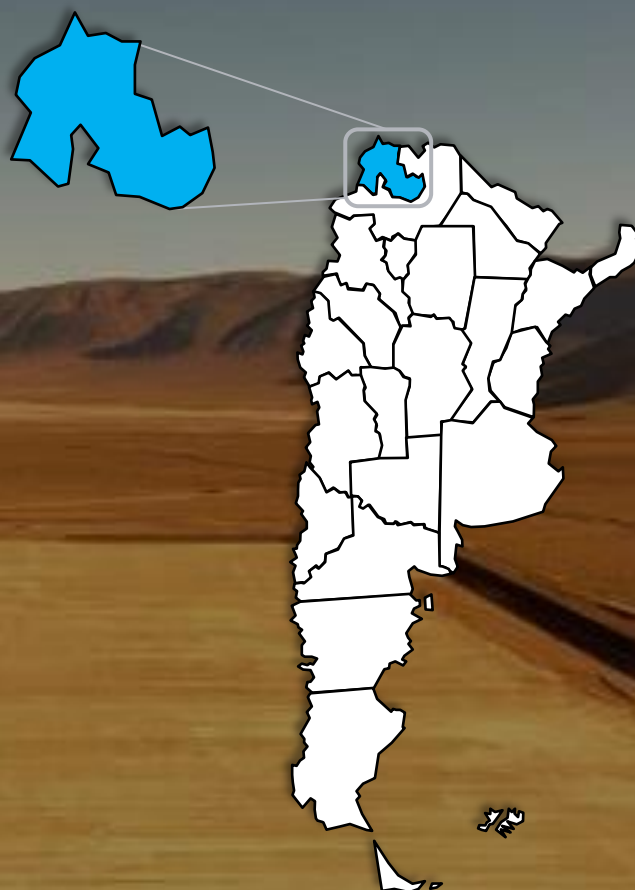


Impacto económico de la actividad minera

NOVIEMBRE DE 2019



PROVINCIA DE JUJUY



Argentina



Secretaría de Política Minera
Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



Gobierno de JUJUY

Secretaría de Minería
e Hidrocarburos
Ministerio de Desarrollo
Económico y Producción



Autoridades Nacionales

Presidencia de la Nación

Mauricio Macri

Ministerio de Producción y Trabajo

CPN. Dante Sica

Secretaría de Política Minera

Ing. Diana Carolina Sánchez

Subsecretaría de Desarrollo Minero

Lic. Mariano Lamothe

Autoridades Provinciales

Gobernador de la provincia de Jujuy

Gerardo Morales

Ministerio de Des. Económico Y Producción

CPN. Juan Carlos Abud

Secretaría de Minería e Hidrocarburos

Dr. Miguel Mauricio Soler

Dirección de Minería y Recursos Energéticos

Lic. Waldo Chayle

Juzgado Administrativo de Minas

Dra. Hebe Meyer

EQUIPO DE TRABAJO

Director Nacional de Promoción de la Minería

Geól. CPN Daniel G. Jerez

Coordinador de Estadísticas y Estudios Económicos Sectoriales

Lic. Victor J. Delbuono

Directora de Fomento y Desarrollo de Proyectos Mineros

Lic. Tay Ana Such

Editor Responsable: Lic. Victor J. Delbuono

Lic. Nadav Rajzman, Lic. Jorge González, Geól. Emilio Toledo, Geól. Laura Delgado

AGRADECIMIENTOS

A todo el equipo de la Secretaría de Minería e Hidrocarburos de la Provincia de Jujuy por la colaboración en la provisión de datos y consultas, al Director provincial de Estadísticas y Censos de Jujuy Fernando Medina, a la antropóloga Mónica Echenique y Rosana Calpanchay por sus aportes y conocimiento de la población de la Puna que enriquecieron la comprensión más allá de las estadísticas, a la Cámara de Minería de Jujuy y cada una de las personas que han colaborado en la apertura de datos, al Lic. Gabriel Michelena de la Secretaría de Transformación Productiva, a la Cámara de Servicios Mineros de Jujuy y a todas aquellas personas que han hecho posible este informe.



Introducción

La industria minera representa una alternativa de desarrollo económico sostenible para Argentina, pero fundamentalmente para provincias y regiones en las que actualmente produce y tiene el potencial de producir cambios transformadores. El aprovechamiento de las potencialidades endógenas de cada territorio, debe incluir además de los factores socioeconómicos, los aspectos ambientales, técnicos, culturales, históricos e, institucionales, los cuales son decisivos en el proceso de crecimiento económico local, con un nuevo modelo incluyente donde predomine la coordinación y articulación de todos los actores, en un marco de respeto de saberes.

Al tratarse de una actividad con características propias y relativamente poco desarrollada en relación a su potencial, ésta despierta fuertes controversias sobre diversos temas, entre ellos, la generación y distribución de beneficios.

Desde la Secretaría de Política Minera y la Dirección Nacional de Promoción de la Minería, se han trazado objetivos vinculados a poner a disposición información relevante sobre la actividad minera en cada lugar donde esta se desarrolla, como aporte a la discusión pública, al análisis en base a fuentes contrastables y al entendimiento de las particularidades de la misma.

A partir de la propuesta de realizar un trabajo sobre el impacto económico de la industria minera en Jujuy con la Secretaría de Minería e Hidrocarburos de esa provincia, se trabajó para incorporar otros actores en este emprendimiento y el 14 de noviembre de 2018, en ocasión de la ceremonia del comienzo de llenado de las piletas de producción de una nueva operación de litio en Jujuy, se firmó un acuerdo de trabajo entre el Gobierno de la Provincia de Jujuy, representado por su Secretario de Minería e Hidrocarburos, la Presidencia de la Nación, representada por la Secretaria de Política Minera y las Cámaras de Minería y de Servicios Mineros de la Provincia de Jujuy para realizar este informe.

Para el análisis de la evolución de la actividad minera y sobre todo para focalizar en el subsector que tiene mayor potencial transformador y de notable crecimiento, se centra este informe en el análisis de la gran minería exportadora, aquella que requiere inversiones del orden de algunas decenas de millones de dólares a proyectos que pueden requerir varias centenas de millones. Este grupo es el de la minería metalífera y litio para el caso de la provincia de Jujuy. El segundo grupo, no menos importante, es el que abastece principalmente al mercado interno o que tiene potencial exportador de menor escala, es el caso de los boratos, sales, cales, y rocas para la construcción en las que Jujuy se posiciona como un actor relevante en la región NOA.



INDICE

INTRODUCCIÓN	3
RESUMEN EJECUTIVO	5
I. CARACTERIZACIÓN DE LA PROVINCIA	10
1. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA MINERÍA EN LA PROVINCIA DE JUJUY	11
2. PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y SU LOCALIZACIÓN	14
3. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL	26
II. IMPACTOS DE LA MINERÍA	28
1. INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN DE GRANDES PROYECTOS MINEROS .	30
2. PBG DE JUJUY Y PARTICIPACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA	33
3. EXPORTACIONES DE JUJUY Y PARTICIPACIÓN DEL SECTOR MINERO ..	36
4. GASTOS OPERATIVOS Y PROVEEDORES MINEROS	37
5. IMPACTOS EN EL EMPLEO	43
6. IMPACTOS EN LAS CUENTAS PÚBLICAS NACIONALES Y PROVINCIALES	50
III. OTROS IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD MINERA EN JUJUY	59
7. IMPACTOS SOCIALES	59
6. ACCIONES DE APOYO A LAS COMUNIDADES – “VALOR COMPARTIDO”	69
8. DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA.....	72
9. FONDOS PARA EL DESARROLLO.....	76
IV. POTENCIAL DE LA MINERÍA EN JUJUY	79
10. POTENCIAL GEOLÓGICO	79
11. EXPLORACIÓN Y EVOLUCIÓN DE RECURSOS	85
12. ESCENARIO DE DESARROLLO Y POTENCIAL EXPORTADOR	89
ANEXO BIBLIOGRÁFICO:.....	92



Resumen Ejecutivo

La minería cuenta con una extensa tradición en la provincia, lo que le vale su reconocimiento como Capital Nacional de la Minería, aunque su trayectoria presentó momentos de auge y de dificultades, experimentando profundas transformaciones hasta llegar a la minería moderna que se desarrolla hoy.

El sector de la minería exportadora, a pesar de tener décadas de desarrollo en la provincia (a partir de Aguilar y los boratos) experimentó un notable crecimiento a partir de la nueva operación de Pirquitas y con la incorporación del primer proyecto en producción de litio, Olaroz, con los que las exportaciones de origen minero de la provincia alcanzaron un récord histórico de 314 millones de dólares en 2018 superando el 60 % del total de exportaciones provinciales y ubicando a la provincia en el 4to puesto a nivel nacional en exportaciones de origen minero. El cambio fue tan notable que el promedio de exportaciones mineras fue de 14 millones de dólares entre 1997 y 2005 y en el período 2011-2018 fue de 266 millones, es decir se multiplicaron 18 veces. De esta manera, las exportaciones mineras pasaron de representar en 2005 tan sólo el 9% de los envíos jujeños al exterior a elevarse a un 64% promedio desde 2016 hasta la actualidad.

La operación de las minas en producción y la construcción de nuevos proyectos tienen un fuerte impacto en la economía local a través de las compras a proveedores de bienes y servicios nacionales y principalmente, locales. Para los años 2015 y 2017, las compras de insumos y servicios de los grandes proyectos mineros en Jujuy (metalíferos y litio) estuvieron en el orden de los 160 millones de dólares, pasando en 2018 a un récord de U\$S 366 millones, un crecimiento del 129% en tan sólo 2 años. Este incremento da cuenta de una aceleración de las inversiones contando la provincia con el nuevo emprendimiento polimetálico Chinchillas, inaugurado a fines de 2018, la ampliación en curso de la operación Olaroz y la construcción de la nueva operación de litio Cauchari-Olaroz. Por otra parte, la madurez de las operaciones ha impulsado a su vez un crecimiento de la red de pequeñas y medianas empresas en el área de influencia que proveen a las primeras. Es así, que de los US\$ 366 millones en adquisición de bienes y servicios en 2018 un 89 % fue adquirido a empresas nacionales (41 % a empresas jujeñas y 48 % a otras provincias).

Para el año 2018, se registran en la Provincia de Jujuy 142.762 empleos con una distribución del 44,9% en la actividad privada y del 55,1% en empleos públicos. El empleo directo de las empresas mineras ha crecido desde 1.287 en 2006 a 2.244 en 2018, un 75% de incremento generado principalmente por las empresas de litio. Esto se traduce en que en 2018 el empleo de las empresas mineras representa el 3,5% del empleo privado registrado.

Analizado en términos de masa salarial, como las remuneraciones del sector minero son de alrededor del doble que las del promedio del sector privado provincial, la participación de empleados mineros directos en la masa salarial privada provincial alcanza el 7,1%.

Un elemento fundamental en la consideración del empleo en el sector minero y que es notable en las operaciones de mediana y gran escala es el denominado empleo en la operación minera que se compone de



los empleados de la nómina de la empresa minera más los contratistas necesarios para el desarrollo de la operación en mina (desarrollando jornada completa en la mina, pero para empresas de servicios tercerizados). El empleo en operación minera alcanza así para 2018 los 3.845 empleos, representando el 6,4% del empleo privado y eso lleva a que, sin considerar efectos indirectos, la masa salarial minera en el total privado registrado se eleve al 11,4%; lo que es destacable tratándose de una actividad de carácter más capital intensiva que mano de obra intensiva.

El fuerte salto inicial de las exportaciones mineras en Jujuy se debió a la puesta en marcha del proyecto Piriquitas a fines de 2009 y tuvo la ventaja de estar acompañado por el fuerte incremento de los precios de los metales entre 2010 y 2013. En 2015 se sumaron las exportaciones de carbonato de litio de Olaroz. Para los años próximos se prevé que el aumento de producción de Chinchillas (inaugurado a fines de 2018) compense la caída de los últimos años en las ventas de plata, producto del fin de la vida útil de Piriquitas y además comenzará a operar la ampliación de Salar Olaroz y el inicio de Cauchari-Olaroz, hoy en construcción, incrementando exportaciones de litio.

Entre 2006 y 2018 se contabilizaron U\$S 750 millones de inversiones en construcción de nuevos proyectos mineros. Muestra de la importancia que ha cobrado la minería en Jujuy, durante los últimos años se han multiplicado los proyectos, contando en la actualidad con tres minas en construcción o ampliación: SSR Mining se encuentra finalizando obras en Chinchillas, Minera Exar se encuentra avanzada en Cauchari Olaroz y Sales de Jujuy se encuentra ampliando su capacidad instalada en Olaroz. De esta manera, se espera que 2019 finalice con inversiones record de U\$S 399 millones.

De manera directa, la participación de la minería ascendería en 2018 al 2,8% del Producto Bruto Geográfico (PBG); sumando el sector primario el 10%, con el mismo guarismo para el secundario y el sector terciario o de servicios se encontraría hoy en el 80% de participación. La incidencia del sector minero sobre el sector manufacturero y de servicios es un análisis que se propone para futuros abordajes metodológicos en un ejercicio de multiplicador de actividad y empleo.

Durante 2018, más del 70% de la suma de exportaciones (U\$S 314 millones) e inversiones (U\$S 225 millones) de la minería metalífera y de litio se distribuyó dentro del país, a través de sueldos pagados, gasto en proveedores o impuestos y aportes a las arcas públicas. Las empresas aquí comprendidas emplearon de manera directa ese año unas 2.072 personas, lo cual representa el 3,5% del empleo provincial y asciende al 6,4% si se consideran los 1.712 empleados de contratistas mineros. Las remuneraciones de la minería se encontraron en promedio un 106% por encima del provincial y en 2018 totalizan los \$2.300 millones (U\$S 82 millones) pagados en concepto de remuneraciones de empleados contratados de manera directa por las mineras y contratistas.

Los aportes directos al Estado del sector minero de Jujuy durante el período 2007-2018 alcanzaron los 513 millones de dólares. Los impuestos nacionales que totalizaron U\$S 431 millones significando el 84% de los aportes al Estado en su conjunto y los recaudados directamente por la provincia de Jujuy fueron el 16 % restante.



El Impuesto a las Ganancias constituye la mitad de los aportes de la minería a la administración nacional durante el período analizado. Las Cargas Patronales a la Seguridad Social son la segunda contribución. Las Retenciones a las Exportaciones mineras representaron cerca del 16% del total y el Impuesto al Cheque cerca del 6% de la recaudación. Otros impuestos que tienen a las empresas mineras como sujeto pasivo de la recaudación que son aplicados son considerados como aportes indirectos, aportaron en el período considerado 92 millones de dólares. Los Aportes de los Empleados retenidos en concepto de aportes jubilatorios y servicios sociales, la Tasa sobre el Gasoil y el impuesto sobre Bienes Personales.

Las regalías percibidas por la provincia para el período 2007-2018 totalizan U\$S 41 millones fundamentalmente aportadas por Aguilar, Pirquitas y Olaroz. En otros impuestos, tasas y contribuciones la Provincia de Jujuy recaudó en el mismo período 39 millones, totalizando entonces 80 millones acumulados. Los aportes de la minería a la provincia constituyeron en promedio el 6% de los ROP (Recursos de origen provincial) del período, aunque durante los años de auge en el precio internacional de los commodities llegaron a alcanzar el 11%.

En cuanto a inversiones en construcción y ampliaciones de capacidad entre 2006 y 2018 se contabilizaron U\$S 750 millones y se espera que 2019 finalice con inversiones récord de U\$S 399 millones, lo que totalizaría 1.149 millones de dólares.

La actividad minera genera, entre otros efectos, un incremento en el empleo y en los recursos disponibles en su zona de influencia, a través del pago de salarios y por la demanda de bienes y servicios de la empresa y sus empleados. Cualitativamente se evidencian cambios estructurales en los trabajos mineros de la región de la Puna de una raigambre históricamente estacional o “golondrina”. Los empleos actuales en las empresas más grandes tienen un régimen de trabajo que cambió esta estrategia estacional de la población de la Puna.

La población provincial evidencia una migración desde sectores del interior hacia los centros urbanos más poblados. Humahuaca y Rinconada registraron una caída en sus poblaciones entre 1991 y 2010, mientras que en Susques, su población ha tenido un leve aumento durante este período.

