



Daniel Hernández, PE, MEM
PRET -Founder & Editor
PRGRIDLLC@GMAIL.COM

Introducción

Cada vez que encendemos una luz, utilizamos un electrodoméstico o cargamos un teléfono celular, la electricidad ha recorrido un largo camino desde la central donde fue generada hasta nuestro hogar o negocio. Durante ese recorrido pasa por varios equipos esenciales que permiten transportarla de forma segura y eficiente. Entre ellos destacan los transformadores de potencia, indispensables para el funcionamiento del sistema eléctrico.

Estos equipos interconectan las distintas etapas y niveles de voltaje de la red eléctrica. Conectan las centrales generatrices con la red de transmisión, enlazan diferentes niveles de voltaje dentro de la propia red y transfieren la energía desde la transmisión hacia la distribución, para que finalmente llegue a hogares, comercios e industrias.

Aunque la mayoría de las personas nunca los ve, los transformadores de potencia forman parte de la infraestructura crítica del sistema eléctrico. Su confiabilidad es indispensable para mantener un servicio continuo, facilitar la integración de nuevas fuentes de energía y atender el crecimiento de la demanda eléctrica.

Auspiciado por

LUMA

TRANSFORMADORES DE POTENCIA: INTERCONECTANDO EL SISTEMA ELÉCTRICO DE PUERTO RICO

Los transformadores de potencia interconectan las distintas etapas y niveles de voltaje del sistema eléctrico, permitiendo que la electricidad recorra la red de forma **segura y eficiente** desde su generación hasta los clientes.

PUNTO CLAVE

ASÍ VIAJA LA ELECTRICIDAD

1 GENERACIÓN → 2 TRANSFORMADOR ELEVADOR → 3 TRANSMISIÓN → 4 TRANSFORMADOR DE POTENCIA → 5 DISTRIBUCIÓN → 6 CLIENTES (Hogares • Comercios • Industrias)

Desde la central generatriz hasta tu hogar, la electricidad pasa por varios **transformadores de potencia** que hacen posible su transporte seguro y eficiente.

PRET®
PR ENERGY TRANSFORMATION

Agosto 2026
Reliable • Energy • Insights

En esta edición de PRET conoceremos qué son los transformadores de potencia, cuál es su función dentro del sistema eléctrico de Puerto Rico y cómo el programa de modernización que desarrolla LUMA está contribuyendo a fortalecer la confiabilidad y la resiliencia de la red.



¿SABÍAS QUE...?

Un transformador de potencia puede pesar más de **300 toneladas**.

“ PUNTO CLAVE:

Los transformadores de potencia interconectan las distintas etapas y niveles de voltaje del sistema eléctrico, permitiendo que la electricidad recorra la red de forma segura y eficiente hasta llegar a los clientes.

— **PRET®**



Aliados estratégicos de PRET
Organizaciones comprometidas con la transformación energética de PR

Espacios de auspicio disponibles

Contacto: prgridllc@gmail.com

PRET PUERTO RICO ENERGY TRANSFORMATION

EL PROCESO DE REEMPLAZO DE UN TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Un proceso complejo que puede tomar entre **3 y 5 años** desde la licitación hasta la puesta en servicio.



EL RETO DE MODERNIZAR LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Los transformadores de potencia se encuentran entre los activos más importantes del sistema eléctrico de Puerto Rico. Su importancia no depende únicamente de su tamaño o capacidad, sino del papel que desempeñan dentro de la red y del impacto que puede tener su indisponibilidad sobre la continuidad del servicio eléctrico.

La salida de servicio de uno de estos equipos puede afectar la operación de una central generatriz, limitar la transferencia de energía entre distintas regiones de la Isla o dejar sin servicio a miles de clientes, dependiendo de su ubicación y función dentro del sistema.

En algunos casos es posible transferir temporalmente la carga hacia otras subestaciones; sin embargo, esta condición reduce la flexibilidad operativa de la red y puede incrementar el riesgo de sobrecarga en otros equipos.

Su reemplazo representa, además, uno de los proyectos de infraestructura más complejos dentro del sistema eléctrico. Bajo condiciones actuales, el proceso de adquisición, fabricación y entrega puede tomar cerca de 3 a 4 años, mientras que los transformadores de mayor capacidad pueden requerir plazos aún mayores debido a la alta demanda mundial y a sus largos tiempos de fabricación.

Por ello, disponer de unidades de repuesto y mantener un programa continuo de renovación resulta esencial para reducir el riesgo de interrupciones prolongadas y mejorar la resiliencia del sistema eléctrico.

Este reto se hace aún mayor al considerar el envejecimiento de la infraestructura eléctrica. Al inicio de las operaciones de LUMA en 2021, la Autoridad de Energía Eléctrica contaba con una flota de más de 500 transformadores de potencia, de los cuales aproximadamente el 58 % había superado los 30 años de servicio, acercándose o incluso excediendo su vida útil de diseño. Esta realidad refleja décadas de rezago en inversión y pone de manifiesto la necesidad de mantener un programa continuo de modernización y reemplazo de uno de los activos más críticos del sistema eléctrico de Puerto Rico



MÁS QUE REEMPLAZAR UN EQUIPO

La instalación o el reemplazo de un transformador de potencia representa mucho más que poner en servicio un nuevo equipo en una subestación. Cada proyecto requiere años de planificación e involucra procesos de ingeniería, licitación, fabricación especializada, pruebas en fábrica, transporte marítimo, logística terrestre, instalación, pruebas de aceptación y puesta en servicio.

