

INFORME TÉCNICO



ANTE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

Adaptación

Las líneas de transmisión eléctrica no están inmunes a los “tentáculos” del cambio climático. De hecho, como señala un reciente análisis del Centro de Cambio Global UC y el Centro de Energía UC, en las torres de alta tensión las elevadas temperaturas pueden causar la dilatación de los conductores eléctricos, aumentando su longitud y, en consecuencia, reduciendo la distancia al suelo, lo que incrementa el riesgo de que se pro-

duzcan cortocircuitos y pérdidas de eficiencia en la transmisión de energía. Así de preocupante.

No obstante lo anterior, Felipe Pincheira, gerente de Gestión de Activos de Transelec, destaca las mejoras de diseño y constructivas que vienen incorporando los tendidos. Revela, por ejemplo, que para incrementar la capacidad de transferencia en los ya existentes o debido a nuevas líneas dedicadas a consumos industriales importantes, “en la mayoría de los ca-

INFORME TÉCNICO

LOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS Y SUS IMPACTOS ESTÁN SIENDO CONSIDERADOS EN EL DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, POR LAS CONSECUENCIAS QUE GENERAN EN ESTA INFRAESTRUCTURA.

en línea

FOTO: GENTILEZA ISA INTERCHILE

“ Con los procesos de licitación internacional se busca que las obras de transmisión vayan actualizándose y evolucionando”, Dr. Patricio Valdivia, Depto. de Ing. Eléctrica de la Usach.

“... sos se están usando conductores más pesados o en haz de conductores, lo que genera que las estructuras sean más robustas y, muchas veces, de mayor altura que las convencionales. Además, en zonas urbanas, la escasez de terrenos hace que los postes tubulares de acero galvanizado sean a menudo la única opción disponible”.

Agrega que en la alta montaña, para abastecer de energía a clientes mineros, “las estructuras están diseñadas para soportar las extremas



INFORME TÉCNICO

condiciones climáticas a las que se enfrentan a más de 3.500 metros sobre el nivel del mar”.

A su vez, Luis Zapata, jefe de Proyecto de ISA Interchile, resalta que “se han desarrollado metodologías de cálculo que buscan optimizar la cantidad de material utilizado en las líneas. También se buscan soportes más compactos y eficientes, con lo que se reducen los costos y los impactos en términos ambientales, manteniéndose los niveles de confiabilidad y seguridad de las instalaciones”.

Asimismo, se privilegian materiales que consideren la escasez de recursos hídricos durante la operación de las líneas, como los aisladores poliméricos, “los cuales necesitan menos mantenimiento debido a su hidrofobicidad, evitando la acumulación de su-

riedad en la superficie, por lo que no se requiere una limpieza constante. Esto es importante cuando las líneas de transmisión recorren ambientes agresivos como el desierto y la costa”, especifica.

En la Asociación de Transmisoras de Chile revelan que, en los últimos años, el diseño y la fabricación de torres de transmisión eléctrica han experimentado importantes avances, motivados por la necesidad de mayor eficiencia, el cambio climático y la sostenibilidad. Esto ha producido cambios relevantes en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, particularmente en el anexo técnico de exigencias mínimas para el diseño de instalaciones de transmisión. “Así, por ejemplo, en la actualidad, el diseño de proyectos de

FOTO: GENTILEZA TRANSELEC



FELIPE PINCHEIRA,

gerente de Gestión de Activos de Transelec.

FOTO: GENTILEZA ISA INTERCHILE



LUIS ZAPATA,

jefe de Proyecto de ISA Interchile



○ En los últimos años, Transelec ha actualizado los factores de diseño de la nueva infraestructura de transmisión.

transmisión nacional debe realizarse en doble circuito, considerar cable de guardia para tensiones superiores a 100 kV, cable de comunicación (OPGW) para tensiones superiores a 200 kV y cumplir con los requisitos sísmicos vigentes para aisladores en líneas aéreas”, detallan.

Y en la práctica, añaden, se ha incorporado el uso de nuevos materiales más ligeros y resistentes, como aleaciones avanzadas de aluminio y

acero, que mejoran la capacidad de carga y reducen el impacto ambiental en su fabricación y transporte.

Factor cambio climático

Pincheira es claro: “El cambio climático está impactando significativamente las redes de transmisión existentes, ya que su diseño original consideró condiciones climáticas específicas en temperatura, vientos máximos y nivel ceráunico (promedio de días al año con tormentas) en sus escenarios más desfavorables. Pero los eventos recientes han demostrado que estas condiciones a veces se superan, lo que genera la necesidad de mejorar la infraestructura, monitorear continuamente las temperaturas y disponer de equipos técnicos de mantenimiento en alerta para enfrentar periodos de condiciones climáticas extremas”.

