

Normas de confiabilidad

Reunión del Comité de ACERCA Committee Meeting



Principales temas de confiabilidad a cubrir

- Importancia de las normas
- Función de las normas de NERC
- Historia de las normas de Idaho
- Garantías y normas de desempeño vigentes
- Indicadores de medición
- Tipos de interrupciones
- Índices de confiabilidad
- Tipos de desempeño
- Categorías de disrupciones
- Gestión de la confiabilidad
- Resumen y preguntas

Definición de confiabilidad

- El grado en que el desempeño de los elementos en un sistema a granel resulta en la entrega de electricidad a los clientes dentro de las normas aceptadas y en la cantidad deseada.
- El grado de confiabilidad se puede medir por la frecuencia, duración y magnitud de los efectos adversos en el suministro eléctrico.

Importancia de las normas

(Respecto al Código de Idaho)

- La empresa de servicio público debe adherirse al Código de Idaho:
 - ✦ La sección 61-302 requiere que toda empresa de servicio público “suministre, preste y mantenga dicho servicio, medios, equipos e instalaciones que promuevan la seguridad, salud, confort y conveniencia de su clientela,... y que sea en todo respecto adecuado, eficaz, justo y razonable”.
- Si no.....
 - ✦ La sección 61-520 da a la comisión la potestad para determinar y establecer “normas de servicio adecuadas” para la medición de cantidad, calidad, presión, voltaje inicial u otra condición concerniente al suministro del producto o servicio suministrado o prestado por cualquier dicha empresa de servicio público”.

Importancia de las normas

(respecto a las tarifas de electricidad y tasa de rendimiento)

● En un caso general de tarifa, la Comisión debe:

- Decidir si la compañía tiene un proceso adecuado para determinar cómo invierte en capital y si sus inversiones son necesarias y prudentes (p. ej. capacidad bruta de la planta y equipo, materiales y suministros, inventarios de combustible).
- Asegurar que la compañía está sirviendo las necesidades de sus clientes de manera eficaz y no discriminatoria.
- Establecer una tasa de rendimiento justa que es lo suficiente alta para estimular la inversión de capital, pero lo suficiente baja para desalentar la inversión excesiva. Si la diferencia entre el costo de la deuda y el costo del capital común (rentabilidad de los fondos propios) son muy separados, la empresa de servicio público puede tener el incentivo de construir en exceso y por ende brindar más confiabilidad y capacidad de la necesaria (p. ej. – aumentando las tarifas eléctricas).

Función de las normas NERC

(Transmisión en Norteamérica)

• North American Electric Reliability Corporation (NERC):

- Se compromete a garantizar la confiabilidad de la capacidad bruta instalada del sistema eléctrico en Norteamérica.
- Está sujeto a la supervisión de la Comisión Federal de Regulación de la Energía de los Estados Unidos (FERC) y autoridades gubernamentales en el Canadá.
- Aplica las normas de confiabilidad obligatorias a todos los usuarios, dueños y operadores del sistema.

• Transmisión versus distribución:

- La transmisión es aplicada por NERC. Actualmente la transmisión está dividida por función y no por tamaño de línea.
- Actualmente, FERC está proponiendo una regla que califica el umbral de distribución en menos de 100 kilovatios para la aplicabilidad de las normas de confiabilidad.
- Para muchas empresas de servicio público en el oeste con sub-transmisión con niveles de voltaje entre 100 y 200 kilovatios, esto podría cambiar significativamente la confiabilidad y la operación del sistema.
- Una preocupación es que no se ha realizado un análisis del costo-beneficio que ilustre la compensación entre la inversión de confiabilidad en líneas de menos voltaje y la confiabilidad incremental obtenida.

Historia de las normas de Idaho

(Inicio del control – fusión de Scottish Power & PacifiCorp)

- Surgen problemas de confiabilidad
 - Durante la fusión de Scottish Power y PacifiCorp en 1999, los clientes testificaron que después de una fusión previa (UP&L) la calidad del servicio de PacifiCorp en el sureste de Idaho disminuyó (PAC-E-99-1).
- Preocupaciones de los clientes:
 - La mayoría de las preocupaciones fueron expresadas por agricultores que usualmente reciben servicio eléctrico en numerosos puntos en las áreas rurales, y cuyas necesidades y preocupaciones pueden ser únicas. Estaban preocupados que si ocurría la fusión, habría más negligencia en el sistema.
- Poca confiabilidad del sistema-
 - Scottish Power y PacifiCorp propusieron un Programa de Normas de Servicio, en el cual se comprometían a mejorar el sistema con el fin de cumplir con las siete normas de desempeño y ocho garantías a los clientes en un período de cinco años después que se aprobara la fusión, o estarían sujetas a sanciones (Regla 25 y Anexo 300).