Dependiendo de la capacidad del equipo y de las condiciones del mercado internacional, este proceso puede extenderse entre tres y cinco años desde que comienza la planificación hasta la energización. Muchos de estos equipos pesan más de 300 toneladas y requieren la coordinación de fabricantes, transportistas, contratistas, operadores del sistema y múltiples agencias. Cada reemplazo constituye un proyecto de infraestructura altamente especializado que fortalece la confiabilidad del sistema eléctrico.



Desde el inicio de sus operaciones en 2021, LUMA realizó una evaluación integral de la condición de la flota de transformadores de potencia del sistema eléctrico. Este proceso permitió identificar los equipos de mayor criticidad, establecer prioridades de



reemplazo y desarrollar las especificaciones técnicas necesarias para ejecutar uno de los programas de modernización de transformadores más importantes en la historia reciente de Puerto Rico.

Durante 2026 continuó la instalación y energización de nuevos transformadores de potencia en diversas subestaciones de la Isla. Entre los proyectos más recientes destacan Sabana Llana, Bayamón, Fajardo, Mora y Crea, donde las nuevas unidades fortalecen la capacidad de transferencia de energía, mejoran la regulación de voltaje y aumentan la confiabilidad del servicio para cientos de miles de clientes.

En conjunto, este programa ya ha permitido instalar y energizar más de veinte transformadores de potencia en puntos estratégicos de la red de transmisión y distribución. Estas inversiones fortalecen la resiliencia del sistema, aumentan su capacidad operativa y preparan la infraestructura eléctrica para responder a las necesidades energéticas de Puerto Rico durante las próximas décadas.

EL CAMINO POR RECORRER

- Aunque los avances alcanzados son significativos, la modernización de la flota de transformadores continuará durante los próximos años.
- El envejecimiento de una parte importante de estos activos hace indispensable mantener un programa sostenido de inversiones y renovación para fortalecer la confiabilidad y resiliencia del sistema eléctrico.
- La modernización no solo reducirá el riesgo de interrupciones asociadas a equipos envejecidos, sino que también fortalecerá la capacidad de la red para integrar nuevas fuentes de generación, atender el crecimiento de la demanda y mejorar la calidad del servicio.
- La transformación energética que Puerto Rico continúa desarrollando requiere una infraestructura sólida y moderna que garantice un servicio eléctrico confiable para las próximas décadas.

CONCLUSIÓN

Modernizar los transformadores es invertir en el futuro del sistema eléctrico de Puerto Rico

Los transformadores de potencia son pilares esenciales que sostienen la confiabilidad del sistema eléctrico. Detrás de cada nueva instalación hay años de planificación, coordinación y experiencia técnica para entregar equipos que garanticen el transporte seguro y eficiente de la energía.

La modernización de estos activos representa mucho más que el reemplazo de equipos envejecidos. Cada transformador instalado incrementa la capacidad de transferencia de energía, mejora la regulación de voltaje, fortalece la confiabilidad del servicio y crea las condiciones necesarias para integrar nuevas fuentes de generación y atender el crecimiento de la demanda.

Aunque los avances alcanzados hasta hoy demuestran que la renovación de la infraestructura eléctrica ya está en marcha, la magnitud de la flota y los largos tiempos de planificación, fabricación e instalación requieren que estos esfuerzos continúen desarrollándose durante los próximos años como parte de un compromiso sostenido con la modernización.

“Modernizar los transformadores no consiste únicamente en reemplazar equipos. Significa fortalecer la infraestructura que permitirá operar un sistema eléctrico más confiable, resiliente y preparado para las próximas décadas.”





MÁS CONFIABLE
Reduce el riesgo de interrupciones y fortalece la resiliencia de la red.



MÁS EFICIENTE
Permite una mejor regulación de voltaje y operación del sistema.



MÁS PREPARADO
Crea las condiciones para integrar nuevas fuentes de energía y tecnologías.



MÁS BENEFICIOS
Mejora la calidad del servicio para cientos de miles de clientes en toda la isla.

SOBRE EL AUTOR



DANIEL HERNÁNDEZ, PE, MEM

Más de 36 años de experiencia en generación, transmisión y distribución de energía.

 Director de Generación
Autoridad de Energía Eléctrica (AEE)

 Director de Renovables
a Gran Escala
LUMA

 Vicepresidente de Operaciones
Genera PR

 Director Técnico del Proyecto
Hostos y Editor de PRET®

VISITA TODAS LAS EDICIONES DE PRET
www.ciapr.org/pre/



Aliados estratégicos de PRET
Organizaciones comprometidas con la transformación energética de PR

Espacios de auspicio disponibles

Contacto: prgridllc@gmail.com