

Desafíos regulatorios y de recursos humanos en la puna

En este artículo, una conversación acerca de los desafíos normativos, sociales y de recursos humanos que sortearon proyectos de electrificación en la puna salteña: parques solares y distribuidora eléctrica.

FIE
Foro de Ingeniería Eléctrica
fie.editores.com.ar

La expansión de la minería es impensable sin un desarrollo de la red eléctrica: la expansión eléctrica en la puna es una necesidad. En la actualidad, por lo menos en la zona salteña, hay una línea de abastecimiento radial que puede llegar a transportar 650 MW y es alimentada con generación solar, lo cual significa que el flujo va desde la puna hacia los centros de consumo. Instalar un centro de consumo en la zona aliviaría esa línea y permitiría, además, mayor ingreso de generación solar.

Pero además de los desafíos técnicos que apareja la altura de la zona (a más de 3.000 msnm) debido a las características del suelo, las inclemencias climáticas y la falta de oxígeno, es menester considerar la falta de infraestructura y la realidad de las comunidades que allí viven.

El futuro se puede vislumbrar, pero el camino no está exento de desafíos. Por eso, cuatro expertos fueron convocados a dialogar sobre el tema en el marco del Foro de Ingeniería Eléctrica que se llevó a cabo en la ciudad de Salta en 2025. El ingeniero Alejandro Naessens fue el moderador:

- » Ing. Alejandro Naessens, jefe de SSEE y Lat Interandes, AES Argentina
- » Ing. Mario Basso, gerente de Operaciones PSFV Altiplano y Puna en Neoen
- » Ing. Carlos González, PT SER Growth Leader Latam GE
- » Ing. Benjamín Dahrouge, Operaciones en EDESA

Glosario de siglas

- » CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico
- » EDESA: Empresa Distribuidora de Electricidad de Salta
- » ENRE: Ente Nacional Regulador de Energía
- » FIE: Foro de Ingeniería Eléctrica
- » NOA: Noroeste Argentino
- » SADI: Sistema Argentino de Interconexión

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8499>

Alejandro Naessens. —¿Qué desafíos reglamentarios presenta la puna?

Mario Basso. —La puna es un área protegida y eso conlleva toda una serie de reglamentaciones no solamente eléctricas, también de minería, medioambiente, etc. Todos estos condicionantes hacen que cualquier proyecto tenga una etapa de permisología más extensa de lo que normalmente se tiene en un área común: además de

la coordinación entre las distintas secretarías, requiere estudios eléctricos adicionales, también un estudio de impacto ambiental de suelo flora y fauna para minería o electrificación según el caso. Desde el punto de vista social, se debe considerar a las comunidades con una consulta libre previa informada. Y a su vez, la puna es un área arqueológica, entonces en la etapa de construcción también participa un antropólogo: en caso de algún hallazgo arqueológico, hay que hacer el resguardo, el movimiento de piezas, etc.

Alejandro Naessens. —¿Las comunidades podrían vetar un proyecto?

Mario Basso. —No es un veto; lo que rige es que las comunidades estén informadas y que entiendan el contexto de lo que se está por ejecutar. Entonces, previo a cualquier audiencia pública se lleva a cabo un proceso de consulta libre e informada. Las comunidades plantean todas las inquietudes o inconvenientes que les podría generar la ejecución de un proyecto y la empresa responsable, sea por una línea eléctrica o un proyecto minero, tiene que tratar de salvar esos inconvenientes.

Alejandro Naessens. —¿Cuál es la experiencia de la consulta hasta ahora?

Mario Basso. —Para una línea de media tensión como la de Olacapato, por ejemplo, la consulta se hizo no solamente a Olacapato, que recibirá esa energía, sino también a Salar de Pocito y a todas las localidades por las que pasa la línea. Y se trata de localidades con problemas por falta de infraestructura. Nosotros estamos acostumbrados a tener luz las veinticuatro horas, tener Wi-Fi: en la puna eso no pasa.

Nosotros estamos acostumbrados a tener luz las veinticuatro horas, tener Wi-Fi: en la puna eso no pasa

Más sobre este tema:

Los próximos 20 y 21 de mayo de 2026, Foro de Ingeniería Eléctrica en Jujuy:

- » Bloque "Del éxito de Cauchari al cuello de botella del SADI"
- » Bloque "La red de la puna y el desafío de la 'última milla' minera"
- » Y muchos bloques más.