En lo que respecta al impacto en el indicador “Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas” (NBI), el departamento de Rinconada se posicionó en la primera posición en cuanto a disminución del indicador entre los censos 2001 y 2010 reduciendo un 43,1% las NBI. En este departamento, la mina Pirquitas, comenzó a construirse en 2007 y a operar comercialmente en 2009. El departamento de Susques, donde se ubican principalmente los proyectos de litio, se posicionó en el puesto 12 de mejora, mostrando una caída del 25% de los hogares con NBI, en línea con la reducción promedio provincial, aunque la actividad litífera se incrementó con posterioridad al último censo poblacional 2010 y este indicador no muestra el impacto que ha tenido esta actividad en el Departamento y probablemente este efecto pueda medirse en el próximo censo poblacional a realizarse en 2020.

Al analizar el Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel provincial (para los años 1996 - 2001 - 2006 - 2011 - 2016), éste muestra mejoras continuas en línea con el promedio nacional. Las mejoras en el índice jujeño se tradujeron en una menor brecha entre el índice registrado a nivel provincial y a nivel país, siendo



2016 el año con mayor convergencia. No obstante, a pesar de la mejora descripta, Jujuy pasó de ubicarse en el puesto número 16 de las 23 provincias más CABA en el 2006, al puesto número 17 para el 2016, encontrándose aún por debajo del promedio país.

Según detalla el último censo, el 7,8% de la población de la provincia de Jujuy se reconoce a sí misma como indígena, es decir, 52.545 personas sobre un total de 673.307 habitantes. Este porcentaje es más del triple de la media nacional (2,4%). La mayor cantidad de comunidades de pueblos originarios se encuentran en las zonas de la Puna y Quebrada. Las empresas que operan en la región priorizan el empleo para los habitantes en el área primaria de influencia lo que tiene en consideración a las comunidades originarias. Como ejemplo de ello, la operación Olaroz, operando en el departamento de Susques, que posee, en 2018, 162 empleados en nómina de las comunidades locales, un 42% del total de empleados y el caso de Pirquitas-Chinchillas, con 284 empleados de la nómina, un 59% de su planta.

Las empresas mineras poseen una importante inserción entre las comunidades presentes en el territorio donde llevan adelante sus actividades, lo cual se debe a la magnitud de las tareas realizadas, en locaciones alejadas de los principales centros productivos. Para encausar y ordenar las actividades que realizan, cuentan con programas de “Valor Compartido”, a través de los cuales realizan análisis y diagnósticos conjuntos, a los fines de desarrollar e implementar programas que refuercen habilidades y capacidades presentes en las comunidades, que les permitan a estas participar en oportunidades de negocio relacionadas a los proyectos mineros u otros emprendimientos. De aquí se desprende el compromiso adoptado por las empresas para brindar acceso a la educación, a través de diferentes iniciativas. A su vez, las empresas participan junto a instituciones de gobierno en diversas actividades de salud y bienestar de las comunidades.

La infraestructura representa un aspecto central para los proyectos mineros, al encontrarse alejados la mayoría de los principales centros urbanos y productivos. Las empresas mineras invierten en infraestructura, gasoductos, tendidos eléctricos y mejoramiento de caminos y rutas que generan así una sinergia virtuosa con el entramado económico y social provincial.

En 2017, la provincia creó el Centro de Desarrollo Tecnológico “Gral Savio”, apoyado desde sus inicios por el CONICET a través de sus investigadores y con el aporte, a partir de 2019, de regalías provenientes de la minería para su funcionamiento. Alberga tres institutos de investigación con la premisa de avanzar en la producción, investigación, transferencia de conocimiento científico y tecnológico al ámbito productivo, así como en la formación de recursos humanos altamente especializados. Cumple así un rol destacado en la estrategia de desarrollo de la provincia, donde se planteó la necesidad de incrementar los desarrollos tecnológicos locales y mejorar la dotación de recursos humanos altamente calificados.

En cuanto a exploración, es la actividad que está en la base de todo el desarrollo minero, que permite el descubrimiento de nuevos yacimientos y la prolongación de la vida de las minas en operación. Esta actividad por sí sola constituye una importante fuente de trabajo en las regiones mineras. El presupuesto acumulado 2016 - 2018 en la provincia de Jujuy en exploración totalizó 64 millones de dólares. En el contexto nacional, desde 2016, se revirtió la tendencia a la reducción de inversión en exploración y comenzó un ciclo



ascendente en el que el litio tuvo un papel protagónico. En el caso de Jujuy, la actividad exploratoria permitió incrementar el inventario de recursos identificados de litio en un 98% en ese período.

Es interesante ver lo sucedido en cuanto a recursos identificados de plata, plomo y zinc de Jujuy, que han descendido por el consumo de las minas y los trabajos exploratorios no han podido aún generar en estos años suficientes hallazgos como para compensar esta caída, esto ilustra claramente uno de los aspectos de la actividad, el riesgo exploratorio. Aun así, existen ejemplos de continuidad en el agotamiento de Pirquitas que logró incorporar el cercano yacimiento Chinchillas aprovechando la sinergia de las instalaciones existentes.

Finalmente, para ilustrar el potencial del sector minero en Jujuy se plantea un escenario de inversiones y desarrollo a futuro. Las previsiones para el período 2020-2023 señalan que se podrían invertir U\$S 853 millones, de los cuales el 85% estará destinado a la construcción de nuevos proyectos o ampliación de los ya existentes. Cobran especial importancia las inversiones en ampliaciones y construcciones de operaciones litíferas, aportando el 90% del acumulado proyectado para el período 2019-2023.

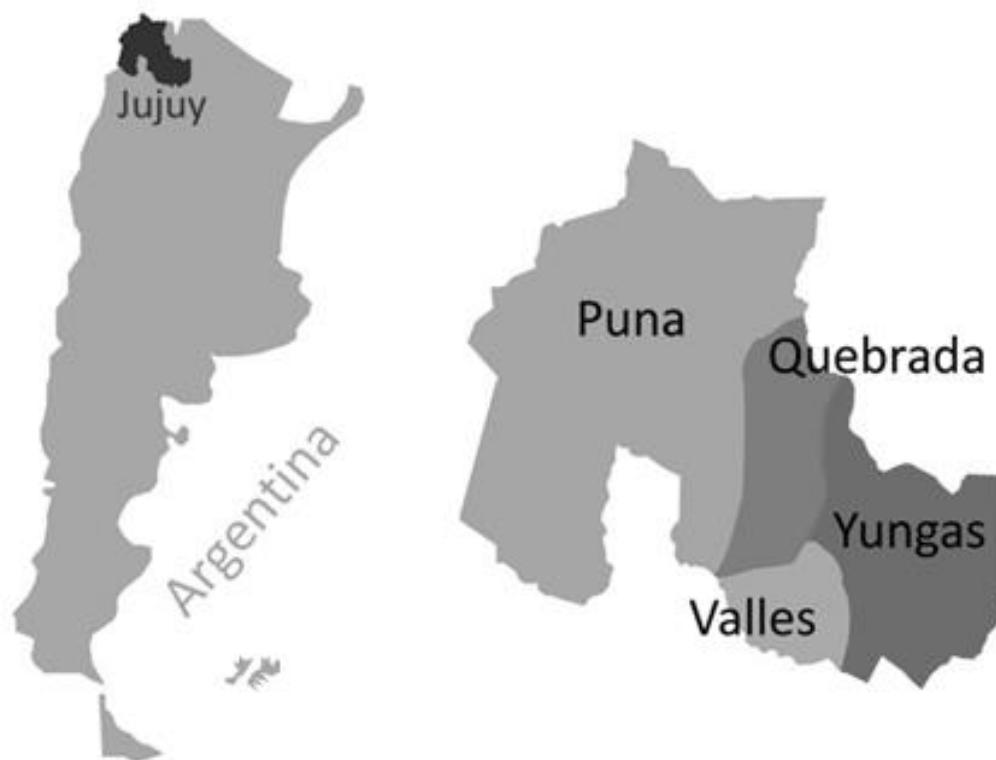
Este nuevo escenario productivo favorable potenciaría hacia 2025 las exportaciones totales provinciales hasta triplicarlas alcanzando los U\$S 1.530 millones (considerando como constantes al resto de las exportaciones no mineras) sobre la base de exportaciones mineras de U\$S 1.320 millones (que elevarían su participación al 86%).

I. Caracterización de la Provincia

La provincia de Jujuy se ubica en el extremo noroeste del país. Limita al este y sur con la provincia de Salta, mientras que al norte tiene frontera con Bolivia y al oeste con Chile. Su territorio posee una extensión de 53.219 km², lo que la transforma en la cuarta provincia menos extensa, únicamente por encima de Misiones, Tucumán y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

La geografía jujeña se divide en cuatro regiones: Puna, Quebrada de Humahuaca, los Valles y las Yungas. La Puna es la región de mayor extensión, con un relieve dominado por la penillanura, donde se destacan serranías y macizos volcánicos. La Quebrada es un extenso valle montañoso, de perfil asimétrico, flanqueado al norte y oeste por el altiplano de la Puna. Las Yungas se caracterizan por un paisaje selvático en relieve montañoso. Finalmente, en el centro sur de la provincia, el relieve cae, conformando la región de los valles. La línea del Trópico de Capricornio divide a la provincia por la mitad, lo cual, sumado a su relieve con grandes diferencias altitudinales, hace que la provincia cuente con climas variados, que van desde amplias áreas frías y secas del sector puneño, hasta sectores con temperaturas tropicales y lluvias intensas como en las yungas.

Esquema 1. Posición geográfica de Jujuy en Argentina y Regiones de la Provincia.



Fuente: Elaboración propia



Según la proyección poblacional de INDEC para 2018, la cantidad de habitantes de la provincia asciende a 753.891 habitantes, representando el 1,7% de la población total de nuestro país y el 13,6% de la región noroeste (NOA). La región de los Valles concentra la mayor parte de la población, contando con la capital provincial y las urbes más pobladas.

1. Breve reseña histórica de la minería en la Provincia de Jujuy

La minería cuenta con una extensa tradición en Jujuy, lo que le vale a la provincia su reconocimiento como Capital Nacional de la Minería. La actividad ha desempeñado un rol relevante desde los orígenes de la provincia, aunque su trayectoria presentó tanto momentos de auge como de dificultades, experimentando profundas transformaciones hasta llegar a la minería moderna que se desarrolla hoy en día.

La presencia de minerales en territorio jujeño es conocida desde antes de la fundación de la capital provincial, lo que motivó a muchos exploradores a aventurarse en la región de la Puna, donde se concentran las mayores riquezas de sus suelos. A fines del siglo XVII se registran las primeras explotaciones mineras en la provincia, en el marco de las misiones jesuíticas. A lo largo de la época colonial, la extracción de sal constituyó una de las actividades más importantes de la provincia. La misma se obtenía de las Salinas de Casabindo y abastecía buena parte de la región, su demanda principal provenía de su uso como conservante de alimentos, pero también era utilizada en el procesamiento de minerales como la plata, previo a la aplicación de mercurio. La extracción de oro y plata también fueron relevantes en esta época, sobre todo en los departamentos de Rinconada y Santa Catalina. La plata constituía el patrón monetario en aquella época, por lo que contaba con un elevado valor comercial.

La minería cobró nuevo impulso durante el proceso de formación del Estado Nacional. La Asamblea del año XIII sancionó el 7 de mayo de 1813 la Ley de Fomento Minero, lo cual representó un hito fundacional para la minería en Argentina. Por primera vez, se reconoció a la actividad como un pilar fundamental para el desarrollo nacional, permitiendo el libre ingreso de máquinas y elementos destinados al trabajo minero, otorgó a extranjeros el derecho de tener minas dentro del territorio y promovió la reducción del precio del mercurio. En este contexto, la minería jujeña profundizó su desarrollo, aunque distintas falencias, tales como un bajo nivel tecnológico, falta de estudios previos y problemas de infraestructura llevaron a que se limitara su expansión.

Durante el gobierno de Domingo Faustino Sarmiento (1868-1874), se tomaron nuevas medidas para el desarrollo minero: se buscó su ordenamiento jurídico-normativo, se importaron maquinarias con nuevas tecnologías, se promovió la formación de especialistas y se contrató ingenieros extranjeros para la exploración de distintos territorios, entre otras. Luego, la denominada "Generación del 80" manifestó una definida política nacional de estímulo y protección a la actividad minera. Uno de sus logros más importantes fue la sanción del Código Nacional de Minería, que comenzó a regir a partir de 1887 y declaraba a las minas



como bienes privados de la nación o de las provincias, según el territorio en que se encontraran, factibles de ser obtenidas por particulares a través de una concesión legal.

La gran minería llegó a Jujuy en el siglo XX, vinculado al descubrimiento de nuevos yacimientos de estaño y plata. Durante este período se instalaron en la provincia varias empresas de origen extranjero y a partir de la década de 1930 se pusieron en marcha Mina Pirquitas (1933) y Mina Aguilar (1936), generando un impacto mayor. Con estos dos proyectos, Jujuy fue considerada la provincia más rica en cuanto a minerales en explotación. Adicionalmente, en 1941 se descubrió mineral de hierro en las serranías de Zapla, próximas a la Ciudad de Palpalá. La producción de acero adoptó un carácter estratégico a nivel nacional y el Estado Nacional instaló en la provincia la empresa Altos Hornos Zapla, bajo la órbita de Fabricaciones Militares. Estos hitos marcaron el inicio de un sendero de crecimiento de varias décadas para la actividad minera de la provincia, tocando un máximo histórico a comienzos de los años 70'.

Las siguientes décadas estuvieron marcadas por un declive persistente de la actividad, interrumpido tan solo por breves períodos de expansión, hasta comienzos de la década del 2000. Pirquitas, fuertemente afectada por la caída de los precios del estaño, presentó su quiebra a mediados de la década del 80' y fue rematada. Aguilar, redujo fuertemente sus dotaciones de personal una vez que fue vendida a un nuevo grupo de accionistas. Finalmente, la extracción de hierro mermó gradualmente hasta detenerse a comienzo de los 90', mientras que Altos Hornos Zapla fue privatizada y reducida en sus dimensiones.

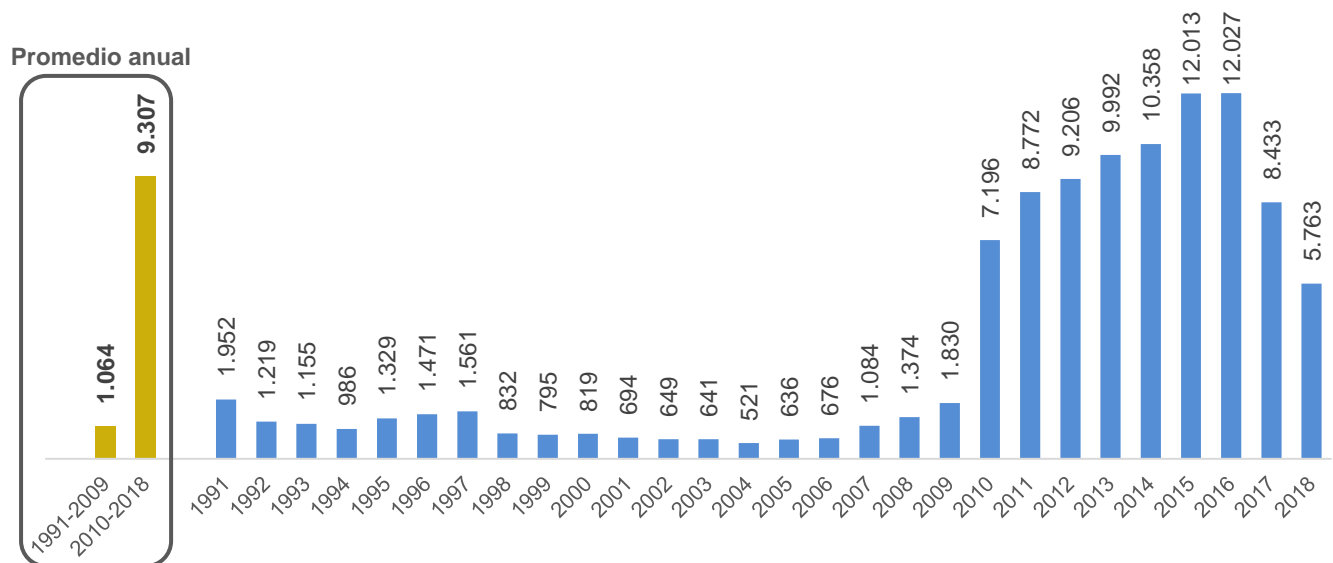
Durante la década del 90', se produjo un fuerte cambio en la institucionalidad minera a nivel nacional, bajo la premisa de otorgar previsibilidad y reglas claras a una actividad signada por su elevado riesgo geológico y vida útil acotada. El nuevo perfil minero de Argentina se articuló en torno a la Ley de Inversiones Mineras (N°24.196), cuyo principal aspecto es la estabilidad fiscal para proyectos mineros, desde el momento en que es aprobada su factibilidad y distintos incentivos fiscales que se adaptan a las particularidades de la actividad; Ley de Reordenamiento Minero (N°24.224); Acuerdo Federal Minero (Ley N°24.228), firmado entre la Nación y las Provincias Argentinas a los fines de armonizar la actividad a nivel federal; Ley de Protección Ambiental (N°24.585), que se incorpora al Código de Minería y el texto ordenado del Código Minero (Decreto N°456/1997), entre las principales normativas incorporadas.

