Comprendiendo cómo la CPUC mide la confiabilidad eléctrica



8 de septiembre de 2026.

Cuando los californianos encienden un interruptor, cargan un dispositivo o enfrían sus hogares durante una ola de calor, esperan que la electricidad esté disponible.

Detrás de esa esperanza hay un sistema complejo de monitoreo, informes y análisis que ayuda a la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) a evaluar con qué fiabilidad las empresas eléctricas suministran energía a todo el estado.

Las métricas de confiabilidad eléctrica son una de las formas en que la CPUC evalúa el desempeño del sistema de distribución eléctrica. Las empresas de servicios eléctricos propiedad de inversionistas de California presentan informes anuales de confiabilidad eléctrica a la CPUC según lo exige la Decisión 16-01-008, proporcionando información detallada que se utiliza para revisar los patrones de interrupciones, comparar el desempeño del sistema e identificar áreas que podrían mejorar su confiabilidad. Estos informes están disponibles públicamente a través de la página web del Informe Anual de Confiabilidad del Sistema Eléctrico de la CPUC.

El trabajo está fuertemente basado en datos, pero en esencia, la supervisión de la confiabilidad se centra en una pregunta sencilla: ¿Con qué frecuencia los clientes se

quedan sin electricidad y durante cuánto tiempo?

Medición de la confiabilidad mediante métricas estándar de la industria

Las empresas de servicios públicos informan datos de confiabilidad utilizando mediciones estándar de la industria definidas por la Guía 1366 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés). Estas métricas permiten a las empresas de servicios públicos y a los reguladores evaluar las interrupciones a lo largo del tiempo y comparar las condiciones de confiabilidad entre los territorios atendidos.

Se utilizan varias mediciones clave en toda la industria:



SAIDI
minutos promedio de
interrupción por año

SAIDI (Índice de Duración Promedio de la Interrupción del Sistema): Mide el número total promedio de minutos de interrupción experimentados por los clientes de una empresa de servicios públicos a lo largo de un año.



SAIFI
minutos promedio de
interrupción sostenida por año

SAIFI (Índice de Frecuencia Media de las Interrupciones del Sistema): Mide con qué frecuencia el cliente promedio experimenta interrupciones sostenidas que duran más de cinco minutos.



CAIDI
duración promedio
de la interrupción

CAIDI (Índice de Duración Promedio de la Interrupción del Cliente): Mide la duración promedio de una interrupción experimentada por los clientes afectados.



MAIFI
Interrupciones breves
de menos de 5 minutos

MAIFI (Índice de Frecuencia Promedio de Interrupciones Momentáneas): Realiza un seguimiento de la frecuencia con la que los clientes experimentan interrupciones breves que duran menos de cinco minutos.

En conjunto, estas mediciones proporcionan una visión estadística de la confiabilidad.

Algunas mediciones se promedian entre todos los clientes dentro de un sistema de servicios públicos, mientras que otras se centran únicamente en los clientes directamente afectados por interrupciones específicas.

“Las métricas de confiabilidad nos ayudan a ir más allá de las interrupciones individuales y a comprender cómo está funcionando el sistema eléctrico a lo largo del tiempo”, dijo Julian Enis, ingeniero de servicios públicos del equipo de Resiliencia de la Red y Microrredes de la CPUC. “Al hacer un seguimiento de la frecuencia con la que ocurren las interrupciones y de cuánto duran, podemos identificar tendencias, evaluar los desafíos de confiabilidad y comprender mejor dónde las mejoras pueden generar el mayor beneficio para los clientes”.

Más allá de las interrupciones individuales

El análisis de confiabilidad no se basa en una sola interrupción. En cambio, la CPUC evalúa la información sobre interrupciones en los sistemas de servicios públicos, que pueden contar con una infraestructura extensa y condiciones operativas diversas. La confiabilidad se mide estadísticamente, y los promedios de todo el sistema a veces pueden ocultar importantes diferencias regionales o patrones locales de interrupciones.

Debido a que los sistemas de servicios públicos operan en regiones con diferentes climas, terrenos y densidades de población, las condiciones de confiabilidad pueden variar significativamente entre ubicaciones. Un sistema de servicios públicos puede funcionar relativamente bien en general y aun así tener ciertas áreas que experimentan interrupciones del servicio una y otra vez.