Junto con estar de acuerdo en el diagnóstico, su par de ISA Interchile plantea que el nuevo escenario ha obligado a la industria a extremar la confiabilidad de los diseños, “los



DR. PATRICIO VALDIVIA,

profesor asociado del Depto. de Ingeniería Eléctrica, Usach.

INFORME TÉCNICO

cuales deben hacer frente a presiones de viento más altas, mayor amplitud térmica, acumulación de hielo en los cables (en lugares que habitualmente no ocurría), y radiación solar extrema durante un mayor periodo (que podría afectar la composición de los materiales utilizados)”.

Para elaborar el trazado de las líneas, afirma que los estudios hidrológicos, que calculan la probabilidad de inundación de una zona, se deben hacer ya no a 50 años sino a 100 años e incluso más. Y en busca de hacer frente a los incendios forestales, que al aumentar la temperatura ambiente afectan la distancia entre los cables y el suelo (flecha), se está incorporando tecnología de cables de alta temperatura y baja flecha (HTLS), “los cuales permiten mantener la distancia de seguridad de las líneas sin comprometer la transferencia de potencia. Por esto, también es relevante el uso de materiales como los aisladores poliméricos que puedan hacer frente a la acumulación de cenizas y contaminación que podrían provocar una falla en la red”.

Desde la academia, el Dr. Patricio Valdivia, profesor asociado del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Santiago de Chile, expresa que “los aspectos climatológicos son altamente analizados tanto para el diseño de la ingeniería básica



FOTO: GENTILEZA ISA INTERCHILE

como la de detalle por parte de las empresas que se adjudican el proceso de licitación del Plan Expansión de la Transmisión”.

En este contexto, añade que “si una obra en particular se ubicará en zonas bajo condiciones climáticas extremas –de radiación solar, hielo o viento– estos aspectos son incluidos en el diseño. Dicho proceso, por supuesto, se basa en eventos estadísticamente registrados en la zona de diseño durante las últimas décadas, incluyendo temperaturas extremas, vientos, grani-



INFORME TÉCNICO

“ Los diseños de las líneas deben ahora hacer frente a presiones de viento más altas, mayor amplitud térmica, acumulación de hielo en los cables y radiación solar extrema durante un mayor periodo”, Luis Zapata, jefe de Proyecto de ISA Interchile.

zos, nieve, actividad sísmica, volcánica, tsunamis y otros factores”.

Y complementa: “Todas las compañías a cargo del proceso de expansión de la transmisión deben cumplir la regulación vigente nacional que fija las condiciones mínimas de calidad y seguridad constructivas de las obras de infraestructura energética”.

Medidas específicas

Sobre la base de la experiencia de Transelec, su gerente de Gestión de Activos asegura que en los últimos

años se ha realizado una actualización de los factores de diseño de la nueva infraestructura de transmisión.

Y respecto a la fase de operación, sostiene que “se han desarrollado obras para mitigar los efectos del cambio climático como consecuencia de eventos catastróficos que han generado socavones en las cercanías de estructuras debido a las crecidas de ríos en la zona centro y sur del país, y también quebradas en el norte grande a causa de lluvias altiplánicas”.

INFORME TÉCNICO

Asimismo, relata que se han creado modelos para construir mapas de riesgos y determinar la infraestructura crítica para cada tipo de amenaza, permitiendo así definir potenciales medidas de mitigación.

Con base en esta información, y como plan inicial, Transelec “desarrollará en los próximos años obras para mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático, haciendo más resiliente la infraestructura existente. Esto incluirá, por ejemplo, la implementación de defensas fluviales o aluvionales que permitirán a las estructuras más expuestas mitigar el riesgo de falla o colapso debido a eventos climáticos extremos”, detalla.

En Transmisoras de Chile ponen de relieve la elaboración de un estudio de planificación para la expansión de la transmisión 2024-

2040 que encargaron al Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) y a SPEC, que integró consideraciones climáticas como uno de los ejes. “Este trabajo independiente identificó alternativas óptimas que refuerzan la resiliencia de la infraestructura frente a incendios forestales, inundaciones y otros riesgos asociados al cambio climático”, señalan.

Por su parte, ISA Interchile, junto con las acciones ya descritas, planea instalar una red de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas implementadas a través de la recolección de datos que permitan comparar las condiciones de diseño con las de operación. “Con esta información podremos verificar si tales medidas están cumpliendo su propósito y si se deben realizar ajustes”, afirma Luis Zapata. 