El nuevo marco legal dio impulso a la minería de gran escala, registrándose un crecimiento de las inversiones extranjeras en el país. Sin embargo, en Jujuy los primeros resultados se vieron una década más tarde, acompañados por el incremento en el precio internacional de los metales preciosos. En 2005 Glencore adquirió Minera Aguilar, comprometiendo un año más tarde una inversión de 70 millones de dólares durante los siguientes cuatro años, con el objetivo de incrementar su producción y extender la vida útil de la mina. Silver Standard Resources (SSR) ingresó en el proyecto de Pirquitas en 2002, adquiriendo la totalidad del paquete accionario dos años más tarde. A fines de 2006, SSR anunció la finalización de un nuevo informe de factibilidad, comprometiendo una inversión que dos años más tarde contabilizaría 239 millones de dólares para la construcción de la nueva operación.

Los nuevos proyectos mineros que entraron en producción dieron un fuerte impulso a la provincia, siendo que se registró un crecimiento exponencial de las exportaciones provenientes de ese sector. En

particular, Pirquitas fue durante su vida útil uno de los principales proyectos de plata a nivel mundial y, una vez agotadas las reservas extraíbles, se decidió darle continuidad a través de la explotación del yacimiento de Chinchillas -de similares características y nivel de reservas-, aprovechando las instalaciones de la primera, mediante una inversión de 81 millones de dólares. El ingreso de Pirquitas a producción comercial (2009), implicó un fuerte salto en la producción de plata a nivel provincial, donde el promedio anual de la producción se incrementa desde los 1.064 kOz entre 1991 y 2009 a 9.307 kOz entre 2010-2018. Este salto es cualitativamente superior si se compara con lo acontecido entre las décadas de 1930-1990. Las estimaciones históricas para Pirquitas señalan que durante ese período se extrajeron un total de 25.000 kOz, a una razón de 416 kOz cada año, mientras que entre 2010-2018 lo hicieron a un ritmo de 7.071 kOz anual.

Gráfico 1. Producción de plata en Jujuy 1991-2018, kOz de plata



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Política Minera

Con el crecimiento del mercado mundial del litio, cuya demanda va en aumento conforme la masificación de una nueva generación de baterías que tienen a este metal como insumo fundamental. La expectativa por su adopción masiva en vehículos eléctricos, despertó el interés de las empresas mineras en Jujuy, siendo que dispone de abundantes recursos de litio, al estar la Puna ubicada dentro del denominado “Triángulo del Litio”.

En 2009, la empresa Orocobre se hizo de los derechos de explotación del Salar de Olaroz, asociándose más tarde con la automotriz japonesa Toyota. A fines de 2012 anunció la construcción de su proyecto de producción de 17.500 toneladas de carbonato de litio grado batería, el cual inauguró en 2015 con una inversión de 235 millones de dólares. En la actualidad se están realizando las obras para duplicar la capacidad de este proyecto, con una inversión adicional de 295 millones de dólares. En simultáneo, hacia 2010, Lithium Americas realizaba sus primeros análisis de muestras extraídas del Salar de Cauchari-Olaroz y un año más tarde anunciaba su proyecto para producir 50.000 toneladas de carbonato de litio, escalando la construcción en dos fases. La primera de estas fases inició su construcción durante 2017, con una inversión estimada en 425 millones de dólares, que tenía previsto finalizar en 2019, y otros 140 millones de dólares para la segunda



fase, con previsión de completarse en 2024. Al cierre de este informe la inversión se ha ampliado a U\$S 565 millones en una sola etapa que se extenderá hasta fines de 2020 y aportará una capacidad proyectada hacia el 2021 de 40.000 ton de LCE.

2. Principales actividades productivas y su localización

Las principales actividades productivas de Jujuy se concentran en el sector primario, con la actividad agrícola mayormente distribuida en torno a las regiones de los Valles y Yungas y la minería en torno a la Puna. En tanto, en la región de la Quebrada tiene una fuerte presencia la actividad turística. En 2016 la provincia registró 5.403 firmas activas, que representaban el 0,84% y la ubicaban en el puesto 18° a nivel nacional. En cantidad de firmas activas, el 41,8% de las mismas correspondió al sector servicios, 30,4% al comercial, 17,5% al primario (Minería sólo con el 0,4%), 6,1% al industrial, 4,1% a construcción y el restante 0,1% a electricidad, agua y gas.

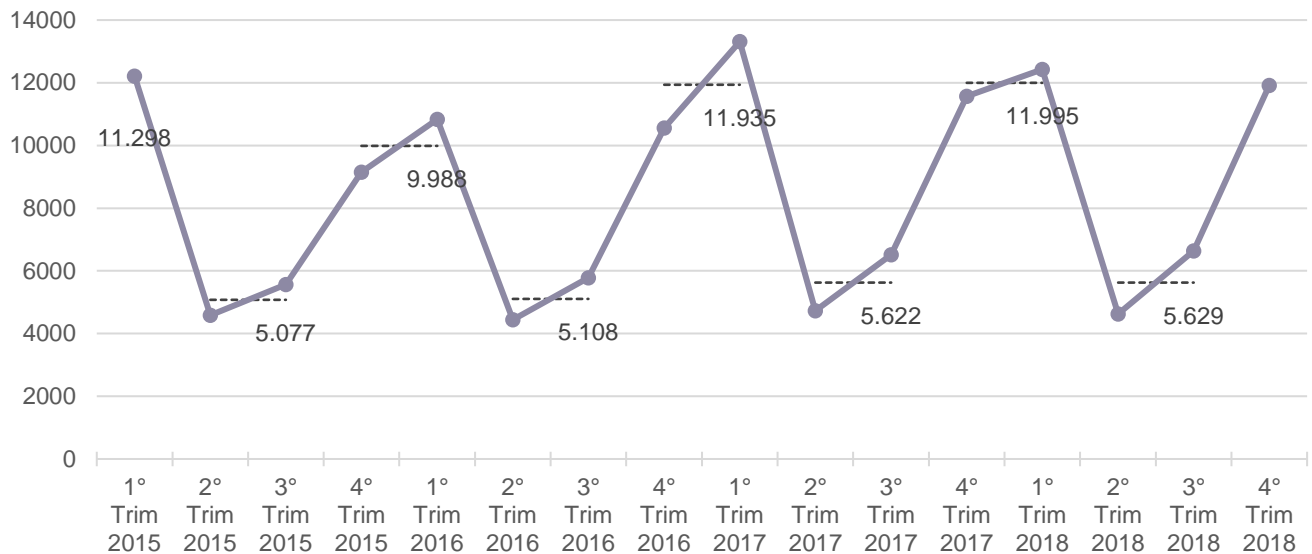
A continuación, se desarrolla un breve resumen de las principales actividades económicas de la provincia, a los fines de comprender las características particulares del entramado productivo jujeño.

A. Cadena tabacalera

La provincia de Jujuy es la principal productora de tabaco del país y de la principal variedad (Virginia). Durante la campaña 2017/2018, la producción provincial finalizó en 37.236.235 Kg, lo cual representó el 36% del tabaco del país y más de la mitad de la producción nacional de Virginia. Geográficamente se concentra en torno a la zona de los Valles, principalmente en la localidad El Carmen, donde el clima tropical se adapta mejor a las necesidades del cultivo. Las plantas manufactureras tienden a ubicarse en los principales centros de consumo del país.

El sector primario de la cadena cuenta aproximadamente de 850 productores, principalmente medianos y grandes. El acopio de tabaco es realizado principalmente por Cooperativa Tabacalera de Jujuy, con aproximadamente el 65% de la producción provincial, mientras que Massalin Particulares S.A. y Alliance One Tobacco acopian la mayor parte de la producción sobrante. La producción tabacalera se caracteriza por ser intensiva en mano de obra, aunque mayormente se trata de empleo de carácter temporal (se calcula en la variedad Virginia una relación de 120 jornales/hectárea/año). Durante el 2018, el sector de cultivos industriales (que incluye al tabaco) empleó en promedio 8.900 personas con una marcada estacionalidad (promedios de 12.424 en el primer trimestre y 4.622 en el segundo trimestre del año) y el sector industrial de elaboración de productos de tabaco, con menor estacionalidad, contabilizó un promedio de 658 puestos de trabajo registrado. Si bien se trata del sector de mayor demanda de mano de obra privada en los períodos de cosecha, registra a su vez una de las menores remuneraciones promedio de la provincia y su alta estacionalidad sugiere la necesidad de actividades complementarias como alternativa de ingresos en los períodos de baja demanda.

Gráfico 2. Evolución Trimestral Empleo Sector -Cultivos Industriales-



Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial – Ministerio de Producción y Trabajo

B. Cadena azucarera

Jujuy se posiciona como el segundo productor de azúcar del país (luego de Tucumán) con una producción que en 2016 se ubicó en los 474 millones de kilos, equivalentes al 23,5% de la zafra nacional. Así mismo, el rubro constituye el cuarto en orden de importancia para las exportaciones provinciales, habiendo superado los 17 millones de dólares en 2018. La mayor superficie de caña de azúcar se ubica en la región de las Yungas, principalmente en los departamentos de Ledesma y San Pedro. La cadena azucarera se caracteriza por estar integrada verticalmente (aproximadamente 90% de la caña procesada por los ingenios es de producción propia) y de los 23 ingenios existentes en el país, tres se encuentran en Jujuy. En lo que respecta al etanol, la provincia registró ventas por 125.577 m3 para el corte de naftas, proporción fijada por ley, actualmente en 12%.

El sector destaca por su importante utilización de mano de obra, aunque también por su alto grado de tercerización e informalidad. Esto último responde a la estacionalidad de la zafra, que se efectúa entre los meses de mayo y noviembre.

C. Cadena hortícola

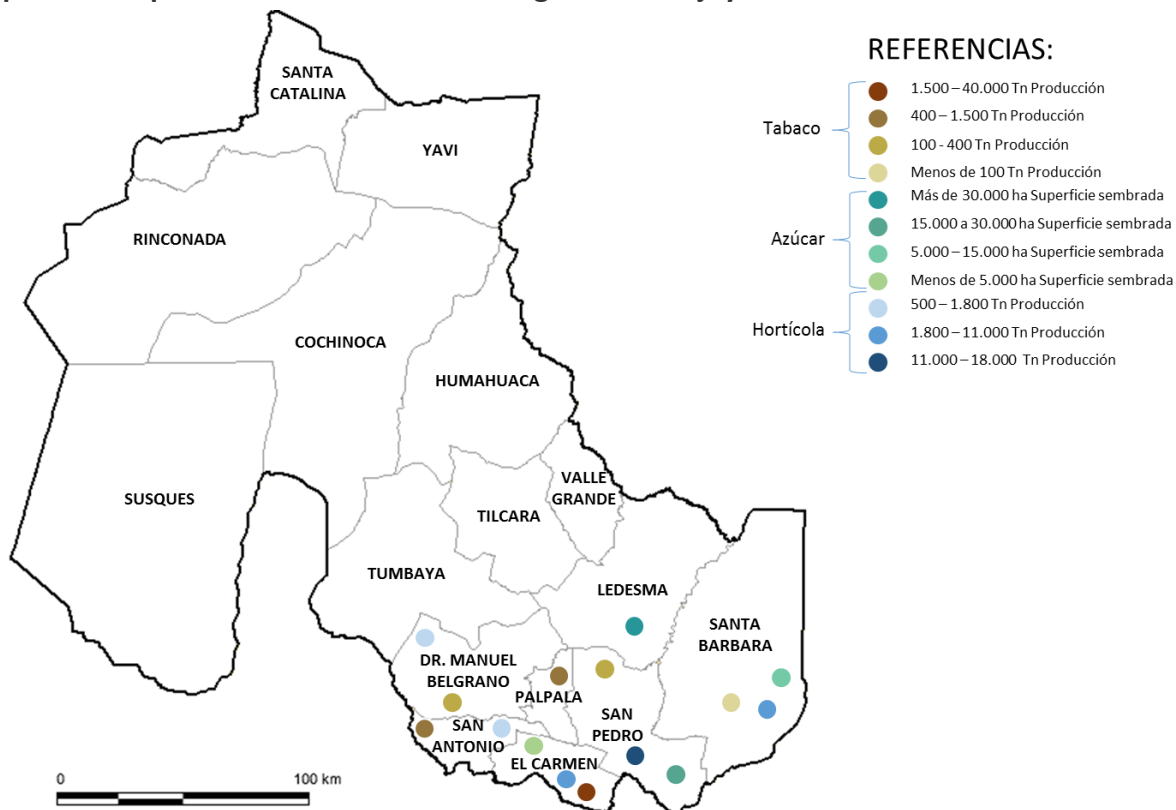
La horticultura es una actividad de larga tradición en la provincia, que se encuentra íntimamente relacionada a la agricultura familiar. Su producción ronda las 260.000 toneladas anuales y representa aproximadamente el 4% del país. A su vez, es el quinto complejo exportador de la provincia, habiendo registrado ventas al exterior por cerca de 16 millones de dólares durante 2018.

Si bien posee presencia en las cuatro regiones, distintos cultivos tienen predominancia en cada una: los valles cuentan con suelos irrigados y aptos para una gran variedad de cultivos, aunque destaca en el cultivo de tomates, que es el principal producto de la región; en la Quebrada se cultivan hortalizas tales como

ajo, zanahoria, verdura de hoja, haba, arveja, zapallito, brócoli, pimiento, apio y rabanito; en la Puna el desarrollo de la horticultura se ve limitado debido a las condiciones agroecológicas imperantes, no obstante se producen cultivos que resisten las bajas temperaturas y déficits hídricos característicos de la zona, como la papa, haba y arveja; finalmente en las Yungas tiene fuerte presencia el cultivo de poroto, del cual la provincia es el tercer productor de importancia del país.

Dado su carácter intensivo en mano de obra, se estima que el sector emplea entre 1.460 y 1.752 trabajadores al año, aunque dado el carácter estacional (al momento de las cosechas) y su relación con la producción a escala familiar, presenta una mayor informalidad en el vínculo laboral.

Mapa 1. Principales ubicaciones actividad agrícola en Jujuy



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Economía

D. Cadena turística

El turismo es una cadena con gran importancia en la provincia, formando parte del Corredor Central del Norte, que se extiende desde Santiago del Estero a La Quiaca. Destaca el atractivo turístico de La Quebrada de Humahuaca, declarada como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Junto a la capital provincial, concentran el 66% de la oferta hotelera de la provincia. Para 2014 se contabilizaban 10.068 plazas en el total de la provincia, mientras que, durante 2017, la ocupación hotelera de San Salvador de Jujuy registró más de 248 mil pernóctes.



Además del servicio de alojamientos, la cadena turística abarca todos los servicios de transporte, donde destaca el Aeropuerto internacional Gobernador Horacio Guzmán, ubicado en la cabecera provincial y que ha sido totalmente remodelado en 2019 con una nueva terminal y torre de control; las agencias de turismo, que según registros se estiman en 46 agencias autorizadas, aunque muchas agencias de la provincia de Salta explotan también atractivos turísticos de Jujuy; finalmente se ubican la oferta de actividades turísticas, donde la provincia cuenta con importante oferta en materia de ecoturismo, turismo aventura, trekkings y fiestas y celebraciones autóctonas.

