



DIEZ FORMAS DE GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LOS EMPLEADOS EN EL CENTRO DE DATOS (PARTE 2 DE 2)

Traducido del original "[Ten ways to ensure the safety of data center employees](#)" por Andrea B. Carbajal.

En el boletín anterior se describieron las primeras cinco recomendaciones para mejorar la seguridad de los empleados en el centro de datos, tales como adoptar una cultura de la seguridad, entender la normativa relevante y tener el equipo de protección personal adecuado, entre otros. En esta sección se enfatizan los riesgos relacionados al arco eléctrico y qué medidas adoptar para mitigarlos.

#6. Entender y observar áreas de trabajo seguras

Se requiere definir fronteras de protección contra relámpago alrededor de los equipos electrónicos del centro de datos tales como conmutadores, cuadros de distribución industriales, centros de control de motores y equipo similar cuando un individuo trabaja sobre o en la proximidad de componentes energizados expuestos. Actividades que están sujetas a fronteras de arco eléctrico incluyen examinar, ajustar, dar servicio, mantener o revisar un equipo.

Las fronteras específicas se resumen en la siguiente tabla:

FRONTERA DE APROXIMACIÓN	DAÑO POTENCIAL AL TRABAJADOR	COMENTARIOS
PROTECCIÓN CONTRA RELÁMPAGO	Quemadura de segundo grado	Portar equipo de protección personal requerido
APROXIMACIÓN LIMITADA	Shock	Solo personal calificado
APROXIMACIÓN RESTRINGIDA	(Ver punto No 8)	Solo con plan de trabajo aprobado por gerencia.
APROXIMACIÓN PROHIBIDA	(Ver punto No 8)	Solo personal entrenado en trabajo con conductores energizados. Herramienta calificada para contacto directo al voltaje involucrado.

#7. Cuidado con la electrocución

El más obvio y mejor entendido de los peligros que enfrenta el personal del centro de datos es el shock eléctrico o electrocución. Para recibir un shock, el trabajador necesita tocar físicamente una superficie energizada, tal como una terminal o barra de bus, y se convierte en parte del camino que sigue la electricidad. La corriente fluye a través del cuerpo, causando lesión o muerte. (...).

Para mitigar aún más el riesgo de shock eléctrico, los centros de datos de hoy están equipados con paneles de bajo y medio voltaje seguros al tacto, interruptores y otros dispositivos doblemente aislados y que ayudan a prevenir la exposición del trabajador hacia las partes vivas. Esto permite a los empleados mantenerse sin el riesgo de electrocución y sin la necesidad de desactivar grandes porciones del centro de datos.

#8. Entender el riesgo de los incidentes de arco eléctrico

Los arcos eléctricos representan, probablemente, el más grave peligro a los empleados de centros de datos. Siendo instalaciones de multi mega watts, los centros de datos son de los principales candidatos para eventos de arco eléctrico, los cuales pueden causar daño sustancial, fuego, lesiones o la muerte. Los arcos eléctricos ocurren de cinco a diez veces cada día en los Estados Unidos solamente, el 20% de ellos ocurriendo en centros de control de motores y conmutadores y otro 18% teniendo lugar en paneles de control personalizados.

Solamente en los últimos 20 a 30 años se han entendido completamente los riesgos del arco eléctrico. La existencia y riesgo asociado que poseen los arcos eléctricos se puso en evidencia en 1985 en un documento llamado "[El otro riesgo eléctrico: quemaduras por arco eléctrico](#)", por Ralph Lee (...). La Asociación Nacional de Protección Contra Incendios de los Estados Unidos (National Fire Protection Association -NFPA-) define al arco eléctrico como "una condición peligrosa asociada con la liberación de energía causada por un arco eléctrico". El grado de riesgo a los trabajadores está relacionado con la corriente de corto circuito en el circuito y la duración del arco.

Un arco ocurre cuando la corriente fluye entre dos o más superficies conductoras energizadas. Las causas del arco eléctrico van desde error del operador, tal como dejar caer o tocar una punta de prueba (*test probe*) a la superficie equivocada, a fallas en el equipo, o a simplemente operar un interruptor. Cuando se crea un arco eléctrico, la atmósfera circundante se calienta súbitamente a una intensa temperatura de hasta 20,000 grados K y se genera plasma. Los conductores se vaporizan y el metal cambia de estado de sólido a gas. Esta expansión también genera una ola de presión con suficiente energía para destruir completamente substancias enteras. Incluso genera suficiente fuerza para comprimir el pecho de una persona hasta matarla sin quemar.

Las quemaduras por arco eléctrico constituyen una parte sustancial de las heridas causadas por desperfectos eléctricos. Las altas temperaturas liberadas por arcos eléctricos pueden alcanzar 35,000 grados Fahrenheit, cerca de cuatro veces la temperatura de la superficie del sol. El resultado pueden ser quemaduras fatales a 1.5 m y quemaduras significativas a 3 metros.

La bola de fuego generada por el arco eléctrico viaja a mil quinientos metros por segundo y contiene gotas de metal y cobre vaporizado que actúan como metralla y lastiman no solo al trabajador, sino a personas cercanas al sitio. La intensa luz producida por

el arco eléctrico puede causar ceguera temporal o permanente. Los niveles de ruido pueden llegar a niveles ensordecedores de 160 decibeles –comparado con un típico concierto de rock a 115 decibeles – que pueden resultar en sordera permanente (...).

Adicionalmente al potencial de heridas y pérdidas de vidas, los arcos eléctricos también destruyen equipos, causando tiempo de inactividad extensivos y requiriendo costosos reemplazos y reparaciones. También pueden incendiar material flamable en la vecindad, resultando en incendios secundarios que pueden destruir instalaciones enteras.