Historia de las normas de Idaho

(Mantenimiento del control – compromisos y soluciones de la fusión)

• Compromisos condicionales:

- Además del precio de compra normal, Scottish Power gastaría \$30 millones para inversión de capital en nueva infraestructura, y \$25 millones en mantenimiento adicional, pagos por incumplimiento de las garantías a los clientes, empleados y capacitación.
- Si las normas de confiabilidad no eran satisfechas al final del período de implementación de cinco años después de la fusión, las sanciones financieras incluían un dólar por cada cliente en la jurisdicción donde no se habían logrado las normas. Si esto sucedía en todas las jurisdicciones, la sanción total era siete millones de dólares.

• Resultados-

- La Compañía logró sus metas respecto a las normas de desempeño en un período de cinco años de conformidad con los compromisos de la fusión de Scottish Power.
- Las normas de la fusión de Scottish Power estaban supuestas a vencerse en marzo de 2008, pero fueron prorrogadas durante la adquisición de PacifiCorp por MidAmerican Energy Holding Company (PAC-E-05-08). Con algunos cambios, las garantías a los clientes, las normas de desempeño y la presentación de informes continúan hasta marzo de 2011.

Garantías existentes (Idaho)

<u>Primera garantía al cliente</u> Restauración del suministro después de un apagón	La Compañía restaurará el suministro después de un apagón en 24 horas a partir de la notificación con ciertas excepciones según se describe en la Regla 25.
<u>Segunda garantía al cliente</u> Citas	La Compañía mantendrá citas mutuamente acordadas, que se programarán en un plazo de dos horas.
<u>Tercera garantía al cliente</u> Conexión de electricidad	La Compañía conectará la electricidad en un plazo de 24 horas de la solicitud del cliente, siempre que no se requiera ninguna construcción y que se notifique a la Compañía que todas las inspecciones gubernamentales se han cumplido. Las desconexiones por falta de pago, subterfugio o robo/desviación de servicio están excluidos.
<u>Cuarta garantía al cliente</u> Estimaciones de suministro nuevo	La Compañía proporcionará al solicitante o cliente una estimación del nuevo suministro en un plazo de 15 días hábiles después de la reunión inicial y se entregue toda la información necesaria a la Compañía.
<u>Quinta garantía al cliente</u> Respuesta a indagaciones sobre facturación	La Compañía responderá a la mayoría de las indagaciones sobre facturación en el momento del contacto inicial. Para aquellos que requieren una investigación adicional, la Compañía investigará y responderá al cliente en un plazo de 10 días hábiles.
<u>Sexta garantía al cliente</u> Solución de problemas de medidores	La Compañía investigará y responderá a los problemas reportados con un medidor o realizará una prueba de medidor y reportará los resultados al cliente en un plazo de 10 días hábiles.
<u>Séptima garantía al cliente</u> Notificación de interrupciones planificadas	La Compañía notificará al cliente por lo menos dos días antes de desconectar la electricidad para interrupciones planificadas.

Garantías existentes (Utah)