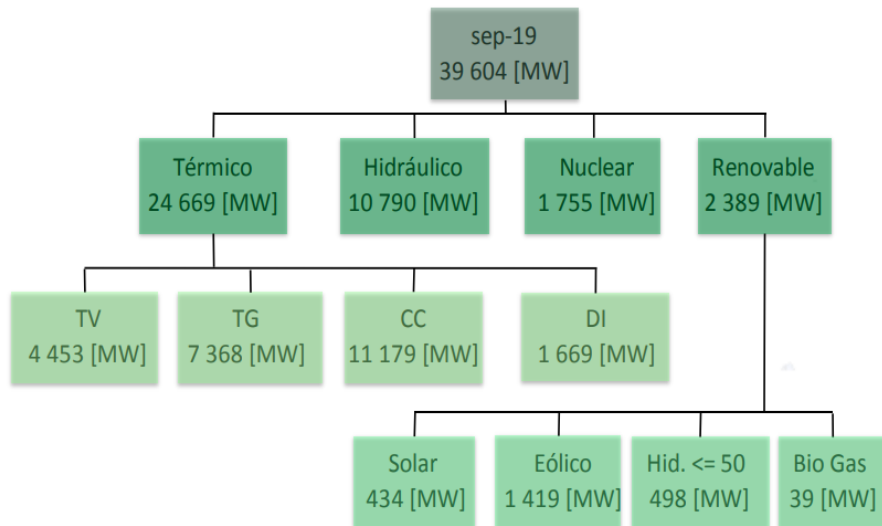
En cuanto al empleo, la rama de Hotelería y Restaurantes registró durante el primer semestre 2018 un promedio de 1.767 empleados. Cabe mencionar que esto representa cerca del 3% del empleo privado registrado de la provincia.

E. Energías renovables

La matriz energética nacional está compuesta mayormente por fuentes no renovables, que representan el 62% de la potencia instalada del país. La energía hidráulica es la segunda fuente de energía nacional (27%), la nuclear el 4,4% y las energías renovables se ubican en el 5,4%. De estas últimas, poco más del 1% responde a energía solar. Respecto a su distribución geográfica, el 48% de la potencia instalada se ubica entre Buenos Aires y el Litoral, 18% en la región de Comahue y 9% en el NOA.

La generación eléctrica en Jujuy se nutre mayormente de fuentes hidráulicas y térmicas y en menor proporción con generación solar. Mientras la mayoría de los proyectos hidráulicos se encuentran en la región de los Valles, la generación de fuente solar se ubica en la Puna, con potencialidad para abastecer a los proyectos mineros aledaños. Actualmente se encuentra finalizada la construcción del Parque Solar Cauchari y la estación transformadora Altiplano que permitirá su interconexión al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) en un 90%. Una vez conectado al SADI, aportará una potencia de 300 MW. Se constituye como el mayor parque solar de Latinoamérica y se prevé, además, la ampliación del mismo hasta los 500MW.

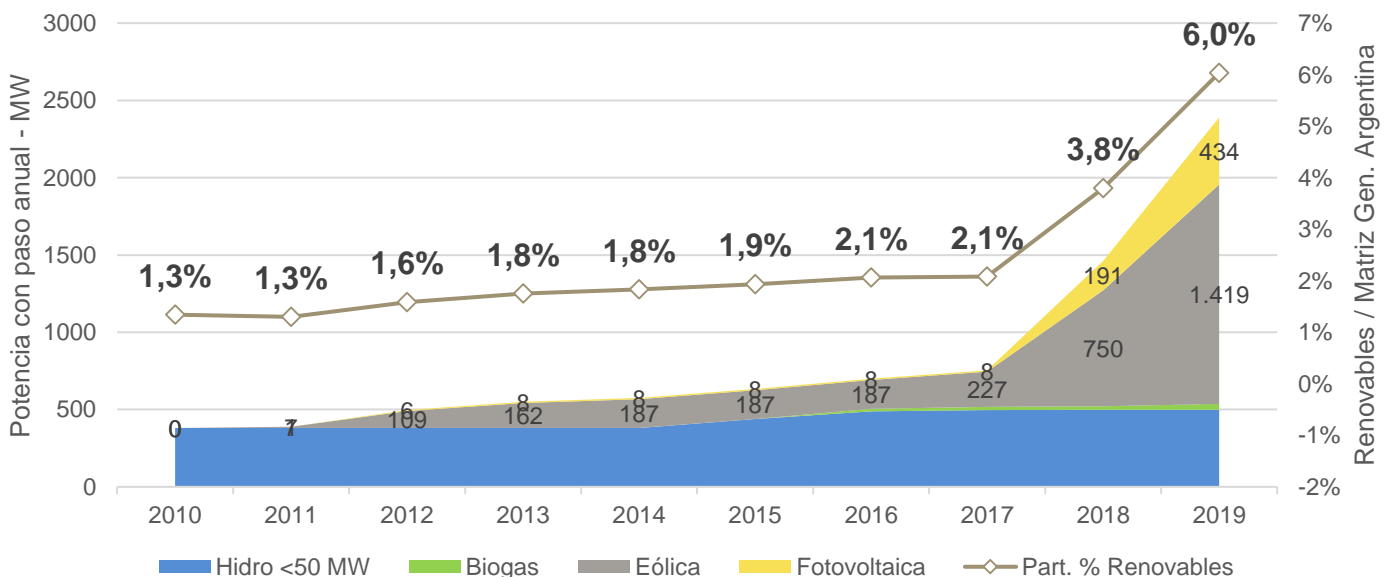
Gráfico 3. Potencia Instalada en Argentina – Distribución por tecnología de generación



Fuente: Informe mensual CAMMESA – Septiembre 2019

De esta manera, la provincia se encamina a aportar más de un tercio de la generación solar de Argentina hacia 2020, lo que la posicionará como una de las principales generadoras de energía de fuente renovables. Este avance se ha podido dar en el marco del fomento al desarrollo de energías renovables, desde la sanción de la Ley 27.191 a fines de 2015 y el impulso del plan RenovAr. A su vez, se esperan futuros avances en esta materia con el desarrollo en el campo por parte de la empresa JEMSE quien tiene entre sus principales metas el aumento de la generación solar y por lo cual se está volcando a la expansión de parques solares en la Puna, aprovechando las ventajas estratégicas que brinda la región para este tipo de generación.

Gráfico 4. Evolución de la potencia instalada con paso anual – Renovables Argentina



Fuente: Informe mensual CAMMESA – Septiembre 2019 | Cabe notar que el Parque solar Cauchari aún no se encuentra reflejado en esta potencia instalada ya que como se mencionó aún se encuentra en proceso la interconexión.



F. Otras cadenas

Se está trabajando en la provincia para el desarrollo de sectores emergentes como la vitivinicultura, floricultura y cannabis.

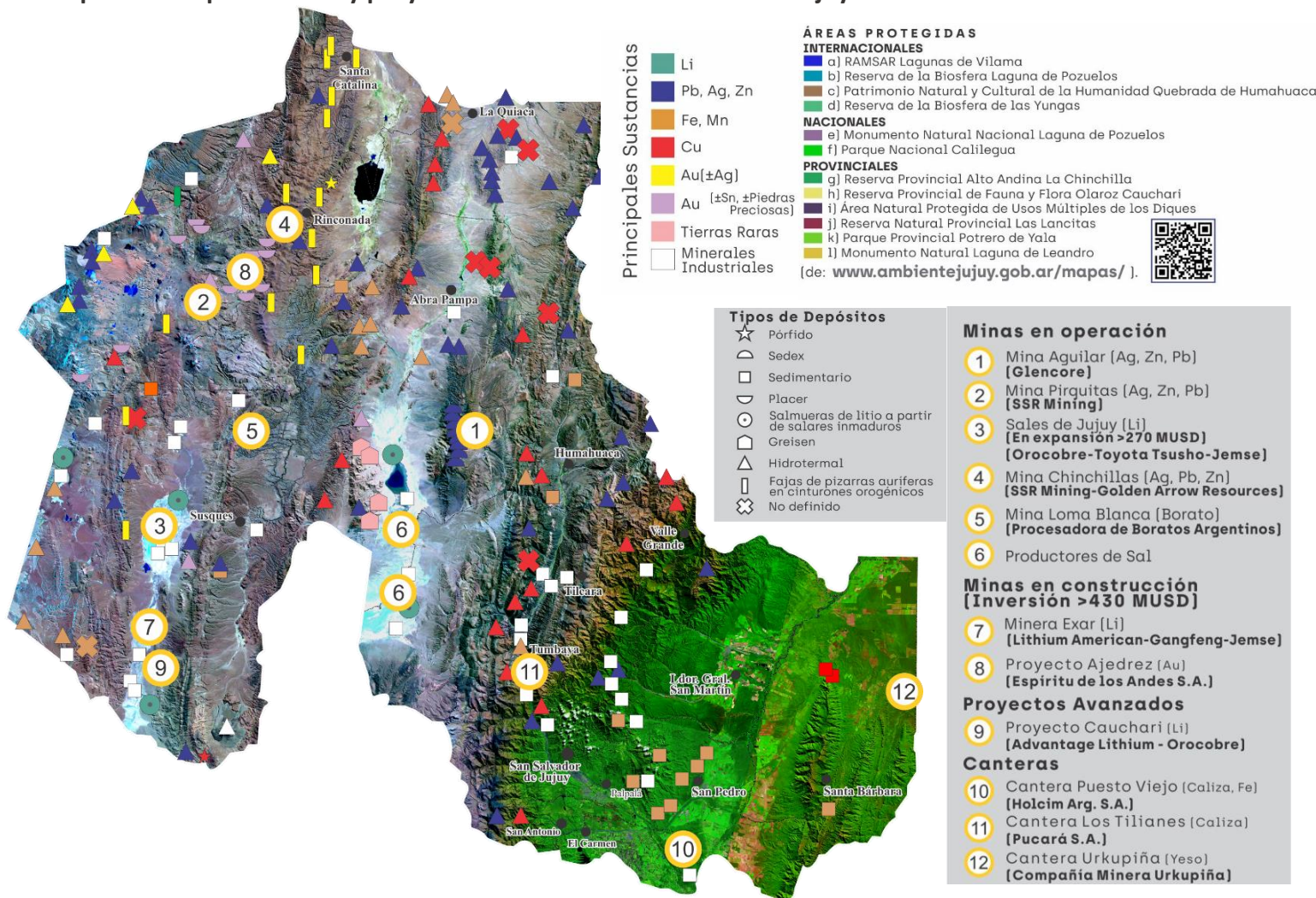
En el caso de la vitivinicultura destaca el incipiente cultivo de la vid que, desde hace algunos años, viene tomando relevancia en la región de la Quebrada. Su extensión se estima en unas 30 has. con producciones limitadas, pero se vislumbra un gran potencial en vinos de altura y de autor, de creciente demanda en el mercado y actualmente ya cuenta con reconocimiento en pequeñas producciones en la Quebrada.

Jujuy es la primer Provincia del País en tener aprobado el uso de cannabis con fines medicinales y terapéuticos. La Legislatura de la provincia sancionó, el 10 de octubre de 2018, la Ley N° 6.088 de creación de CANNABIS AVATÁRA SOCIEDAD DEL ESTADO (CANNAVA). Cannava nace a partir de la iniciativa del Gobierno de Jujuy con el propósito de atender y dar respuesta a una necesidad de salud pública: proporcionar derivados medicinales de Cannabis de grado médico, en forma legal, de producción local y desarrollados bajo un modelo colaborativo e inclusivo. Cannava es la primera empresa estatal de la historia con la capacidad legal y la aptitud técnica para desarrollar el cultivo, la producción y la industrialización de cannabis con fines científicos, medicinales y terapéuticos. Durante el 2020, la provincia de Jujuy podrá contar con producción local de derivados medicinales, de calidad, de grado médico, con un control de GMP para luego ser puesto a consideración de la ANMAT.

G. Cadena minera

Jujuy es una provincia rica en recursos minerales, lo cual se debe a su ubicación en las inmediaciones de la Cordillera de los Andes y a un marco tectónico favorable. Esto ha permitido la ocurrencia de distintos procesos geológicos en su territorio. En efecto, en la provincia tuvieron lugar distintos eventos geológicos, que se reflejan hoy en importantes depósitos de plata, plomo y zinc al noreste, pertenecientes a la Faja Estannífera Boliviana; la concentración de Boro, Litio y Sodio, consecuencia confluyen dos fajas metalogenéticas, propicias para la localización de distintos tipos de minerales. A su vez, en la Puna la presencia de cuencas endorreicas en una altura promedio de 3.700 metros y su clima árido, favorece la concentración de minerales como Boro, Litio y Sodio. Al este y sureste de la provincia, se encuentran la Cordillera Oriental, Sierras Subandinas y el Sistema de Santa Bárbara, con presencia de rocas de aplicación y minerales industriales. En la sección de potencial geológico se encontrará un mayor detalle respecto a las provincias geológicas y principales distritos mineros.

Mapa 2. Principales Minas y proyectos mineros en la Provincia de Jujuy



Fuente: Secretaría de Minería e Hidrocarburos de la Provincia de Jujuy – Modificado de “Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Jujuy: Relatorio XVII Congreso Geológico Argentino, 2008” Mapas disponibles para descarga en mineriajujuy.gob.ar

Al norte de la provincia se ubica la prolongación sur de la “Faja Estannífera de Bolivia”, originada por procesos de magmatismo submarino principalmente con mineralización de plata, plomo, estaño y zinc, aunque puede incluir en menor medida también hierro, cobre y uranio. La provincia cuenta con una importante extensión territorial de esta formación, sobre la cual se han realizado importantes esfuerzos exploratorios y distintas explotaciones mineras a lo largo de la historia. En la actualidad se ubican las minas de Pirquitas y Chinchillas, denominándose su operación conjunta como *Puna Operations*.

Pirquitas es una mina de plata, plomo y zinc, ubicada en el departamento de Rinconada (región de la Puna). Los trabajos en la misma se remontan a comienzos del siglo XX, pero es recién con la adquisición del proyecto por Silver Standard Resources (hoy SSR Mining) que comienza la explotación a gran escala. La producción comercial inició en diciembre de 2009 y constituyó el principal proyecto de plata del país y de



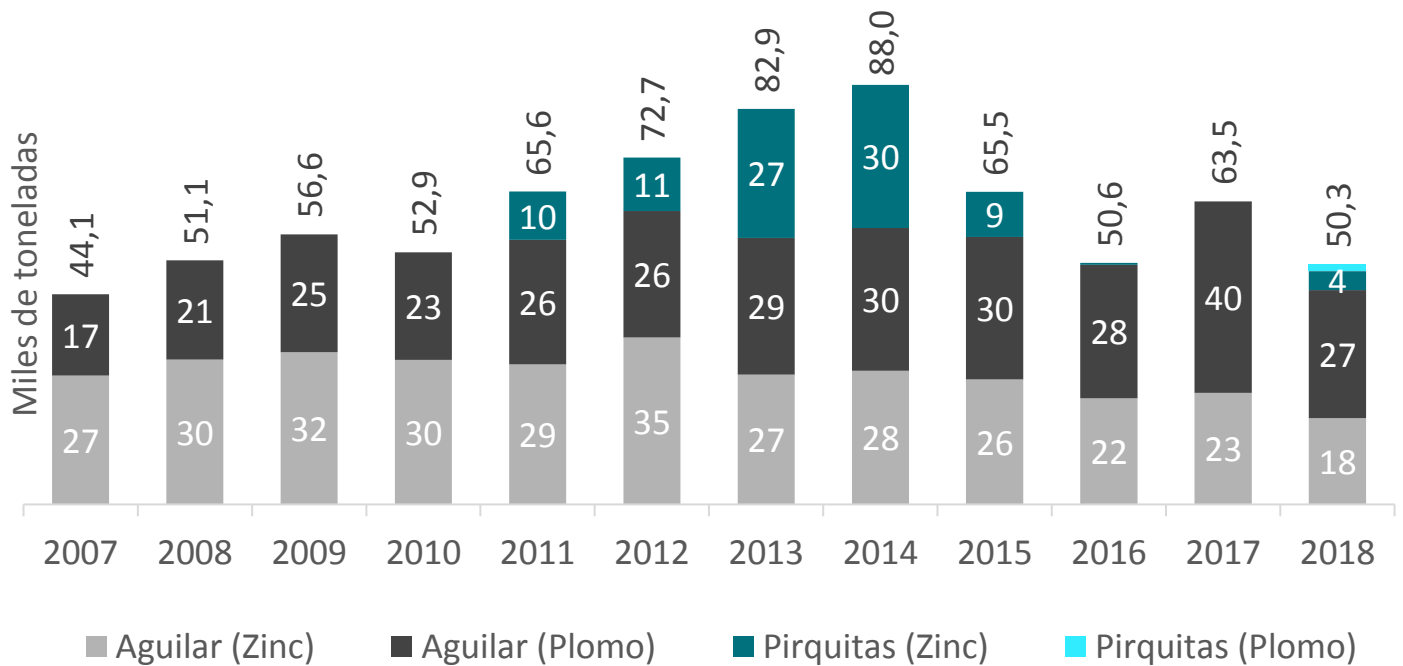
los más importantes del mundo. Durante su vida útil -hoy terminada- se extrajeron cerca de 70 millones de onzas de plata, bajo una modalidad que combinó la explotación subterránea y a cielo abierto.

