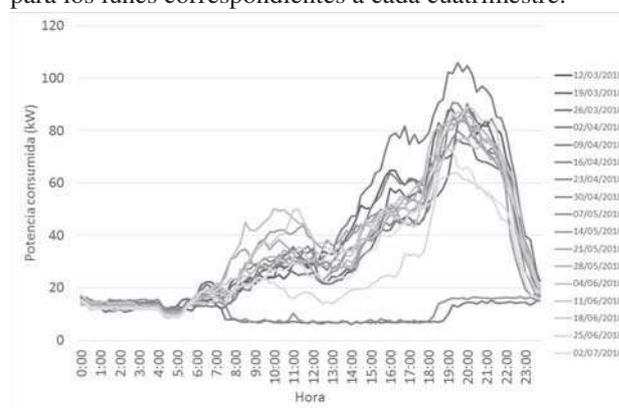


Fig. 1. Potencia consumida (kW) los lunes del 1° cuatrimestre de 2018

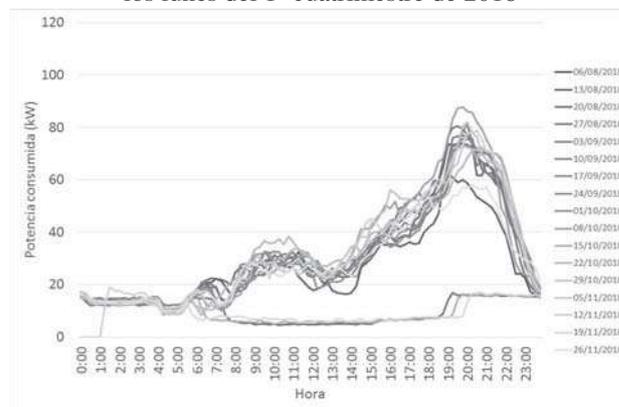


Fig. 2 Potencia consumida (kW) los lunes del 2° cuatrimestre de 2018.

Como puede observarse, en el 1° cuatrimestre existe más variabilidad de consumo para ciertos lunes. Dichos cambios se evidencian en el horario de 15:00 a 21:00 horas a principios del mes de abril y entre las 7:30 y 11:30 horas a comienzos del mes de junio. Esto corresponde a semanas con temperaturas más elevadas y temperaturas invernales respectivamente.

En el 2° cuatrimestre no se advierte esta alteración en el consumo debido a que hay temperaturas más constantes durante ese periodo.

Además, es notorio el consumo consistentemente reducido los días correspondientes a feriados en ambos cuatrimestres, concordantes con la falta de actividades en el campus y el solo funcionamiento de las luces perimetrales y de seguridad.

Las Figs. 3 y 4 permiten comparar los máximos, mínimos, mediana y 1° y 3° cuartil de los lunes y viernes correspondientes al 2° cuatrimestre.

Se exhibe un consumo energético mucho mayor los viernes, debido posiblemente al comienzo de actividades de posgrado. En oposición, los consumos mínimos de ambos días son muy similares y estables.

Por otro lado, al comparar la mediana y los cuartiles, se evidencia mayor variabilidad los viernes, mostrando relativa constancia en el consumo de los lunes.

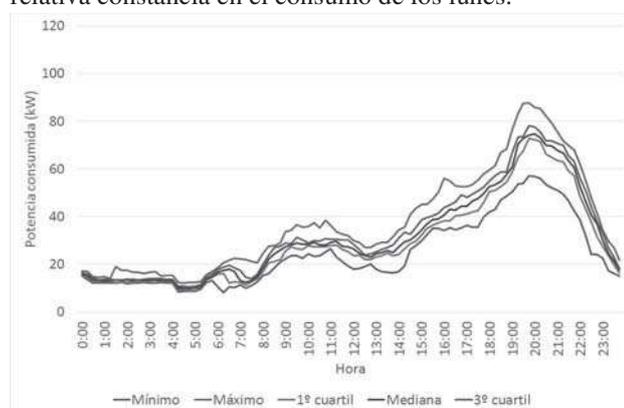


Fig. 3. Valores máximos y mínimos y cuartiles de kW consumidos los lunes del 2º cuatrimestre de 2018.