<p><u>Primera garantía al cliente</u> Restauración del suministro después de un apagón</p>	<p>La Compañía restaurará el suministro después de un apagón en 24 horas a partir de la notificación con ciertas excepciones según se describe en la Regla 25.</p>
<p><u>Segunda garantía al cliente</u> Citas</p>	<p>La Compañía mantendrá citas mutuamente acordadas, que se programarán en un plazo de dos horas.</p>
<p><u>Tercera garantía al cliente</u> Conexión de electricidad</p>	<p>La Compañía conectará la electricidad en un plazo de 24 horas de la solicitud del cliente, siempre que no se requiera ninguna construcción y que se notifique a la Compañía que todas las inspecciones gubernamentales se han cumplido. Las desconexiones por falta de pago, subterfugio o robo/desviación de servicio están excluidos.</p>
<p><u>Cuarta garantía al cliente</u> Estimaciones de suministro nuevo</p>	<p>La Compañía proporcionará al solicitante o cliente una estimación del nuevo suministro en un plazo de 15 días hábiles después de la reunión inicial y que se entregue toda la información necesaria a la Compañía y se haga cualquier pago requerido.</p>
<p><u>Quinta garantía al cliente</u> Respuesta a indagaciones sobre facturación</p>	<p>La Compañía responderá a la mayoría de las indagaciones sobre facturación en el momento del contacto inicial. Para aquellos que requieren una investigación adicional, la Compañía investigará y responderá al cliente en un plazo de 10 días hábiles.</p>
<p><u>Sexta garantía al cliente</u> Solución de problemas de medidores</p>	<p>La Compañía investigará y responderá a los problemas reportados con un medidor o realizará una prueba de medidor y reportará los resultados al cliente en un plazo de 10 días hábiles.</p>
<p><u>Séptima garantía al cliente</u> Notificación de interrupciones planificadas</p>	<p>La Compañía notificará al cliente por lo menos dos días antes de desconectar la electricidad para interrupciones planificadas.</p>

Normas de desempeño vigentes (Idaho)

<p><u>Primera norma de desempeño de la red</u> Mejorar el sistema de distribución controlable Índice de Duración de Interrupción Promedio (SAIDI)</p>	<p>La Compañía logrará el SAIDI de 30.5 minutos o menos para el 31 de diciembre de 2011.</p>
<p><u>Segunda norma de desempeño de la red</u> Mejorar sistema de distribución controlable. Índice de Frecuencia de Interrupción Promedio (SAIFI)</p>	<p>La Compañía logrará el SAIFI de 0.297 o menos para el 31 de diciembre de 2011.</p>
<p><u>Tercera norma de desempeño de la red</u> Mejorar circuitos de bajo desempeño</p>	<p>La Compañía reducirá en 20% el indicador de desempeño de circuito promedio (CPI) para un máximo de dos circuitos de bajo desempeño sobre una base anual en un plazo de cinco años después de la selección.</p>
<p><u>Cuarta norma de desempeño de la red</u> Restauración de servicio</p>	<p>La Compañía restaurará los apagones eléctricos debido a pérdida de suministro o daño en el sistema de distribución en un plazo de tres horas al 80% de los clientes en promedio.</p>
<p><u>Quinta norma de desempeño en servicio al cliente</u> Nivel de servicio telefónico</p>	<p>La Compañía contestará el 80% de las llamadas telefónicas en 30 segundos. La Compañía monitoreará la satisfacción del cliente con los Asociados de Servicio al Cliente de la Compañía y la calidad de la respuesta recibida por los clientes a través del sistema de monitoreo de calidad de la Compañía.</p>
<p><u>Sexta norma de desempeño en servicio al cliente</u> Respuesta/resolución de quejas de la Comisión.</p>	<p>La Compañía a) responderá por lo menos al 95% de las quejas de no desconexión de la Comisión en tres días hábiles y b) responderá por lo menos al 95% de las quejas de desconexión de la Comisión en cuatro horas laborables, y c) resolverá el 95% de las quejas informales de la Comisión en 30 días.</p>

Normas de desempeño vigentes (Utah)

<p><u>Primera norma de desempeño de la red</u> Mejorar el sistema de distribución controlable Índice de Duración de Interrupción Promedio (SAIDI)</p>	<p>La Compañía mejorará el SAIDI de la distribución controlable en 29% para el 31 de diciembre de 2011.</p>
<p><u>Segunda norma de desempeño de la red</u> Mejorar sistema de distribución controlable. Índice de Frecuencia de Interrupción Promedio (SAIFI)</p>	<p>La Compañía mejorará el SAIFI de la distribución controlable en 27% para el 31 de diciembre de 2011.</p>
<p><u>Tercera norma de desempeño de la red</u> Mejorar circuitos de bajo desempeño</p>	<p>La Compañía reducirá en 20% el indicador de desempeño de circuito promedio (CPI) para un máximo de dos circuitos de bajo desempeño sobre una base anual en un plazo de cinco años después de la selección.</p>
<p><u>Cuarta norma de desempeño de la red</u> Restauración de servicio</p>	<p>La Compañía restaurará los apagones eléctricos debido a pérdida de suministro o daño en el sistema de distribución en tres horas al 80% de los clientes en promedio.</p>
<p><u>Quinta norma de desempeño en servicio al cliente</u> Nivel de servicio telefónico</p>	<p>La Compañía contestará el 80% de las llamadas telefónicas en 30 segundos. La Compañía monitoreará la satisfacción del cliente con los Asociados de Servicio al Cliente de la Compañía y la calidad de la respuesta recibida por los clientes a través del sistema de monitoreo de calidad de la Compañía.</p>
<p><u>Sexta norma de desempeño en servicio al cliente</u> Respuesta/resolución de quejas de la Comisión.</p>	<p>La Compañía a) responderá por lo menos al 95% de las quejas de no desconexión de la Comisión en tres días hábiles y b) responderá por lo menos al 95% de las quejas de desconexión de la Comisión en cuatro horas laborables, y c) resolverá el 100% de las quejas informales de la Comisión en 30 días.</p>