Para comunicar mejor esas diferencias, las empresas de servicios públicos realizan un seguimiento y reportan información sobre la confiabilidad en múltiples niveles, incluido el desempeño de todo el sistema, las divisiones regionales y los circuitos individuales.

Este enfoque por niveles ayuda a la CPUC a identificar patrones que pueden no ser visibles en promedios más amplios del sistema.

Comprendiendo los días de eventos importantes

Algunos cortes son causados por condiciones inusualmente severas, como grandes tormentas, cortes de seguridad relacionados con incendios forestales u otros eventos de gran escala. Para tener esto en cuenta, las métricas de confiabilidad pueden calcularse tanto incluyendo como excluyendo lo que se conoce como “días de eventos mayores”.

Los Días de Eventos Mayores se definen en la norma IEEE 1366 como un umbral promedio estadístico por encima del cual un evento de interrupción puede considerarse de alto impacto en términos de la duración total diaria de las interrupciones del servicio a los clientes. Se basa en los datos diarios de interrupciones de los 5 años anteriores y considera solo el 0.63 % superior de las interrupciones de mayor impacto; cuando la duración de una interrupción supera ese umbral, el evento se clasifica por separado debido a su impacto inusualmente grande.

Revisar los datos de confiabilidad de ambas maneras le proporciona a la CPUC dos perspectivas importantes. Incluir los días de eventos importantes permite comprender la experiencia completa del cliente durante todas las interrupciones. Al excluirlos, las empresas de servicios públicos y los organismos reguladores pueden evaluar el rendimiento cotidiano del sistema sin que los grandes eventos de emergencia distorsionen los resultados.

Informes anuales y transparencia pública

La presentación anual de informes sobre la confiabilidad eléctrica sigue un marco establecido por la CPUC.

En virtud de la Decisión 16-01-008, las empresas de servicios eléctricos propiedad de inversionistas de California presentan informes cada mes de julio en los que detallan el desempeño de la confiabilidad eléctrica del año calendario anterior. Estos informes incluyen información sobre la confiabilidad a nivel del sistema y de la división, y están disponibles públicamente a través de la página web de los Informes Anuales de Confiabilidad del Sistema Eléctrico de la CPUC.

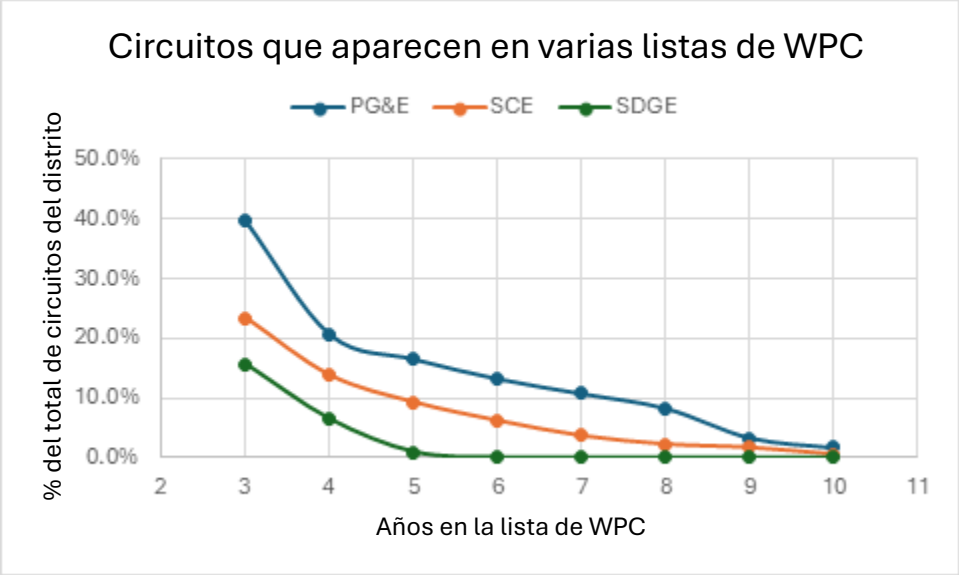
Estas presentaciones también incluyen resúmenes de interrupciones importantes, información histórica sobre el rendimiento y listas del 1% de los circuitos con peor desempeño. Además, se exige que las empresas de servicios públicos celebren anualmente reuniones públicas comunitarias sobre confiabilidad para analizar el desempeño del sistema y responder preguntas.