Chinchillas se incorporó a producción mediante un joint venture con Golden Arrow a fines de 2017 e incluye también a Pirquitas, conformando **Puna Operations** (SSR Mining cuenta con una participación del 75% y Golden Arrow el 25%¹). Por su proximidad (aproximadamente 42 kilómetros) y similitud de la mineralización, se aprovechan las instalaciones ya existentes en Pirquitas para el procesamiento del mineral extraído. La explotación se realizará a cielo abierto -a fines de 2018 se realizó el destape de la mina iniciando oficialmente el 1ro de diciembre 2018 la producción comercial-, durante un período de ocho años que podrá extenderse por futuras campañas exploratorias. En lo referido a reservas minerales probadas y probables del proyecto, se informan 52 millones de onzas de plata, con una ley promedio de 156 g/t, 118.000 toneladas de plomo en una ley promedio de 1,14% y 56.568 toneladas de zinc con una ley promedio de 0,55%. Los recursos minerales medidos e indicados son de 118,7 millones de onzas de plata con una ley promedio de 117 g/t, 255.905 toneladas de plomo con una ley promedio de 0,80% y 300.378 de toneladas de zinc con una ley promedio de 0,95%.

Aguilar es un proyecto minero de plomo, plata y zinc que se encuentra en el Departamento de Humahuaca (región de la Quebrada) y desde 2005 es propiedad de Glencore. La explotación se realiza mediante el laboreo subterráneo, con más de 80km de túneles de hasta 800 metros de profundidad, empleando alrededor de 820 personas de manera directa. Es en la actualidad el proyecto minero con más años en producción de Argentina, siendo que inició su explotación en 1936 y se mantuvo en actividad hasta la fecha. No obstante, se encuentra transitando sus últimos años de vida útil, motivo por el cual la empresa se encuentra realizando una agresiva campaña de exploración en las inmediaciones de la mina, del orden de los U\$S 28 millones para el período 2018-2022. A finales de 2017 la empresa publicó que las reservas y recursos estimados totalizaron 3,33 millones de toneladas métricas, con 6,9% de Zinc, 6,8% de Plomo y 137,3 g/t de plata. A esa fecha, se estimaba una vida útil de 3 años según las reservas y de 4 a 5 años según los recursos, que se espera se pueda extender, mediante las campañas de exploración mencionadas.

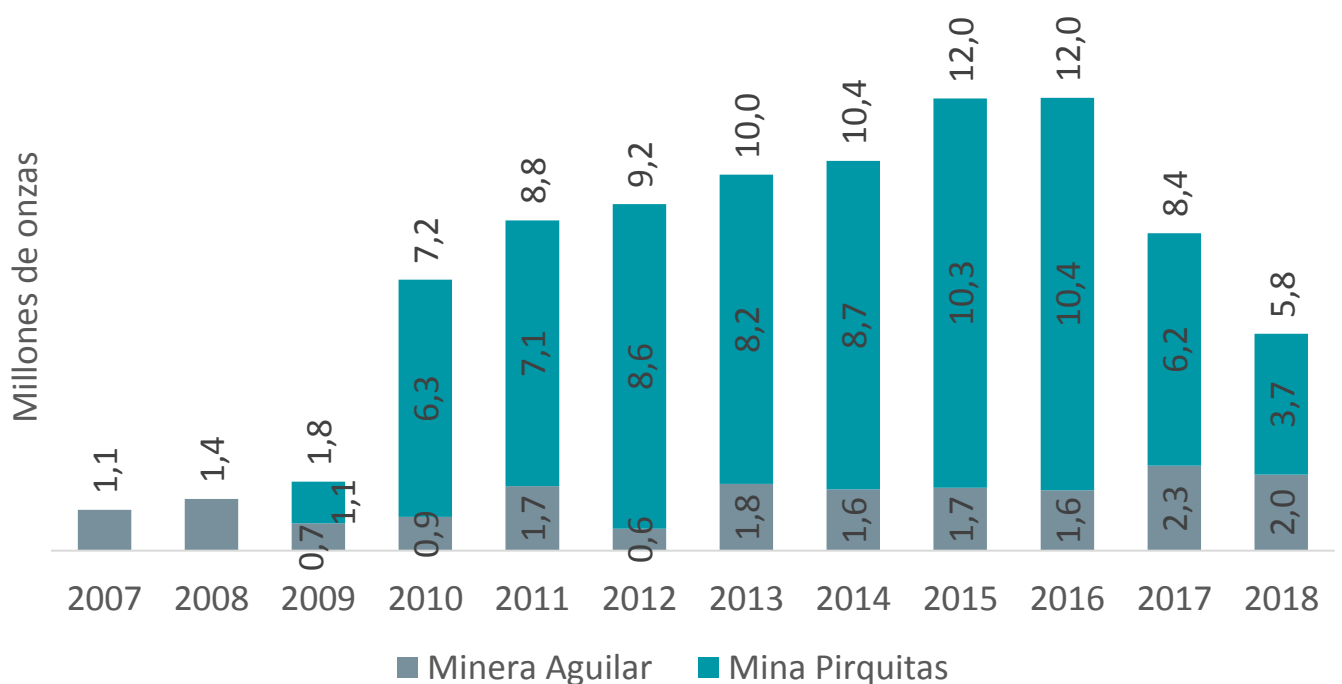
¹ Durante la realización de este informe SSR Mining alcanzó un acuerdo para adquirir por completo la participación de Golden Arrow que se concretó el 18 de Septiembre por un monto de U\$S 32,4 millones.

Gráfico 5. Producción de plomo y zinc por proyecto



Fuente: Secretaría de Política Minera

Gráfico 6. Producción de Plata por proyecto (Millones de onzas)

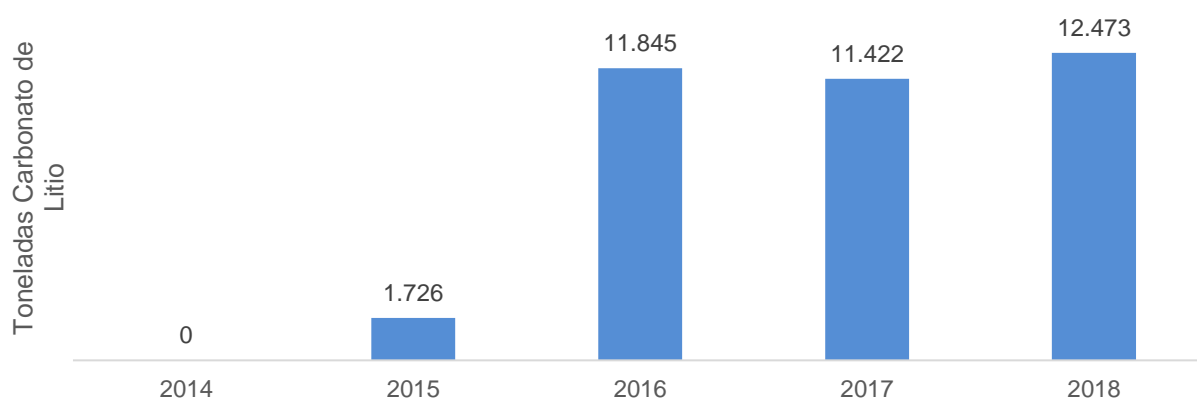


Fuente: Secretaría de Política Minera

Por otro lado, Jujuy forma parte del denominado “Triángulo del Litio”, que se localiza entre Chile, Bolivia y Argentina y concentra cerca del 50% de las reservas mundiales de este mineral. En la provincia, los yacimientos se encuentran en la zona de cuencas y salares, al oeste de la provincia y de la región de la Puna. En la región, el litio es un mineral relativamente nuevo en términos de exploración y explotación, siendo que en la actualidad el Salar de Olaroz es el único proyecto de litio que se encuentra produciendo en la provincia. Los boratos, en cambio, presentan una tradición de más larga data, con explotaciones desde finales del siglo XIX², aunque en los últimos años, por una combinación de factores su importancia ha mermado. Entre estos factores se encuentran: la volatilidad en los precios, la menor demanda por parte de Brasil y el surgimiento de un oferente como Bolivia, quien no sólo posee una mayor ley, sino también menores costos de transporte, han desalentado la producción provincial. Es así como en Jujuy sólo se encuentra produciendo actualmente a la empresa Procesadora de Boratos S.A.

Salar de Olaroz es un proyecto de litio, propiedad de la empresa australiana Orocobre (66,5%), la japonesa Toyota Tsusho Corporation (25%) y la empresa provincial JEMSE (8,5%). Se encuentra en la región de la Puna -a 230 kilómetros al noroeste de la capital de Jujuy- y 3.900 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con una planta con capacidad de producción de 17.500 t de carbonato de litio, que provienen del recurso de salmuera disponible en altas concentraciones en el salar, una vida útil que supera los 40 años de producción y 250 empleados de manera directa. Por el lugar geográfico que ocupa, presenta condiciones favorables ya que registra escasas precipitaciones con condiciones ventosas y de baja humedad, que facilitan el proceso de evaporación de la salmuera. El recurso estimado medido e indicado por la empresa Orocobre fue de 1.752 millones de metros cúbicos de salmuera a 825 mg/l de litio, 5.730 mg/l de potasio y 1.050 mg/l de boro lo que equivale a 6,4 millones de toneladas de carbonato de litio y 19,3 millones de toneladas de cloruro de potasio.

Gráfico 7. Producción de litio Salar de Olaroz



Fuente: Secretaría de Política Minera

² En la Argentina, se lo extrajo por primera vez a fines del siglo XIX, cuando en Jujuy se instaló la compañía "La Belga".



A fines de 2018 se inició la expansión (Etapa 2) del proyecto Olaroz, para incrementar su capacidad productiva anual en aproximadamente 25.000 t y llevar la producción a 42.500 t de carbonato de litio. De estos, 15.500 t se producirán en grado técnico y 9.500 t restantes serán convertidos en hidróxido de litio en una planta construida para tal fin en Naraha, Japón³. Se prevé que esta expansión incremente en 100 personas la planta de trabajadores contratados por la empresa. Adicionalmente, Orocobre se encuentra participando en el proyecto **Cauchari**, propiedad de la empresa canadiense Advantage Lithium, con la cual realizó un joint venture, en pos de desarrollar dicho proyecto y aprovechar las sinergias que le permiten su cercanía con sus instalaciones en Salar de Olaroz.

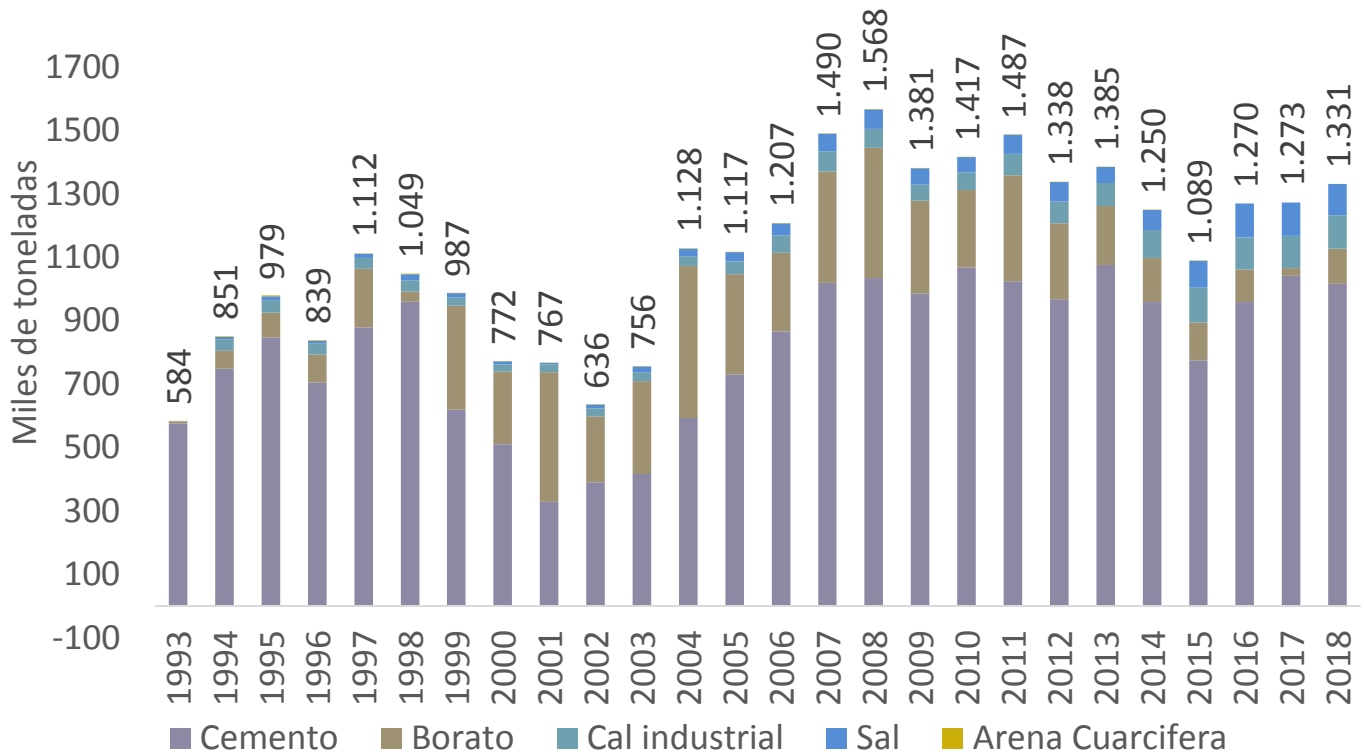
A mediados de noviembre 2018 inició la pre-producción del proyecto de **Cauchari-Olaroz**, propiedad de Minera Exar y JEMSE. La primera es un joint venture en partes iguales entre la empresa China Ganfeng (posee 40,75% del proyecto), empresa líder de derivados de litio en el mundo, y Lithium Americas (40,75%). La empresa provincial JEMSE posee el 8,5% restante. La empresa prevé iniciar la producción comercial en 2021 con una capacidad proyectada de 40.000 ton LCE, 380 empleados en la fase de operaciones y una inversión que alcanzará los U\$S 565 millones. La inversión se encuentra ejecutada en más del 30% y la plena capacidad proyectada podría alcanzarse hacia 2024.

Respecto a la producción de boratos, **Procesadora de Boratos S.A.**, se abastece de un yacimiento sedimentario ubicado en Loma Blanca (Departamento de Rinconada), aunque procesa su producción en la planta que tiene en el departamento de Palpalá. Cuenta con cerca de 100 empleados y la mayor parte de su producción se exporta, mientras que localmente solo abastece a una fundición. Los productos propios son calcinados de ulexita, boratos de sodio, boratos de calcio (colemanita) y boro granulado.

En lo que respecta a la caliza, la empresa **Los Tilianes** empezó a operar a comienzos de los años '70 y es hoy el principal proveedor de cales de la región NOA. Se trata de una empresa de capitales nacionales que se ubica en Volcán, en la Quebrada de Humahuaca y actualmente destina toda su producción al mercado interno y eventualmente ha registrado ventas a Bolivia. Produce alrededor de unas 124 mil toneladas de cal, de las cuales 40% se vende a Sales de Jujuy S.A., donde constituye un insumo crítico en el proceso de obtención de litio, y alrededor del 15% se vende a la industria de la construcción. Una parte de la producción se destina también a ingenios azucareros, principalmente durante la temporada de zafra (mayo a octubre).

³ Por sus particularidades químicas, el hidróxido de litio es un componente que se degrada rápidamente y es sensible a la humedad del aire o las variaciones térmicas, por lo que, su elaboración es preferente en las cercanías de las fábricas de cátodos donde se utiliza como insumo, a los fines de hacer viable la logística de transporte.