Más información: fie.editores.com.ar

Alejandro Naessens. —¿Es necesaria la mirada social?

Mario Basso. —Creo que todos los proyectos eléctricos que surjan para la electrificación de la puna tienen que tener una mirada social. Se deben emplazar estaciones transformadoras o centros de distribución de energía para las comunidades como Tolar, Santa Rosa, Pocitos. La nueva infraestructura eléctrica no solamente tiene que dar energía a los proyectos mineros, sino también a las localidades que están en la zona, y lo mismo aplica para gas o para cualquier otra obra de infraestructura.

La nueva infraestructura eléctrica no solamente tiene que dar energía a los proyectos mineros, sino también a las localidades que están en la zona

Alejandro Naessens. —La falta de infraestructura también es una dificultad a la hora de ejecutar los proyectos...

Mario Basso. —Es uno de los problemas que quienes trabajamos en la puna nos encontramos. Todo eso influye en los costos de operación, mantenimiento, construcción. Por ejemplo, no es lo mismo tener una ruta en condiciones que tener infraestructura vial deficitaria. Y en la puna, si

se rompe una tuerca, no hay una ferretería cercana; la logística del repuesto, la logística de materiales tiene que estar muy bien aceiteada. Uno tiene que tener una previsibilidad mayor que en un proyecto común. Tampoco hay centros de salud cercanos, hay casillas de emergencia, en Olacapo por ejemplo, pero no alcanza y eso conlleva toda una organización de personal médico, ambulancia, etcétera, porque no se puede delegar en un sistema de salud local.

Alejandro Naessens. —La ubicación de los proyectos influye...

Mario Basso. —Hay que conocer la puna para emplazar bien los proyectos. En nuestro caso, los parques están a la vera de la ruta 51, pero otros pueden estar más aislados y eso dificulta su ejecución también. Los riesgos no son los mismos, los costos de transporte no son los mismos tampoco.

Alejandro Naessens. —¿Afecta también a la adquisición de materiales?

Mario Basso. —La línea de Interandes de 345 kV —Mario se refiere a la línea de transmisión de 409 km que conecta la subestación Andes, en Chile, con la subestación Cobos, en Salta—, dadas las condiciones de variación térmica entre el día y la noche, más las condiciones de nevada, requiere torres de acero de alta resiliencia. Ese acero no se consigue en el país. Para las ampliaciones de 2 km, trajimos acero de Turquía, pero para eso hubo que dar muchas explicaciones técnicas a las autoridades. Todo lleva más tiempo y hay que contemplarlo en el plan de obra. La mayoría de las empresas que hacen los cálculos, no conocen la puna. Hace falta que las empresas que vayan a hacer obra conozcan la realidad de la puna, conozcan lo que es el trabajo en la puna, para no errar con esos plazos.



"La Puna"

Fuente: Wikimedia Commons

Alejandro Naessens. —¿Cuál es la experiencia de EDESA en este ámbito?

Benjamín Dahrouge. —A nosotros, como empresa distribuidora, nos toca la coordinación con todas las otras empresas que están en la zona. Ahora mismo estamos concretando un proyecto para energizar la localidad de Olacapato, que es la localidad más alta de la República Argentina. Se convertirá en la primera localidad de la puna salteña en conectarse con el SADI. —El proyecto de conexión de Olacapato al SADI concluyó el 30 de enero de 2026—. El detrás de escena merece ser comentado: la coordinación con Interandes, por ejemplo, porque se pasa por debajo de la línea de alta tensión con un cable subterráneo. Fue todo un desafío la coordinación de la seguridad, del personal, de la estación transformadora: además de la permisología que comentó Mario, también están todos los estudios médicos que deben presentar quienes van a hacer trabajos en zonas altas.

Mario Basso. —Los plazos de ejecución de obras son más extensos: no es lo mismo montar una torre de 345 kV que puede llegar a medir 40 m con vientos de 60 km/h, que hacer lo mismo pero a 4.000 msnm. El rendimiento de la gente es distinto.