Identificando problemas de confiabilidad en la red

Un área de enfoque implica la presentación de informes por parte de las empresas de servicios públicos sobre los circuitos que experimentan repetidamente problemas de confiabilidad. Las empresas de servicios públicos deben identificar el 1% de los circuitos con peor desempeño y explicar las causas de las interrupciones recurrentes, así como las medidas que se están tomando para mejorar la confiabilidad.

Las razones de la baja confiabilidad pueden variar significativamente según la geografía y las condiciones de la infraestructura.

Algunas zonas rurales pueden enfrentarse a una exposición repetida a tormentas, al crecimiento de la vegetación, a operaciones de mitigación de incendios forestales o contar con infraestructura de difícil acceso para los equipos de reparación. Las zonas urbanas pueden enfrentar diferentes desafíos relacionados con los equipos subterráneos, incluyendo inundaciones, corrosión o acceso limitado para las reparaciones.



La figura anterior muestra qué porcentaje de los circuitos con peor desempeño (WPC, por sus siglas en inglés) de cada empresa de servicios públicos permanece en la lista de circuitos con peor desempeño durante varios años. Estos datos se toman del requisito de los circuitos con el peor desempeño del 1% superior de las empresas de servicios públicos según la D.16-01-008. Los esfuerzos de remediación tienden a garantizar que todos los circuitos con un rendimiento persistentemente deficiente, salvo una pequeña fracción, no permanezcan en la lista por más de 5 a 6 años. Sin embargo, los proyectos para abordar estos circuitos con peor desempeño tienden a llevar mucho tiempo debido a problemas relacionados con la ubicación y el medio ambiente.

La CPUC utiliza esta información para comprender mejor cómo diferentes condiciones de infraestructura afectan el desempeño de la confiabilidad en toda California.

Las empresas de servicios públicos usan varios enfoques para mejorar la confiabilidad, incluyendo las modernizaciones de equipos, los dispositivos de protección, el soterramiento, los sistemas de detección de fallas y las mejoras de infraestructura diseñadas para reducir la duración de las interrupciones y limitar las afectaciones en los clientes.

Apoyando la planificación de la confiabilidad futura

La CPUC también está examinando cómo la supervisión de la confiabilidad puede evolucionar en respuesta a las cambiantes condiciones de la red eléctrica.

En 2024, la CPUC abrió un proceso normativo (R.24-05-023) centrado en la confiabilidad de la distribución eléctrica. El esfuerzo está evaluando cómo las empresas de servicios públicos recopilan e informan los datos de confiabilidad, al tiempo que considera cuestiones como el envejecimiento de los equipos, los fenómenos meteorológicos impulsados por el clima, las prácticas de mitigación de incendios forestales, la equidad y las prioridades de inversión a largo plazo en confiabilidad.

El procedimiento también está explorando enfoques de presentación de informes más detallados que podrían dar información sobre la confiabilidad a un nivel más localizado.

La CPUC también ha emitido la Decisión 26-08-007 en R.24-05-023, que mejora los requisitos actuales de presentación de informes sobre confiabilidad con datos más granulares y coordinados geográficamente para ayudar a la CPUC a comprender las tendencias de las interrupciones y las causas subyacentes, así como a entender si las comunidades de Justicia Ambiental y Social están siendo afectadas de manera desproporcionada por una mala confiabilidad. La Decisión exige que las empresas de servicios públicos presenten un informe narrativo, así como una amplia gama de datos detallados en una plantilla elaborada por las empresas de servicios públicos, las partes interesadas y el personal de la CPUC para brindarle a la CPUC una comprensión mejor y mucho más profunda de exactamente dónde, cuándo y cómo se están produciendo los cortes.

A medida que el sistema energético de California sigue evolucionando, las métricas de confiabilidad siguen siendo una de las herramientas clave que la CPUC usa para comprender el desempeño de la red, identificar riesgos y respaldar decisiones orientadas a mantener un servicio eléctrico seguro y confiable para los clientes en todo el estado.

Más información

- División de Seguridad y Confiabilidad Eléctrica de la CPUC
- Informes Anuales de Confiabilidad del Sistema Eléctrico

Por Adam Cranfill, funcionario de Información Pública

Programas relacionados

- Electricidad y Gas Natural

Divisiones relacionadas