Gráfico 8. Producción de minerales industriales provincia de Jujuy



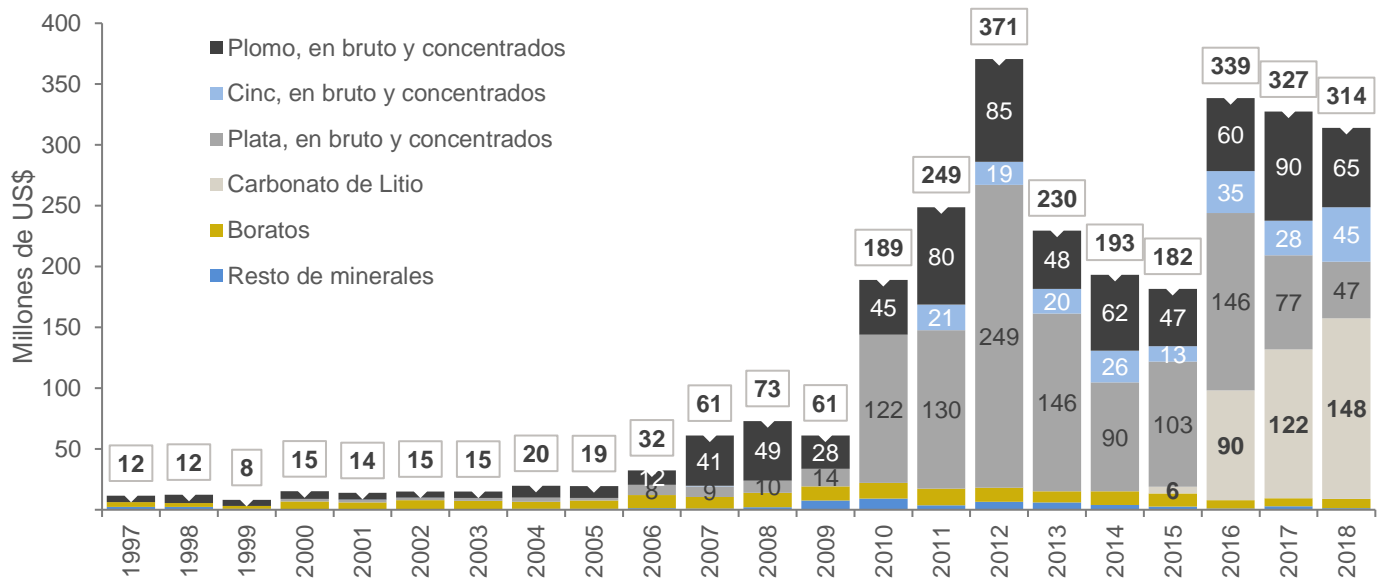
Fuente: Secretaría de Política Minera y Secretaría de Minería e Hidrocarburos de Jujuy

En el gráfico precedente destaca la producción de boratos que en su pico cuadruplicó los volúmenes actuales de la producción de otros no metalíferos. Esto da cuenta de la incidencia del costo logístico y la disponibilidad de infraestructura en la competitividad de los minerales que poseen un menor valor por tonelada que los metales base (plomo o zinc) o preciosos (plata).

En resumen, desde mediados de la década del 2000 que la minería en Jujuy experimenta un crecimiento exponencial, que se reflejó en el salto de sus exportaciones mineras (gráfico XX). El fuerte salto inicial se debió a la puesta en marcha del proyecto Piriquitas a fines de 2009 y tuvo la ventaja de estar acompañado por el fuerte incremento de los precios de los metales entre 2010 y 2013. En 2015 se sumaron las exportaciones de carbonato de litio de Olaroz. La producción de plata esperada en 2019 tras la puesta en marcha del yacimiento de Chinchillas es equivalente a 7 millones de onzas, lo que revertirá la caída de los últimos años en las ventas de plata, producto del fin de la vida útil de Piriquitas. Además, en los próximos años cuando se encuentre operativa la ampliación de Olaroz y el inicio de Cauchari-Olaroz, hoy en construcción, se verán incrementadas las exportaciones de litio. En este último sentido, si bien se verán incrementados los volúmenes producidos, el precio del litio experimenta una caída desde mediados de 2018 y los valores de exportación estarán sujetos al comportamiento del mercado internacional.

El impulso que cobró la actividad le valió a la provincia el 4^{ta} lugar entre los exportadores mineros de 2018, con u\$s 314 millones que significaron el 9% de las exportaciones a nivel nacional. Para 2019 se espera que escale a la 3^{ra} posición, en parte porque se espera un crecimiento de las exportaciones mineras de Jujuy impulsadas por la plata y, por otro lado, porque se prevé que las exportaciones mineras de Catamarca (3^{er} exportador 2018) experimenten una caída, producto del agotamiento de la mina de cobre Bajo de la Alumbraera.

Gráfico 9. Exportaciones mineras de la provincia de Jujuy



Fuente: Secretaría de Política Minera en base a INDEC

3. Marco normativo e institucional

En la presente sección, se pretende realizar una síntesis de los principales aspectos normativos institucionales que adopta la minería en Argentina y específicamente en la Provincia de Jujuy. Los aspectos tributarios, con eje en la Ley N°24.196, se tratarán en la sección de impacto en las cuentas públicas.

Argentina se organiza bajo un sistema republicano federal, donde la Constitución Nacional constituye la máxima jerarquía legislativa. En su artículo 124 establece que "(...) *Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio*", aunque en el artículo 75 señala que es atributo del Congreso Nacional dictar un código minero nacional "(...) *correspondiendo su aplicación a los tribunales federales o provinciales, según que las cosas o las personas cayeren bajo sus respectivas jurisdicciones*". Los recursos minerales son entonces propiedad exclusiva de las provincias donde se ubican⁴,

⁴ También pueden encontrarse en un territorio nacional, siendo en ese caso potestad del gobierno central.



aunque se encuentran sujetos a legislación nacional. Las legislaturas provinciales pueden establecer requerimientos y especificaciones adicionales, pero sin contradecir a leyes de mayor jerarquía.

El Código de Minería (Ley N°1919), sancionado originalmente en 1887, es el pilar principal de la normativa minera nacional. Tal y como establece en su artículo 1 “(...) *rige los derechos, obligaciones y procedimientos referentes a la adquisición, explotación y aprovechamiento de las sustancias minerales*”. Según lo normado, si bien las minas son bienes privados de los estados provinciales o nacional, estos no pueden explotar ni disponer de las mismas, sino que debe otorgarlas mediante la concesión legal. El código divide a las minas en tres categorías (Tabla XX), sobre las cuales los particulares pueden solicitar el derecho de exploración o explotación.

Tabla 1. Clasificación de las minas, según el Código de Minería

Clasificación de las minas	Forma de concesión	Minerales
Primera categoría	<p>Minas de las que el suelo es un accesorio, cuya pertenencia es exclusiva del Estado. Solo pueden otorgarse en virtud de concesión legal otorgada por la autoridad competente.</p> <p>En caso de descubrimiento, la prioridad es del descubridor. Caso contrario, la prioridad se otorga por orden de solicitud.</p>	<p>a) Sustancias metalíferas: oro, plata, platino, mercurio, cobre, hierro, plomo, estaño, zinc, níquel, cobalto, bismuto, manganeso, antimonio, wolfram, aluminio, berilio, vanadio, cadmio, tantalio, molibdeno, litio y potasio.</p> <p>b) El arsénico, cuarzo, feldespatos, mica, fluorita, fosfatos calizos, azufre y boratos.</p> <p>c) Las piedras preciosas.</p> <p>d) Los vapores endógenos.</p>
Segunda categoría	<p>Minas que, por razón de su importancia, se conceden preferentemente al dueño del suelo; y minas que, por las condiciones de su yacimiento, se destinan al aprovechamiento común.</p>	<p>a) Las arenas metalíferas y piedras preciosas que se encuentran en el lecho de los ríos, aguas corrientes y los placeres.</p> <p>b) Los desmontes, relaves y escoriales de explotaciones anteriores, mientras las minas permanecen sin amparo y los relaves y escoriales de los establecimientos de beneficio abandonados o abiertos, en tanto no los recobre su dueño.</p> <p>c) Los salitres, salinas y turberas.</p> <p>d) Los metales no comprendidos en la primera categoría.</p> <p>e) Las tierras piritosas y aluminosas, abrasivos, ocre, resinas, esteatitas, baritina, caparrosas, grafito, caolín, sales alcalinas o alcalino terrosas, amianto, bentonita, zeolitas o minerales permutantes o permutíticos.</p>
Tercera categoría	<p>Minas que pertenecen únicamente al propietario, y que nadie puede explotar sin su consentimiento, salvo por motivos de utilidad pública.</p>	<p>Las producciones minerales de naturaleza pétreo o terrosa, y en general todas las que sirven para materiales de construcción y ornamento, cuyo conjunto forma las canteras.</p>

Fuente: Ley 1.919 y sus actualizaciones

Una vez otorgada la concesión, los derechos sobre la misma son a perpetuidad, siempre que haya mineral para ser extraído y bajo cumplimiento de dos condiciones: pago anual del canon minero y cumplimiento de



un plan de inversiones previamente aceptado. Si bien el régimen de propiedad es distinto al de la superficie, la propiedad minera es susceptible de ser transferible sin que medie intervención del Estado.

Como se desprende de la normativa, la minería argentina tiene un carácter fuertemente federal. Si bien el Código Minero enmarca los lineamientos principales de la institucionalidad de la actividad, posee características específicas de su aplicación en cada provincia. Esto motivo una serie de disposiciones tendientes a homogeneizar su accionar en el conjunto del territorio, que se plasmó en los acuerdos federales mineros de 1993 y 2017. De igual manera, se creó el Consejo Federal Minero (Ley 24.224), que promueve y articula diferentes acciones entre el Estado Nacional y las provincias.

En materia ambiental, durante 1995 se incorporó al Código Minero una serie de disposiciones complementarias para su protección (Ley 24.585). Como aspecto saliente, se fijó el requisito de presentación de un informe de impacto ambiental, previo al inicio de operaciones, donde se analice el impacto del proyecto, riesgos y acciones para mitigarlo. De la misma manera, es requisito actualizar dicho informe de manera bianual, con los resultados de las acciones ejecutadas, así como los hechos nuevos que se hubieran producido.

En la provincia de Jujuy, las actividades comprendidas en el Código Minero se rigen según lo reglamentado en el Código de Procedimientos Mineros (Ley Provincial 5.186). Se utilizará el Código Procesal en lo Civil y Comercial de la Provincia en caso de ocurrencia de algún hecho no regulado por el Código Minero. En su artículo 2 el Código Minero reafirma la potestad provincial sobre los recursos naturales, sosteniendo que “(...) *La competencia de la Autoridad Minera provincial es originaria, improrrogable y excluyente*”. El Decreto-Ley N°46 establece al Juzgado Administrativo de Minas como autoridad minera, bajo la órbita de la Subsecretaría de Minería provincial, pero como organismo independiente a ésta.

El decreto provincial 7592 de 2011 (ratificado por la Ley 5.674), modificado por Decreto Acuerdo provincial 9194 de 2019 (ratificado por Ley 6.138), “declara a las reservas minerales que contengan litio como recurso natural estratégico generador del desarrollo socio económico de la Provincia de Jujuy”.

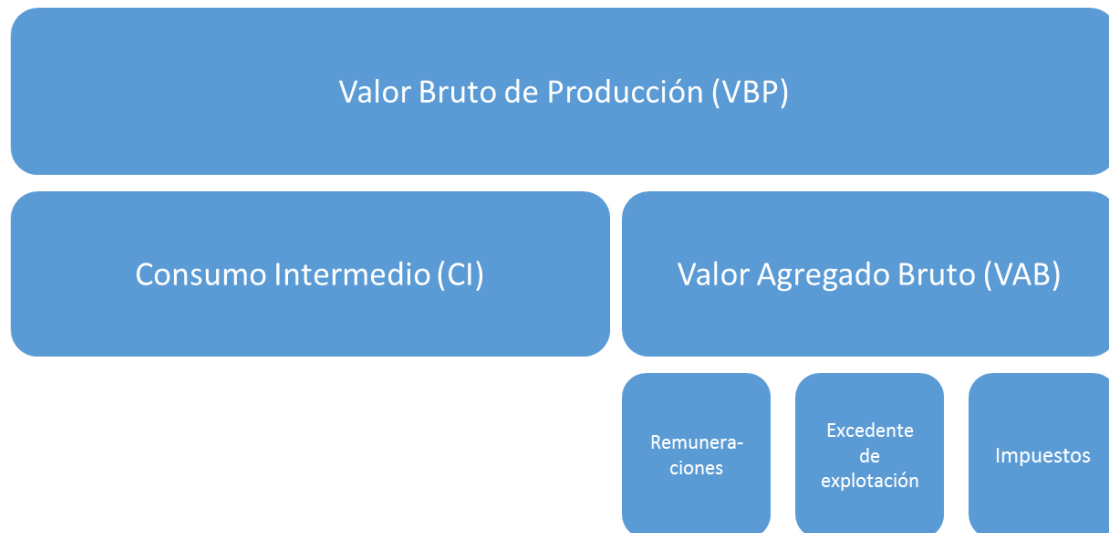
II. Impactos de la minería

El objetivo de esta sección es proporcionar una visión integral de las contribuciones que la actividad minera realiza a la provincia de Jujuy, que desde mediados de la década del 2000 experimenta un rápido crecimiento. Con este propósito, se clasifican los diferentes impactos en directos, indirectos e inducidos y se presentan una a una las fuentes de los datos con los que se medirán. Por un lado, se miden los impactos generados por la actividad de manera directa, tales como la inversión necesaria para la puesta en marcha, empleo generado de forma directa y valor generado en la producción, que al tratarse de commodities de demanda internacional, se equiparan al valor exportado. Por otro lado, se analizan también aquellos indirectos e inducidos.

Una variable central para el análisis de los **efectos directos** es el valor agregado bruto (VAB) de la minería, el cual hace referencia a aquellas características añadidas al producto en su proceso de transformación, que

se traduce en ingresos mayores a los costos necesarios para su producción. En la minería, el valor agregado se genera a partir de transformar aquellos minerales dispersos bajo los suelos, en concentrados o productos que se pueden comercializar en los mercados internacionales. La medición de esta variable a nivel provincial se conoce como el Producto Bruto Geográfico (PBG) y puede estimarse a través del valor de las exportaciones, deducidos los consumos intermedios. La desagregación del VAB puede verse también como la suma de la remuneración de los factores de producción: el trabajo (remuneraciones) y capital (excedente de explotación), a los cuales debe añadirse la participación del Estado, a través del cobro de impuestos.

Esquema 2. Desagregación del Valor Bruto de Producción



Fuente: Secretaría de Política Minera en base a Cuentas Nacionales

Los **efectos indirectos** son todos aquellos generados a través de la interacción de la actividad minera con el resto de la economía. La minería, como todas las actividades modernas, se encuentran vinculadas a otros sectores a través de una cadena de valor. El desarrollo de la actividad en la provincia benefició a un importante número de pequeñas y medianas empresas y personas que, sin formar parte de la actividad minera, proveen de bienes y servicios a las minas. Estos van desde servicio de generación eléctrica a insumos químicos, servicios de lavandería para los uniformes de trabajo, catering o transporte, entre otros. La actividad económica adicional, generada por los proveedores, crea puestos de trabajo, paga impuestos y agrega nuevo valor en la provincia y el país.

En cuanto a los **efectos inducidos**, estos son los que presentan mayor dificultad en su dimensionamiento, ya que trata de toda aquella actividad derivada a partir de la presencia de la minería en la provincia. No obstante, un análisis de impacto integral hace necesario mensurarla, ya que no existiría de no haberse instalado la mina en Jujuy. Este ejercicio se propone para futuros abordajes metodológicos cuando se encuentren disponibles datos oficiales de PBG y una matriz insumo producto actualizada.



A modo de resumen, se proporciona un listado de todos los impactos que se tratarán en este capítulo, según su tipo de relación con la actividad.

Efectos Directos:

- Inversión de las empresas mineras para el desarrollo de sus proyectos.
- Producto Bruto Geográfico, entendido como el valor agregado generado por la actividad al interior de la provincia de Jujuy.
- Exportaciones de la actividad minera.
- Generación de empleo y remuneraciones en la minería.
- Impuestos erogados directamente por las empresas mineras.