Indicadores de medición

(Norma 1366-2003 del IEEE)

○ Guía del IEEE para Confiabilidad de Distribución de Electricidad

- Publicada por el Instituto de Ingenieros Electricista y Electrónicos.
- Desarrollada por los Comités Coordinadores de Normas de la Junta de la Asociación de Normas del IEEE.
- Aprobada por el Instituto Americano de Normas Nacionales (ANSI) de Estados Unidos.

○ Indicadores

- Tipos de interrupción – Clasificación de un apagón momentáneo versus un apagón sostenido.
- Índices de confiabilidad – Mediciones para evaluar el desempeño del sistema.
- Categorías de tipo de desempeño – Clasificación de eventos críticos versus eventos subyacentes.

Tipos de interrupción

- Hay dos Tipos de Interrupción-

- Interrupción momentánea – un apagón de menos de 5 minutos de duración que resulta en la captura de cero voltaje utilizando el número de fallas en los interruptores de la subestación.
- Interrupción sostenida – un apagón con una duración de 5 minutos o más.

- Las empresas de servicio público pueden variar -

- Aunque los criterios para diferencias los tipos de interrupción están delineados en la Norma 1366-2003 del IEEE, las empresas de servicio público pueden usar algo distinto a los 5 minutos dependiendo del diseño del sistema, la operación del sistema y las condiciones externas (p. ej. el clima) en que se espera que opere un sistema.

Índices de confiabilidad

- SAIDI (Índice de Duración de Interrupción Promedio del Sistema) – la duración media del apagón para cada cliente servido. Cuando no se indica explícitamente lo contrario, se puede suponer que este valor es para un período de un año.
- SAIFI (Índice de Frecuencia de Interrupciones Promedio del Sistema) – El promedio de interrupciones que experimentaría un cliente. Es medido en unidades de interrupciones por cliente e intenta identificar la frecuencia de todos los apagones sostenidos que el cliente promedio experimenta durante un período de tiempo dado.
- CAIDI (Índice de Duración de Interrupciones Promedio por Cliente). La duración promedio de los apagones que experimentaría cualquier cliente dado. Esto se puede ver también como el tiempo de restauración promedio. Los apagones con largas interrupciones para los clientes y los minutos de interrupción de los clientes causarán un impacto significativo para CAIDI.
- CAIFI (Índice de Frecuencia de Interrupciones por Cliente) - Diseñado para mostrar las tendencias en las interrupciones de clientes y ayuda a mostrar el número de clientes afectados de la base total de clientes.
- MAIFI (Índice de Frecuencia de Interrupción Momentánea Promedio) - El número promedio de interrupciones momentáneas que un cliente experimentaría durante un período dado (típicamente un año). Esto puede ser definido de manera diferente entre las empresas de servicio público. Algunas la definen como una interrupción de menos de un minuto de duración y algunas la definen como una interrupción de menos de cinco minutos de duración.
- CEMI (Clientes que Experimentan Múltiples Interrupciones) – Es una medición de clientes que experimentan múltiples interrupciones. El índice describe la repetición de apagones a lo largo del período reportado y puede ser un indicador de porciones recientes del sistema que han experimentado retos de confiabilidad.