No es lo mismo montar una torre de 345 kV que puede llegar a medir 40 m con vientos de 60 km/h, que hacer lo mismo pero a 4.000 msnm. El rendimiento de la gente es distinto

Alejandro Naessens. —¿Podés comentar algo más sobre la coordinación?

Benjamín Dahrouge. —Para la línea de ochocientos metros de media tensión de 33 kV, tuvimos que coordinar con REMSA, con Gasnor por el gasoducto, con Interandes, con Cauchari, con la

Secretaría de Minería y Energía. A eso sumamos CAMMESA y ENRE por la interconexión. Terminamos pasando nuestra línea de distribución por el único rinconcito que quedaba libre.

Alejandro Naessens. —El ferrocarril también estaba por ahí cerca...

Benjamín Dahrouge. —¡El ferrocarril también!

Alejandro Naessens. —Y a eso se suman las dificultades por el clima...

Benjamín Dahrouge. —Debido al viento, nosotros estuvimos prácticamente todo agosto sin trabajar. Tuvimos que suspender varias veces los trabajos y hasta se nos cayó una grúa en el camino.

Alejandro Naessens. —El desafío siempre es técnico, también social...

Benjamín Dahrouge. —En la puna están bien marcados los niveles: alta tensión, estaciones transformadoras, generaciones, equipo y distribuidora. Nosotros, como distribuidora, vamos al final y eso significa alinear todos los esfuerzos que ya están gestionándose. Hay cuestiones técnicas como redundancia, sumar trenes de celda donde antes no había, configurar las protecciones con un cierto nivel de celos como para que actúen antes que la generación que ya está puesta en la zona. Son todos los desafíos que afrontamos, además del desafío social. El desafío social, por ejemplo, es la integración de los especialistas en las comunidades. Las comunidades son reducidas, no tienen gente especializada en todas las tareas, entonces va gente que no es del lugar y hay un proceso de inmersión social.

Mario Basso. —La falta de técnicos es un problema no solamente en la puna, sino también en la región o el país. Además, es difícil encontrar gente que se adapte a trabajar en campamento, al

régimen de roster de quince o veinte días, a la convivencia.

Alejandro Naessens. —¿Qué estrategias implementa EDESA para mejorar la calidad de trabajo en la zona?

Benjamín Dahrouge. —El trabajo en equipo es fundamental, es importante que el grupo de trabajo esté consolidado para que pueda hacerle frente a todas las cuestiones climáticas porque estando en la puna no es fácil para un equipo de trabajo suspender las tareas y no saber cuándo se pueden retomar.

El trabajo en equipo es fundamental, es importante que el grupo de trabajo esté consolidado para que pueda hacerle frente a todas las cuestiones climáticas

Alejandro Naessens. —¿Cómo se resolvió en los parques solares el desafío de la falta de técnicos?

Mario Basso. —En el caso particular de los dos parques, el grupo de trabajo general de operaciones se nutrió de gente que había trabajado en la construcción de los parques, desde operarios hasta idóneos, y se sumó un grupo nuevo para la parte técnica y reglamentaria. Además, brindamos capacitación a las comunidades y hoy en día puedo decir que el 80% de los que están en puestos de operación son de la comunidad. Eso es bueno para la comunidad, y además reduce costos de operación, porque no es lo mismo subir gente desde Olacapato o desde San Antonio de los Cobres que desde Salta. Otros operarios vienen del norte, muchos son técnicos de YPF, de las áreas de ingenios.

En el caso particular de los dos parques, el grupo de trabajo general de operaciones se nutrió de gente que había trabajado en la construcción

Alejandro Naessens. —Entonces, ¿cuáles son las recomendaciones para cualquiera que desee hacer un trabajo en la puna?

Mario Basso. —A la puna hay que respetarla. Y se la respeta teniéndola en cuenta. Se tienen que tener en cuenta los tiempos, se tienen que tener en cuenta los recursos, y cualquier proceso en puna va a requerir más tiempo. El tiempo útil de cada trabajador no es el mismo, el tiempo de trabajo no es el mismo, las condiciones climáticas impactan sobre la jornada de trabajo. Hay que tener en cuenta la puna como factor para el desarrollo de cualquier proyecto, sea eléctrico, sea lo que sea. ■■

A la puna hay que respetarla. Y se la respeta teniéndola en cuenta.