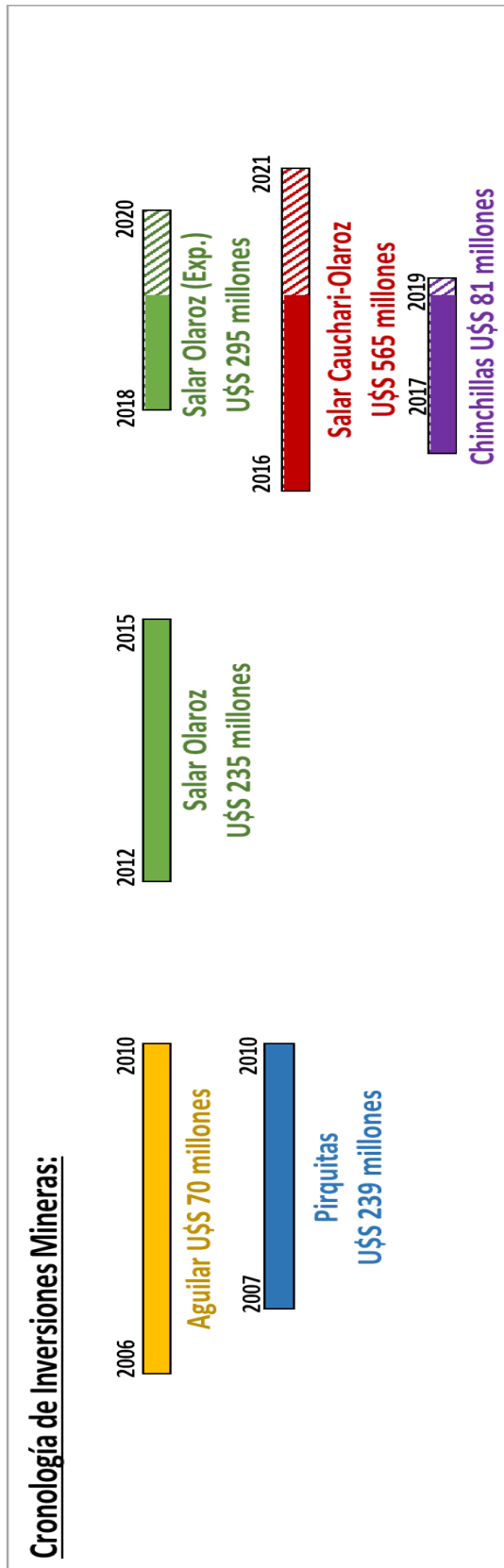
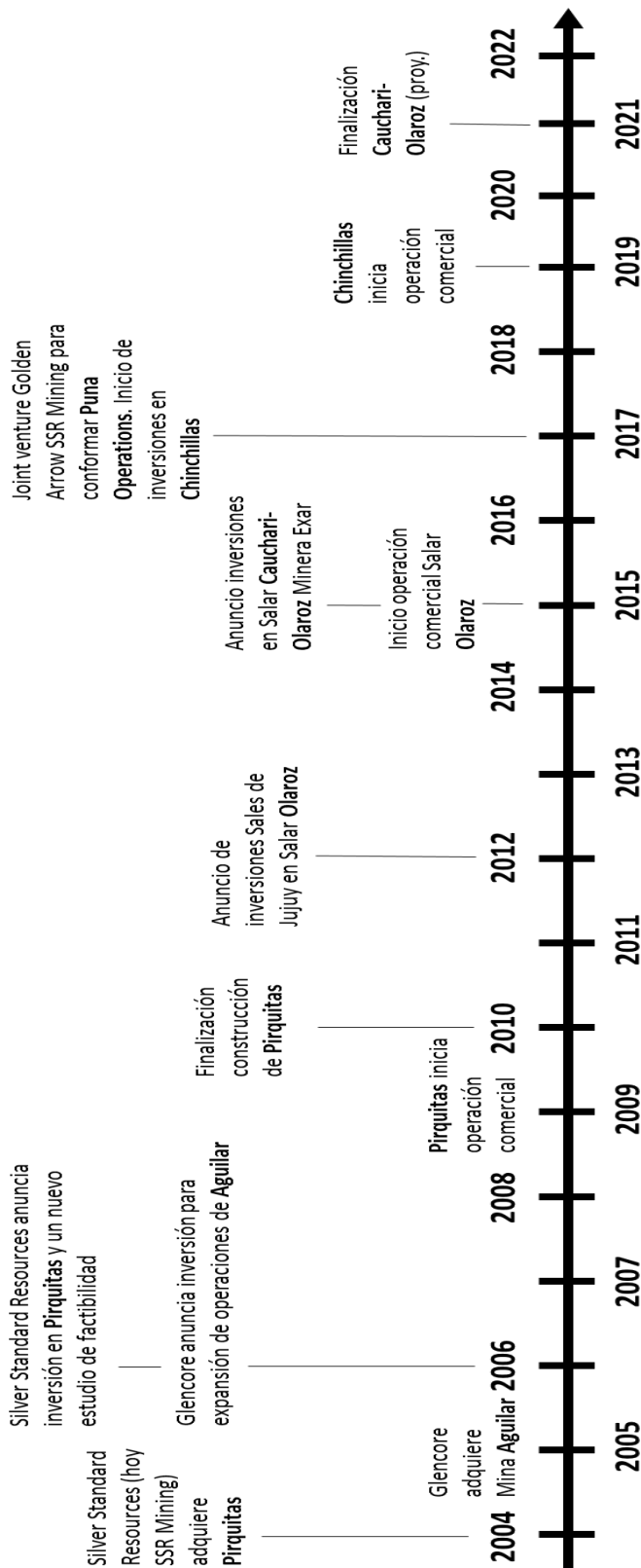
Efectos indirectos:

- Consumo Intermedio de la empresa, entendido como las compras de bienes y servicios que realiza la compañía operadora del proyecto para su funcionamiento y el valor agregado que se genera en cada sector de donde se requieren los insumos o servicios.

1. Inversión en construcción de grandes proyectos mineros

Entre 2006 y 2018 se contabilizaron U\$S 750 millones de inversiones en construcción de nuevos proyectos mineros, muchas de las cuales se encuentran aún en ejecución. Muestra de la importancia que ha cobrado la minería en Jujuy durante los últimos años, es que en años recientes se han multiplicado los proyectos, contando en la actualidad con tres minas en construcción: SSR Mining se encuentra finalizando obras en Chinchillas que inició operaciones a fines de 2018, Minera Exar se encuentra avanzada en Cauchari Olaroz y Sales de Jujuy se encuentra ampliando su capacidad instalada en Olaroz. De esta manera, se espera que 2019 finalice con inversiones récord de U\$S 399 millones.

Esquema 3. Cronología de Inversiones mineras en Jujuy.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas



A estos proyectos que ya se encuentran confirmados, es necesario incorporar el proyecto de Cauchari, llevado adelante mediante un *joint venture* entre Advantage Lithium (75%) y Orocobre (25%). La presencia de esta última empresa garantiza la sinergia con las operaciones que ésta tiene en Salar Olaroz, lo cual mejoraría su factibilización (a la fecha se encuentra prefactibilizado). La inversión anunciada para este proyecto asciende a los U\$S 401 millones, proyectándose el comienzo de las obras en 2020/21. De esta manera, el proyecto comenzaría a exportar en el 2022, pero alcanzaría plena capacidad productiva hacia 2023.

A la fecha, el horizonte de inversiones con las obras iniciadas en 2018 hasta 2022 asciende a unos U\$S 1.200 millones sólo en proyectos de litio, que se reparten a razón de U\$S 240 millones al año. Para comprender como se distribuyen estos montos se analiza el plan de inversiones publicado por Minera Exar. Su proceso de producción es similar al de otras operaciones de salmuera e involucra principalmente dos pasos. El primero consiste en la obtención de una salmuera con una mayor concentración de litio, a través de la evaporación solar en estanques a gran escala (pozas de evaporación) donde se precipitan sales de sodio, calcio y magnesio para favorecer la concentración de litio. El segundo paso, a partir de una salmuera con una concentración cercana al 4% en litio utiliza procesos químicos y aditivos para alcanzar el producto comercial, Carbonato de Litio.

Cuadro 1. Estructura de costos de capital Proyecto Cauchari Olaroz, Minera Exar

Categoría	Millones de US\$
Planta de carbonato de litio	155
Pozas de evaporación	146
Infraestructura en el sitio	96
Pozos y tuberías de salmuera	61
Contingencias (7%)	39
Costos indirectos	67
Total Costo de Capital	565

Fuente: Elaboración propia en base a Lithium Americas

La mayor parte de los costos de capital corresponden a actividades de construcción e infraestructura, que superan las tres cuartas partes de la inversión total. Los estanques de evaporación demandarán u\$S 146 millones, lo que representa cerca del 26% de la inversión total. La superficie para las mismas será de 1.200 ha. y se repartirá en pozas revestidas con polímeros, sobre material geo-sintético protector y un lecho granular. La configuración de los estanques incluye la provisión para una producción ininterrumpida durante la recolección de sal y los trabajos de mantenimiento. Cada estanque está equipado con una bomba eléctrica sumergible y un sistema de tuberías para alimentar de salmuera al siguiente estanque de la secuencia, el costo de éstas, sumado a los pozos de extracción de salmueras, acumulan u\$S 61 millones (cerca del 11%).



La planta de procesamiento de carbonato de litio le corresponde una inversión de u\$s 155 millones (27%). La misma constará de cuatro etapas: en la primera se procederá a la reducción de boro en la salmuera a través de celdas de electro diálisis asistidas por campos electromagnéticos, que producirá la separación de cationes y aniones, que retirará el boro residual; en la segunda, se eliminarán otras impurezas que no hayan sido eliminadas en etapas anteriores -como sulfatos, magnesio, potasio y otros-, utilizando solventes químicos que precipitarán las sales y permitirán su posterior remoción; en una tercer etapa se incorporará soda ash (carbonato de sodio) a la salmuera purificada, con el fin de precipitar carbonato de litio; por último, se procederá a un secado mecánico del concentrado, que luego se compactará y pulverizará a escala de micrones, para finalmente ser empaquetado para su envío.

La infraestructura en el sitio demandará U\$S 96 millones (17%), constará de un campamento permanente con un complejo habitacional y administrativo completo para apoyar todas las actividades de la fuerza laboral y una capacidad para aproximadamente 300 personas. El mismo tendrá una superficie de 15.000 m² de edificios y 35.700 m² de instalaciones externas. El campamento permanente incluirá: edificio administrativo, área habitacional, instalaciones para comer, sala médica, talleres de mantenimiento, almacén de repuestos, laboratorio, casilleros, gimnasio, cancha de fútbol, helipuerto y estacionamientos. El área habitacional incluye habitaciones individuales con baño privado, dormitorios con baño privado y dormitorios grandes con baño compartido. Otros edificios incluirán: almacén de repuestos y consumibles; edificios de acero para el almacenamiento de soda ash y productos químicos, instalaciones operativas para operadores, equipos eléctricos y salas de control central e instalación de almacenamiento del producto, diseñada para proteger el producto contra la contaminación por polvo y vientos nocivos.

Los costos indirectos contemplados en el proyecto se calculan en u\$s 67 millones (12%) y abarcan aspectos administrativos, ingeniería y costos financieros. En tanto que la compañía estima u\$s 39 millones para posibles contingencias.

2. PBG de Jujuy y participación de la actividad minera

Si bien como se presentó al inicio de la caracterización productiva provincial, la mayoría de las actividades de Jujuy se concentran en el sector primario, esto no necesariamente se verá reflejado en la participación relativa de estos sectores en el Producto Bruto Geográfico (PBG) según las cuentas nacionales. En efecto, la “terciarización” que se ha dado en el transcurso del siglo XX en la economía global, es decir el aumento del sector servicios (sector terciario), es transversal a todos los sectores y es este sector el que más contribuye en términos de empleo y valor agregado, aunque la fuente de generación de esta riqueza deba rastrearse hasta el sector primario o secundario, o sea motorizada por estos. Para ilustrar este caso, a priori, podría suponerse que la actividad agrícola-ganadera es preponderante en la economía argentina, sin embargo, su participación relativa en el PBI hacia 2018 equivale al 7,6%; todo el sector primario al 10,8%, el secundario al 31,2% y el terciario al 58%. Como corolario, el PBI o PBG es en definitiva una abstracción estadística para representar una economía y la comprensión de la incidencia de un sector debe ser analizada desde diversas



aristas y no desde un enfoque único. Son esas múltiples aristas las que se busca analizar a lo largo de este informe.

En el caso de Jujuy, a la fecha de publicación de este informe, no existe una estadística oficial de Producto Bruto Geográfico (PBG), aunque la Dirección Provincial de Estadística Y Censos (DiPEC) se encuentra trabajando en una publicación para el 2020. En este caso se ha recurrido a un trabajo basado en la cátedra de Cuentas Nacionales de la carrera de Licenciatura en Economía Política de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Jujuy, con un PBG calculado tanto a precios constantes como a precios corrientes para los años 2004-2016⁵ y actualizado oportunamente al 2018 a solicitud de la confección de este trabajo. Cabe notar que la metodología usada por la UNJu para calcular el PBG minero a precios constantes es el resultado de aplicar al año base un índice de volumen físico de todos los componentes del sector minero, es decir, minerales metalíferos, minerales no metalíferos y gas y petróleo. Luego para calcular el PBG a precios corrientes se multiplica el PBG a precios constantes por un IPI del sector minero. La metodología es la misma que usaba el CFI para el cálculo del PBG del sector en los años 90, lo cual hace comparable con los años anteriores. Se trata de la mejor aproximación realizada en los últimos años de la realidad económica jujeña. Sin embargo, sobre todo para el caso de minerales metalíferos, la recomendación de cuentas nacionales dice: *"Se estima a través de un índice de ocupación en base a información del SIPA y un IP implícito de exportaciones de la DNCN"*. Por esta razón, la metodología para el cálculo del sector minero se encuentra actualmente en revisión en la DiPEC.

Aquí se tomará como base el cálculo de la UNJu con un cálculo ad-hoc para el 2018 del sector minero entendiendo que ha habido un cambio de composición estructural en el valor de producción del sector. En el 2004, en el sector metalífero y litio, sólo operaba la mina Aguilar a una menor escala, una mina fundamentalmente de plomo y zinc (metales de menor valor unitario), con plata como subproducto, mientras que a 2018 se sumó la ampliación de capacidad de Aguilar 2007, la operación de Pirquitas en 2009, una de las 10 mayores minas de plata primaria del mundo con plomo como subproducto y la primera operación de litio a partir de salmueras en un contexto de alza de precios del commodity en 2015/16. Estos saltos discretos en el valor de producción pueden no ser capturados en un índice de volumen físico con una ponderación en el año base 2004 estructuralmente diferente, por lo que se procede a una aproximación en base al VBP del sector exportable con la estructura de consumo intermedio del año base.

⁵ Fernando Medina (2017), "Estimación del Producto Bruto Geográfico de Jujuy (2004-2016)", en Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Jujuy.



Tabla 2. PBG de la Provincia de Jujuy y participación Explotación de Minas y Canteras

ACTIVIDAD	2004	% Part. Actividad	2018	% Part. Actividad
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA	438.075	12%	9.085.294	7%
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	68.313	1,9%	3.620.204	2,8%
INDUSTRIA MANUFACTURERA	658.119	18%	12.335.028	10%
ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	64.962	2%	3.326.249	3%
CONSTRUCCIÓN	171.400	5%	7.663.205	6%
COMERCIO MAYORISTA, MINORISTA Y REPARACIONES	529.546	14%	17.011.879	13%
HOTELES Y RESTAURANTES	67.324	2%	4.587.187	4%
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	350.240	9%	11.017.557	9%
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	72.939	2%	2.770.792	2%
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	416.420	11%	12.935.830	10%
ADMINISTRACION PÚBLICA Y DEFENSA	340.206	9%	18.947.058	15%
EDUCACIÓN	265.689	7%	11.991.725	9%
SERVICIOS DE SALUD	146.413	4%	8.068.016	6%
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	82.161	2%	3.301.652	3%
HOGARES PRIVADOS CON SERVICIO DOMÉSTICO	19.197	1%	715.962	1%
Total	3.691.005	100%	127.377.635	100%