Índices de confiabilidad

(Cálculos)

- SAIDI- Suma de las duraciones de todas las interrupciones que experimentan los clientes dividida entre el número total de clientes servidos.
- SAIFI- Número total de interrupciones que experimentan los clientes dividido entre el número total de clientes servidos.
- CAIDI- Suma de las duraciones de todas las interrupciones que experimentan los clientes dividida entre el número total de interrupciones que experimentan los clientes (o SAIDI/SAIFI).
- CAIFI- Número total de interrupciones de clientes dividido entre el número total de clientes que tuvieron al menos una interrupción.
- MAIFI- Número total de interrupciones de clientes por debajo del tiempo definido dividido entre el número total de clientes servidos.
- CEMI- Número total de clientes que experimentan más de n interrupciones dividido entre el número total de clientes servidos.

Tipos de desempeño

- Hay dos categorías de desempeño:
 - Eventos críticos: Estos están definidos como eventos atípicos (“fuerza mayor”) con números y duraciones de apagones más allá de lo usual.
 - Eventos subyacentes: Estos son categorizados como causados por eventos normales.
- Los eventos críticos se deben estudiar por separado a fin de revelar las tendencias en la operación diaria que estarían ocultas por el gran efecto estadístico de los eventos críticos.
- El “Método Beta” delineado en la Norma 1366-2003 del IEEE típicamente se utiliza para determinar el valor umbral diario del evento crítico.
- El umbral variará entre las empresas de servicio público (p. ej. edad de la red, clima, lejanía del sistema).

Categorías de disrupciones

Categoría de causa	Descripción y ejemplos
Medio ambiente	Contaminación o depósito aerotransportado (p. ej. sal, trona, cenizas, otros polvos químicos, aserrín, etc.); entorno corrosivo; inundaciones debido a ríos, tuberías de agua rotas, etc.; incendio/humo relacionado con incendio de bosque, arbustos o edificios (excluyendo incendios debido a fallas o rayos).
Clima	Viento (excluyendo material transportado por el viento); nieve; granizo o ventisca; hielo; niebla congelada; escarcha; rayos.
Falla de equipo	Deterioro estructural debido a edad (incl. pudrición de postes); carga eléctrica encima de límites; falla sin ningún motivo aparente; condiciones que derivan en un incendio de poste o brazo cruzado debido a calidades de aislamiento reducidas; equipo afectado por falla en equipo cercano (p. ej. conductor roto golpea otra línea).
Interferencia	Daño doloso, interferencia o robo, como disparos, piedras, etc.; excavación del cliente, contratista u otra empresa de servicio público; contacto por empresa de servicio público, contratista u otro individuo independiente; accidente vehicular, incluyendo carro, camión, tractor, aeronave, globo operado; otros objetos interferentes, como paja, zapatos, cordel, globos.
Animales y aves	Cualquier nido que requiere ser removido, reubicación, recortes, etc., aves, ardillas u otros animales, ya sea que se encuentren o no los restos.
Operacional	Contacto accidental por PacifiCorp o los contratistas de PacifiCorp (incluyendo trabajo en líneas vivas); error de conexión; error de prueba o arranque; error en fijación de relés; incluyendo tamaño de fusible equivocado, equipo circunvenido; registros o identificación de circuito incorrectos; instalación o construcción defectuosa; restricción operativa o de seguridad.
Pérdida de suministro	Falla de suministro del sistema de generación o de transmisión; falla de equipo de distribución de subestación.
Planificado	Transmisión solicitada afecta subestación de distribución y circuitos de distribución; Compañía aprovecha apagón para hacer reparaciones después de los daños causados por una tormenta, choque de auto contra un poste, etc.; trabajo de construcción, independientemente de que se haga una notificación; apagones continuos.
Árboles	Crecimiento o caída de árboles.
Otro	Causa desconocida; utilice el espacio para comentarios si hay algunas razones posibles.