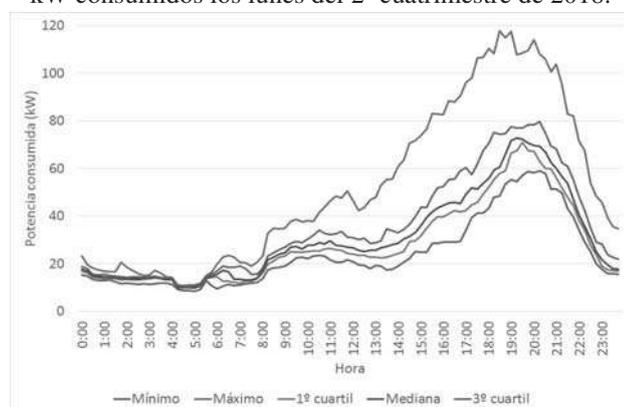


Fig. 4. Valores máximos y mínimos y cuartiles de kW consumidos los viernes del 2º cuatrimestre de 2018.

CONCLUSIONES

En líneas generales, puede decirse que el horario de mayor consumo es entre las 18:30 y las 20:30 y el de menor consumo entre las 4:00 y las 5:30 de la madrugada donde se observa un valor estable e independiente del resto del consumo del día.

Los días feriados el consumo es mínimo y no supera en general los 15 kW.

Durante las mañanas, como es de esperarse, debido al ritmo de la facultad en ese horario, el consumo es

mayor en el horario de 8:00 a 12:00 pero notablemente inferior al consumo vespertino y nocturno. Aunque es considerable un incremento de consumo por la mañana durante el invierno.

Además pudo observarse que, en ambos cuatrimestres, los miércoles y jueves tienen mayor consumo y que los días correspondientes a fechas de exámenes no parecen afectar demasiado el consumo.

Los valores consumidos en general no superan los 100 kW excepto por mínimas excepciones en días muy calurosos, presumiblemente por el uso especialmente intensivo de aires acondicionados en las oficinas operativas de la facultad.

Del análisis realizado puede observarse que en todos los días de la semana el consumo fue mayor en el primer cuatrimestre que en el segundo, con una excepción en los viernes donde no se observa variación de consumo en los cuatrimestres.

Se prevé para trabajos futuros evaluar también los fines de semana y relacionar estos datos con la cantidad de usuarios de cada área en las instalaciones de la facultad y las actividades programadas y con las temperaturas mínimas y máximas de las jornadas. Esto permitirá establecer indicadores energéticos para describir y hacer un seguimiento del consumo y prever potencias consumidas que permitan tomar las acciones preventivas necesarias en los casos que así lo requieran.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Atilio Gelfo, de la empresa Discar SA, por su acompañamiento en el procesamiento de los datos.

REFERENCIAS

- DISCAR SA, "Certificaciones DISCAR", Córdoba (Argentina), (2017). http://www.discar.com/?page_id=64
- DISCAR SA, "DIMET. Guía rápida de instalación V5.0", Córdoba (Argentina), (2015)
- Ferreira, D., Sarmiento, A. C., Szwarc, G., Rocchia, N. "Experiencia en la Implementación, Operación y Divulgación de una Instalación Solar Fotovoltaica Piloto en Argentina". Revista Tecnología y Ciencia, 31, 163-172, (2018)
- MinEd (Ministerio de Educación) y MinEn (Ministerio de Energía), "Lineamientos para la Mejora de la Enseñanza sobre Eficiencia Energética en Carreras Estratégicas de Ingeniería y Arquitectura", Buenos Aires (Argentina), (2017).
- MinEn, Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, Disposición 4/2018, cód. DI-2018-4-APN-SSAYEE#MEN, Buenos Aires (Argentina), (2018).
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C., Applied statistics and probability for engineers, 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York (2003).