#9. Usar productos contra los arcos eléctricos.

La inmensa cantidad de energía eléctrica disponible en los interruptores de centros de datos y centros de control de motores posee una oportunidad ideal para ocurrencias de arcos eléctricos. Los centros de datos de hoy están incorporando cada vez más productos que protegen contra eventos de arco eléctrico en una de dos formas: conteniendo su energía o rápidamente cortando el origen del evento de arco eléctrico.

Los productos que ofrecen protección *pasiva* contra fallas de arco intentan limitar el arco eléctrico a su área de ocurrencia, minimizando así el daño al equipo y a personas. Muchos centros de datos están instalando interruptores resistentes al arco eléctrico, el cual está diseñado para reducir el potencial de lesiones al personal y daños a los equipos. En el caso de falla de arco, este equipo conduce los gases a altas temperaturas a través de un sistema de ventilas y trampas lejos de los trabajadores al frente, detrás y a los lados del interruptor. El interruptor, las puertas, paredes y paneles son reforzadas y selladas para soportar el pico de presión temporal hasta que operan las ventilas y trampas de despresurización. Este diseño ayuda a asegurar que el daño está contenido en el compartimento donde se originó la falla, en vez de propagarse a compartimentos adyacentes.

Los productos que ofrecen protección *activa* contra el arco eléctrico buscan reducir o eliminar la energía del arco eléctrico mismo. Estos productos están diseñados para detectar rápidamente el incremento de intensidad de la luz –miles de veces más que el nivel de luz ambiental normal – que acompaña la falla de arco eléctrico y actúa para limitar el tiempo de arqueo. Los productos detectores de arco eléctrico son capaces de emitir una señal en 2.5 milisegundos después de que da inicio una falla de arco. Uno de estos productos es un sistema de detección de bajo voltaje que detecta el relámpago usando un sensor de fibra óptica que señala y manda una señal de desconexión para matar el arco.

Otro tipo de producto de detector de arco eléctrico combina varios componentes, incluyendo elementos de detección y liberación además de elementos interruptores eléctricos correspondientes, los cuales inician un corto circuito trifásico en paralelo que se conduce a la tierra física en el evento de un evento de arco eléctrico. El extremadamente reducido tiempo de activación del sistema, frecuentemente menor a 1.5 milisegundos, junto con la rápida y confiable detección de sobre-corriente e iluminación, aseguran que el arco eléctrico quede extinguido casi inmediatamente después de que comienza. Esta solución permite que los interruptores tengan el mayor nivel de protección posible tanto para los trabajadores como para el equipo.

Adicionalmente al uso de productos que ofrecen protección contra arcos eléctricos, muchas compañías utilizan productos que monitorean y diagnostican equipo eléctrico de forma remota. Esto limita la exposición directa de los empleados al equipo y reduce el peligro de exponerse a un incidente de arco eléctrico. Estos equipos de monitoreo toman muchas formas, desde aquellos pequeños y específicos a cierto equipo, tales como sensores remotos de temperatura para "buses" eléctricos a sistemas centralizados, tales como el Decathlon™ DCEM, el cual monitorea virtualmente todas las funciones del centro de datos. La primera frecuentemente incorpora sistemas de bloqueo que evitan que los trabajadores operen equipo potencialmente inseguro o proveen métodos de control alternos para asegurar la operación segura mientras mantienen el tiempo de actividad (*uptime*).

#10. No ser complaciente

Cuando se trata de garantizar la seguridad de los empleados del centro de datos, nada puede reemplazar el sentido común. "Cuando tienes seres humanos trabajando en un equipo eléctrico, siempre hay un riesgo inherente", dice Glinkowski. "Ésa es la razón por la cual tenemos normas y porqué tienen que seguirse al pié de la letra. Pero no hay que ser complaciente.

De hecho, probablemente el mayor riesgo en el ambiente de un centro de datos bien puede ser el falso sentido de seguridad que viene de llevar a cabo procedimientos de mantenimiento de forma rutinaria y exitosa. Este sentido de seguridad puede convertirse en complacencia –lo cual debe evitarse-. "Trata cada tarea como si estuviese energizada y fuese peligrosa", advierte Glinkowski. "Nunca asumas que algo está desconectado y aislado solo porque alguien lo dijo. Verifica más de una vez para asegurarte de que lo está. Y lo más importante, no te desvíes de las normas."

Conclusión

Los accidentes eléctricos en un centro de datos pueden ser catastróficos, resultando en pérdida de vidas humanas, intervenciones, demandas y millones en costos. Los propietarios de los centros de datos de hoy necesitan asegurar la seguridad del personal, las instalaciones y el equipo al mismo tiempo que mantener disponibilidad 24/7/365 en los sistemas de misión crítica.

Los operadores de centros de datos deben implementar productos, sistemas y políticas para minimizar el riesgo de los empleados. Esto empieza por adoptar una cultura de la seguridad, así como entender y observar las normas para instalaciones que permiten a los empleados trabajar en equipo eléctrico (...).

Como tales, los operadores deben asegurar que los empleados observen las prácticas de trabajo seguro, tengan el equipo de protección correcto para el trabajo, usen las etiquetas informativas del equipo y entender y observar las áreas de trabajo seguro.

Los operadores también deben estar muy conscientes de los riesgos de ocurrencia de arco eléctrico, que ocurren de cinco a diez veces al día sólo en Estados Unidos y que representan tal vez el más grave peligro a los empleados del centro de datos. Para protegerse contra tales eventos, deben incorporar productos que ofrezcan protección tanto activa como pasiva contra eventos de arco eléctrico.

Finalmente, todos los empleados de centros de datos deben entender el riesgo inherente de trabajar en equipo eléctrico y ejercer máximo cuidado y sentido común cuando lo hacen.