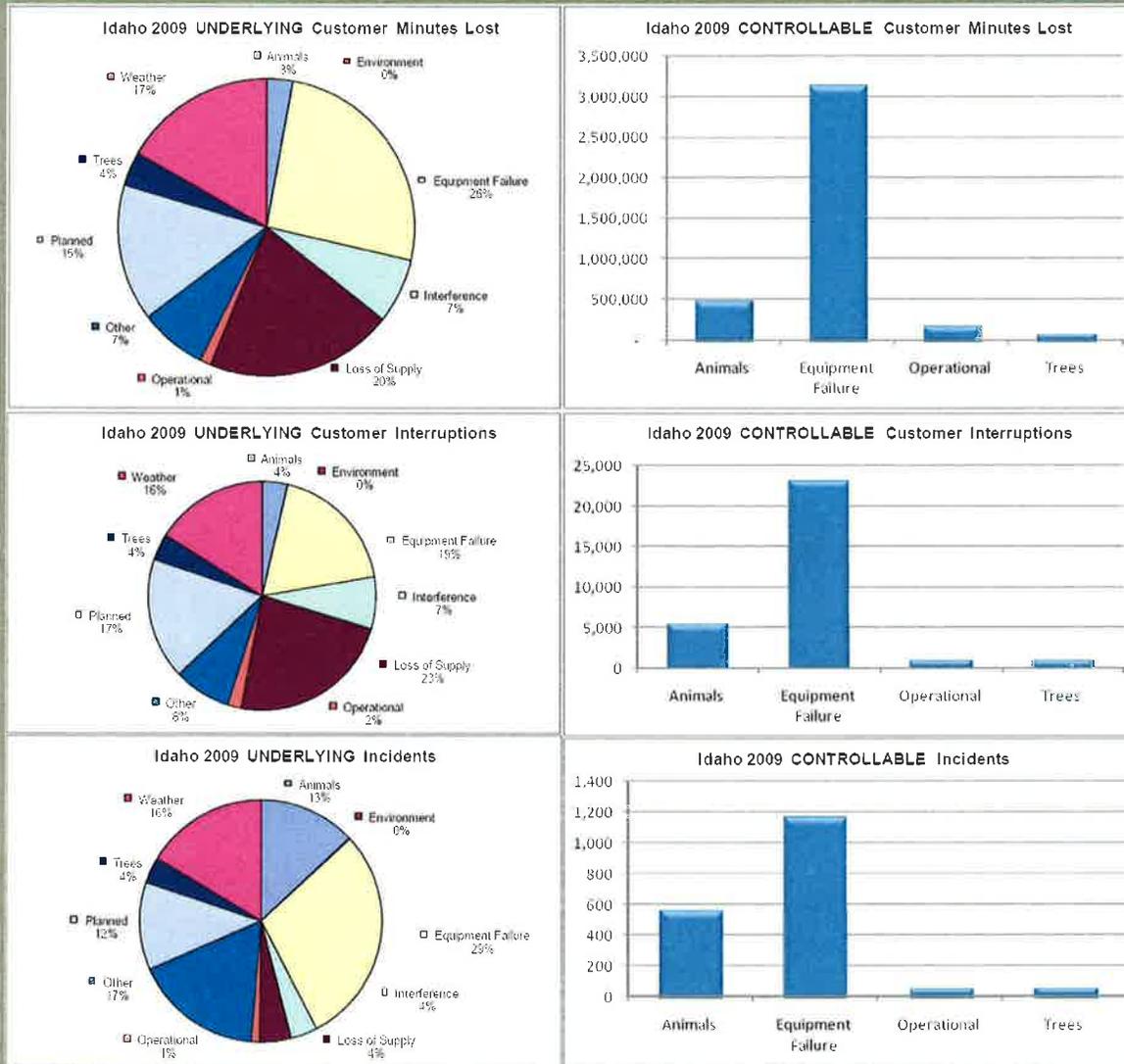
Categorías de interrupciones

(Diferenciación adicional)

- **PacifiCorp** además separa sus interrupciones en dos clases:
 - **Distribución controlable** – Atribuida a causas donde la Compañía puede implementar mejoras en el sistema que tienen una alta probabilidad de evitar futuras recurrencias a nivel local. Los ejemplos incluyen fallas de equipo e interferencia de animales.
 - **Distribución incontrolable** – Atribuido a apagones que por lo generales no se pueden evitar mediante programas de ingeniería. Los ejemplos incluyen eventos de apagones en la transmisión y eventos de apagones relacionados con automóviles.

Categoría de interrupciones

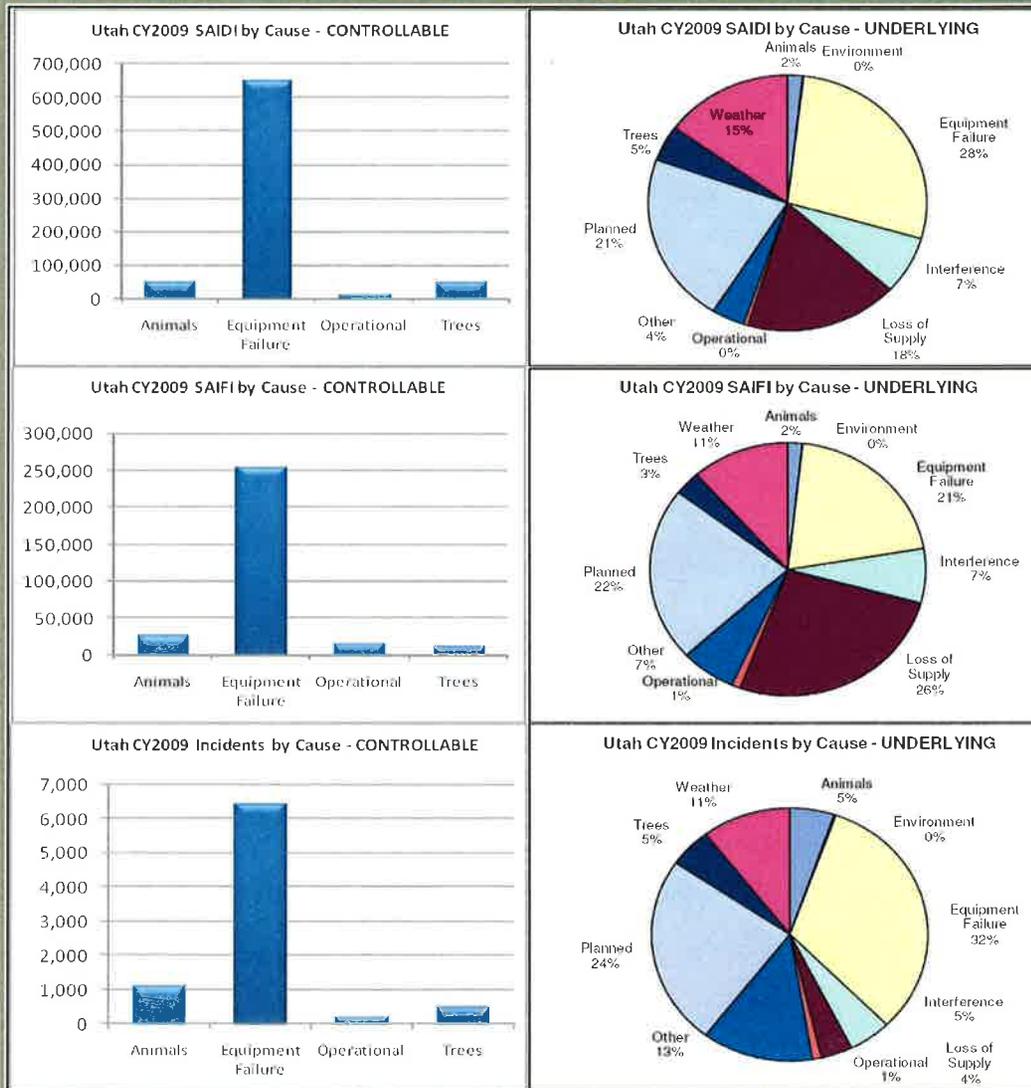
Análisis de Idaho (PacifiCorp-Rocky Mtn. Power)



Categoría de interrupciones

Análisis de Utah (PacifiCorp-Rocky Mtn. Power)

Power)



Gestión de la confiabilidad

(Sistema de gestión de apagones)

- Según el IEEE, un Sistema de Gestión de Apagones (OMS) es un sistema de computación y procedimientos para eficaz y efectivamente:
 - Estar conscientes de los apagones.
 - Diagnosticar y localizar los apagones.
 - Dar retroalimentación a los clientes afectados sobre los apagones.
 - Despachar cuadrillas de reparación a los apagones.
 - Restaurar los apagones eléctricos.
 - Mantener registros históricos de los apagones.
 - Computar los índices estadísticos sobre apagones.
- El Sistema de Gestión de Apagones mejora los datos de confiabilidad, proporciona estadísticas cuantificables, determina el desempeño en base a hechos, facilita soluciones operacionales y el establecimiento preciso de metas logrables.

En resumen

- La gestión y medición de la confiabilidad
 - Es multidimensional.
 - Beneficia a los usuarios del servicio.
 - Será única entre compañías.
 - Requiere acceso a datos fundamentales.
 - Necesita verse en diferentes lugares, tiempo, tipos de equipo, etc.
 - Puede ser eficaz en toda la organización.
- ¿Preguntas?