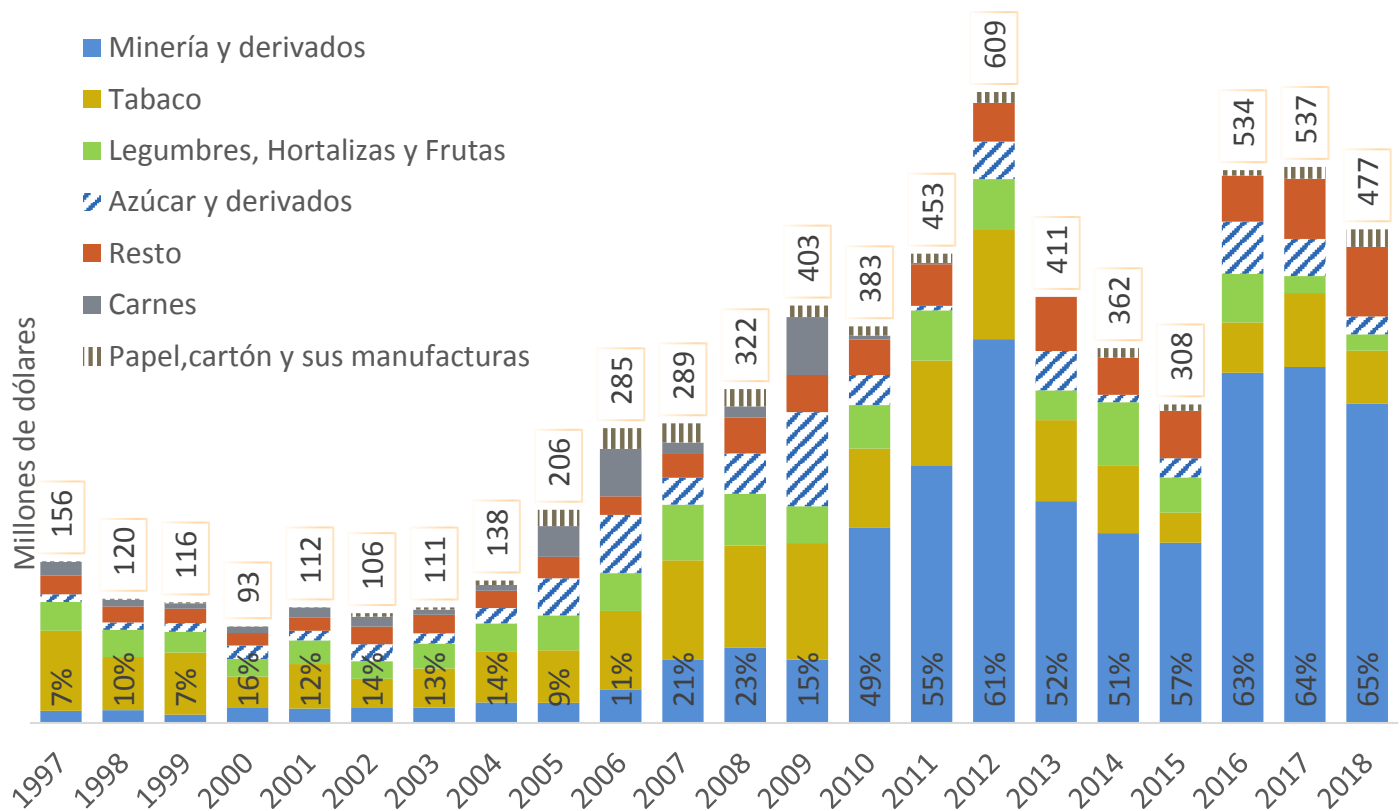
Fuente: Elaboración propia en base a Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Jujuy. Estimación propia de sector Explotación de Minas y Canteras

Puede observarse que, solo de manera directa, la participación de la minería ascendería en 2018 al 2,8%; sumando el sector primario el 10% con el mismo guarismo para el secundario y el sector terciario o de servicios se encontraría hoy en el 80% de participación. La incidencia del sector minero sobre el sector servicios y manufacturero es un análisis que se propone para futuros abordajes metodológicos en un ejercicio de multiplicador de actividad y empleo.

3. Exportaciones de Jujuy y participación del sector minero

Reflejo de la participación creciente de la minería en el PBG provincial son las exportaciones del sector que tuvieron un crecimiento exponencial. Antes de la modernización de la operación en Mina Aguilar, las exportaciones mineras jujeñas se encontraban en torno a los U\$S 15 millones desde la década del '90. Con las inversiones realizadas, las exportaciones tocaron un techo de U\$S 73 millones en 2008 por efecto del aumento de producción y de una recuperación de los precios de los metales que tiene inicio alrededor de 2003. Con el ingreso de SSR Mining en Pirquitas, crecieron hasta alcanzar un máximo histórico en 2012, en el pico del precio de los commodities, al situarse en U\$S 371 millones. En el período 2013-2015, los montos exportados muestran una caída atribuible principalmente a la baja de la cotización de la plata (la onza de plata registró un valor promedio de U\$S 35,22 / oz en 2012 y de U\$S 15,60 /oz al 2018, una caída del 55,7%), situación que se mantiene al presente. Con el comienzo de la comercialización de Salar de Olaroz, las exportaciones crecieron en volúmenes y el aumento de la cotización del litio permitió una recuperación, lo que arroja que entre 2016 y 2018 las exportaciones mineras se sitúen en U\$S 330 millones promedio. De esta manera, las exportaciones mineras pasaron de representar en 2005 tan sólo el 9% de los envíos jujeños al exterior mientras que desde 2016 a la fecha, esta cifra se ha elevado al 64% promedio.

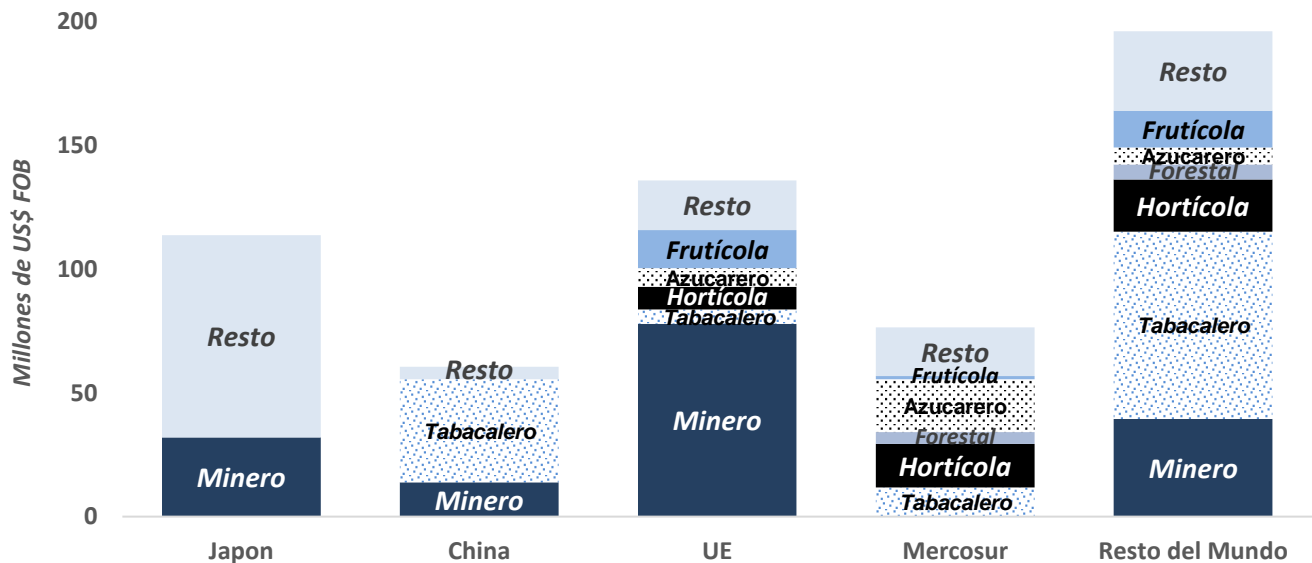
Gráfico 10: Exportaciones de Jujuy en grandes rubros, en millones de dólares



Fuente: Secretaría de Política Minera en base a INDEC

Los mercados de destino más representativos para las exportaciones 2017 fueron Japón (20,5%), Bélgica (11,1%), China (10,9%), Brasil (9,7%) y Resto del Mundo (47,7%). Así mismo, en el gráfico XX se puede observar el destino que tuvieron cada uno de los productos de origen jujeño, resultando interesante analizar que las exportaciones mineras tienen como principal destino Japón y la Unión Europea, seguidos, en menor medida, por China. Los demás productos primarios más relevantes de la provincia como el tabaco y el azúcar tienen como destino China y Mercosur.

Gráfico 11: Principales destinos de las exportaciones de Jujuy



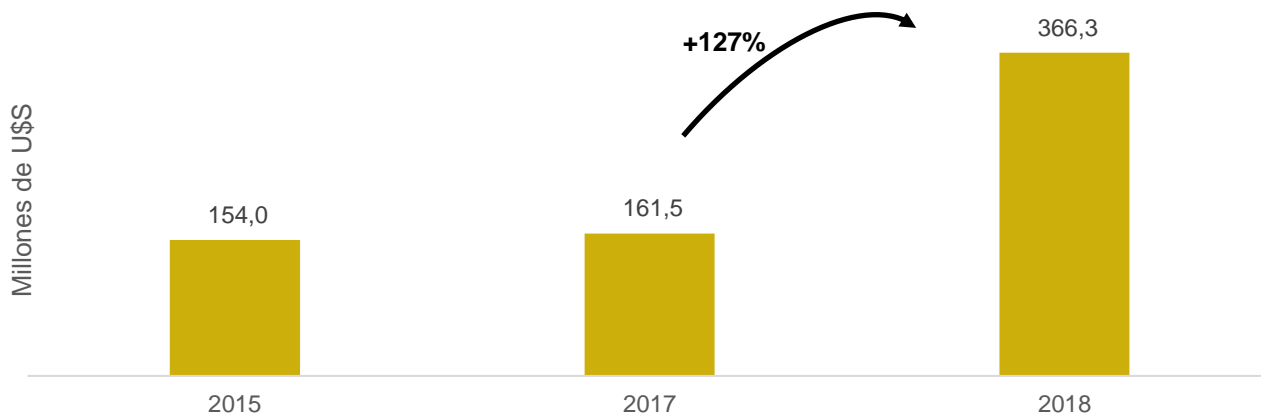
Fuente: Elaboración propia en base a INDEC

4. Gastos operativos y Proveedores mineros

Los proyectos mineros se apoyan en proveedores de bienes y servicios para llevar adelante su operatoria cotidiana. Esto se debe a que las empresas delegan en otras aquellas tareas que no componen su núcleo negocios o que no realizan con la suficiente periodicidad para hacerlo de manera eficiente. Si bien delegan en terceros la producción de los insumos que utilizan o de determinados servicios, las empresas mineras, al ser empresas multinacionales que operan en la frontera de producción internacional, exigen a sus proveedores el cumplimiento de diferentes normativas en materia de eficiencia, seguridad y medio ambiente, entre otras.

Durante 2018, los proyectos metalíferos y litio de gran escala en Jujuy realizaron compras en bienes y servicios equivalentes a 10.298 millones de pesos corrientes, que al tipo de cambio promedio del año equivalen a 366,3 millones de dólares, lo cual representó un crecimiento del 127% respecto a lo registrado el año previo. El fuerte incremento se debió al inicio en la construcción de la mina Chinchillas (Puna Operations), a la ampliación del Salar Olaroz (Sales de Jujuy) y los avances de Salar Cauchari Olaroz (Exar).

Grafico 12. Compras de insumos y servicios grandes proyectos mineros en Jujuy, en millones de dólares



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la provincia de Jujuy e información aportada por las empresas

Entre ambos años puede observarse un fuerte crecimiento de las compras por parte de Salar Olaroz (Sales de Jujuy), debido a que el mismo se encontraba en instancias de alcanzar su mayor capacidad productiva y posteriormente inició tareas de expansión. En el caso de Puna Operations, Pirquitas finalizó su vida útil en 2018, lo cual se reflejó en el menor volumen de compras durante 2017, mientras que en 2018 se realizaron las primeras tareas en Chinchillas, reactivando las compras que realiza la empresa. Por su parte, en Cauchari-Olaroz se proyecta una capacidad de producción de 25 mil toneladas de carbonato de litio equivalente, superior a la que dispone actualmente Olaroz. Dado que poseen métodos de explotación similares, es previsible que las compras de ésta alcancen niveles mayores a los que registró Sales de Jujuy en 2017.

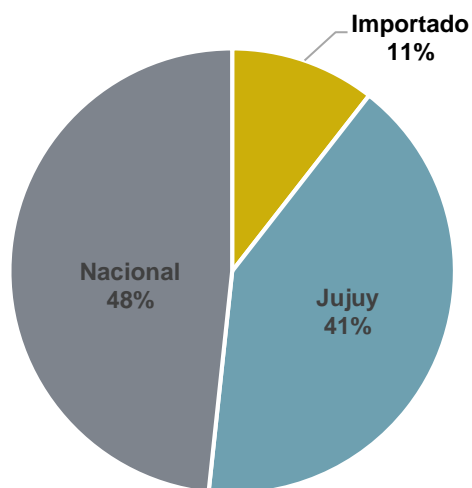
Gráfico 13. Compras por proyecto minero y origen, millones de dólares



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la provincia de Jujuy e información aportada por las empresas

Las compras de las grandes empresas mineras radicadas en Jujuy tienen como destino mayoritario a empresas nacionales, con el 89% de las compras durante 2018. Cabe mencionar, que es una proporción que se mantiene estable en el tiempo, siendo que en 2015 las compras locales representaron el 85% y en 2017 el 90%. En este último año, el 41% de las compras se realizaron en la Provincia de Jujuy, mientras que el 48% se realizó en otras provincias argentinas. Finalmente, el 11% de las compras se realizaron en el exterior, ante la ausencia de proveedores locales.

Gráfico 14. Compras minería a gran escala en Jujuy, según origen 2018

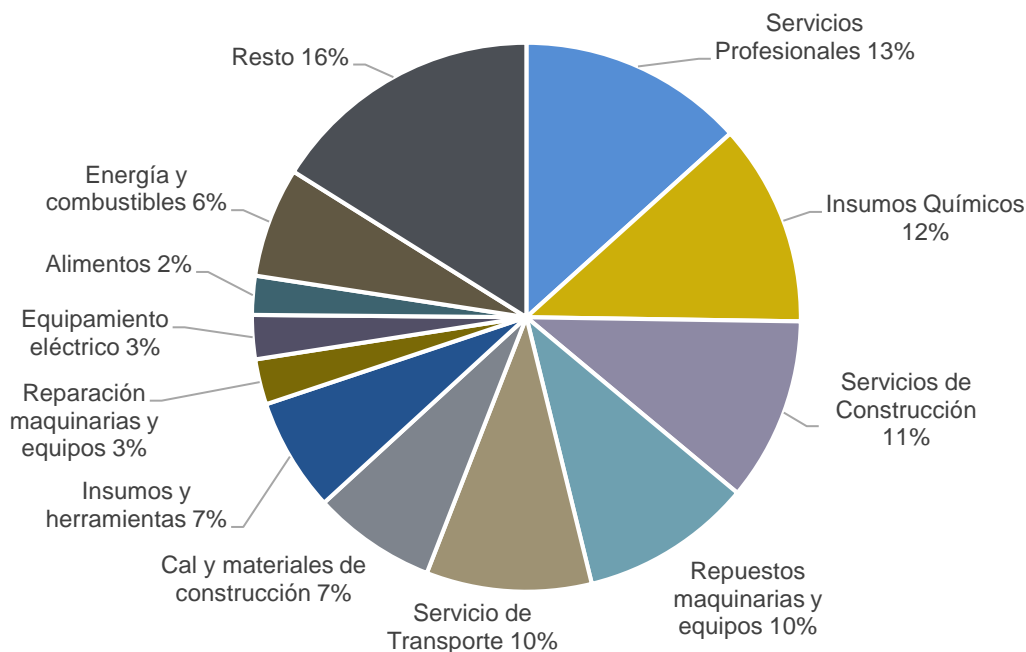


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la provincia de Jujuy e información aportada por las empresas

Agrupando las compras realizadas por categorías, encontramos que la mayor parte se concentra en los insumos, repuestos y servicios de reparación con casi 30%, donde se engloban -entre los principales- químicos como la soda ash utilizada en para el proceso de obtención de carbonato de litio, productos de origen minerales como la cal, explosivos tipo anfo, reactivos o repuestos de bolas de molino para la trituración del material extraído. Un escalón por debajo, en segundo lugar, con el 13,6%, se encuentran los servicios profesionales, que agrupan mayormente a los servicios especializados mineros que realizan terceras empresas, tales como análisis de muestras o horas de vuelo por medición. Maquinarias y equipos para la producción concentra el 13%; los servicios de construcción (10,7%) incluyen desde mano de obra temporaria hasta servicios de ingeniería; fletes y transporte (9,7%) tienen gran incidencia en los costos operativos, dados los importantes volúmenes de materiales que se deben trasladar hacia puntos de exportación; la distribución de energía y combustibles acumulan cerca del 7% y finalmente los servicios de catering y compra de alimentos representan el 4,2% de los gastos totales. exploración geofísica. No obstante, también incluye servicios de ingeniería o incluso alquiler de maquinaria especializada. Con el 12% de las compras se encuentran los insumos químicos, donde la tercera parte corresponde a la *soda ash* utilizada para el proceso de obtención de carbonato de litio y adquirida por Sales de Jujuy, pero también incluye explosivos tipo anfo y reactivos, entre otros. Repuestos de maquinarias acumula el 10% de las compras del período, dando cuenta de la importancia de los bienes de capital en la actividad minera. A su vez, los servicios

de reparaciones aportan un 3% adicional. Finalmente, cabe destacar los servicios de transporte -con el 10% también- que reflejan el peso de la logística en el costo minero.

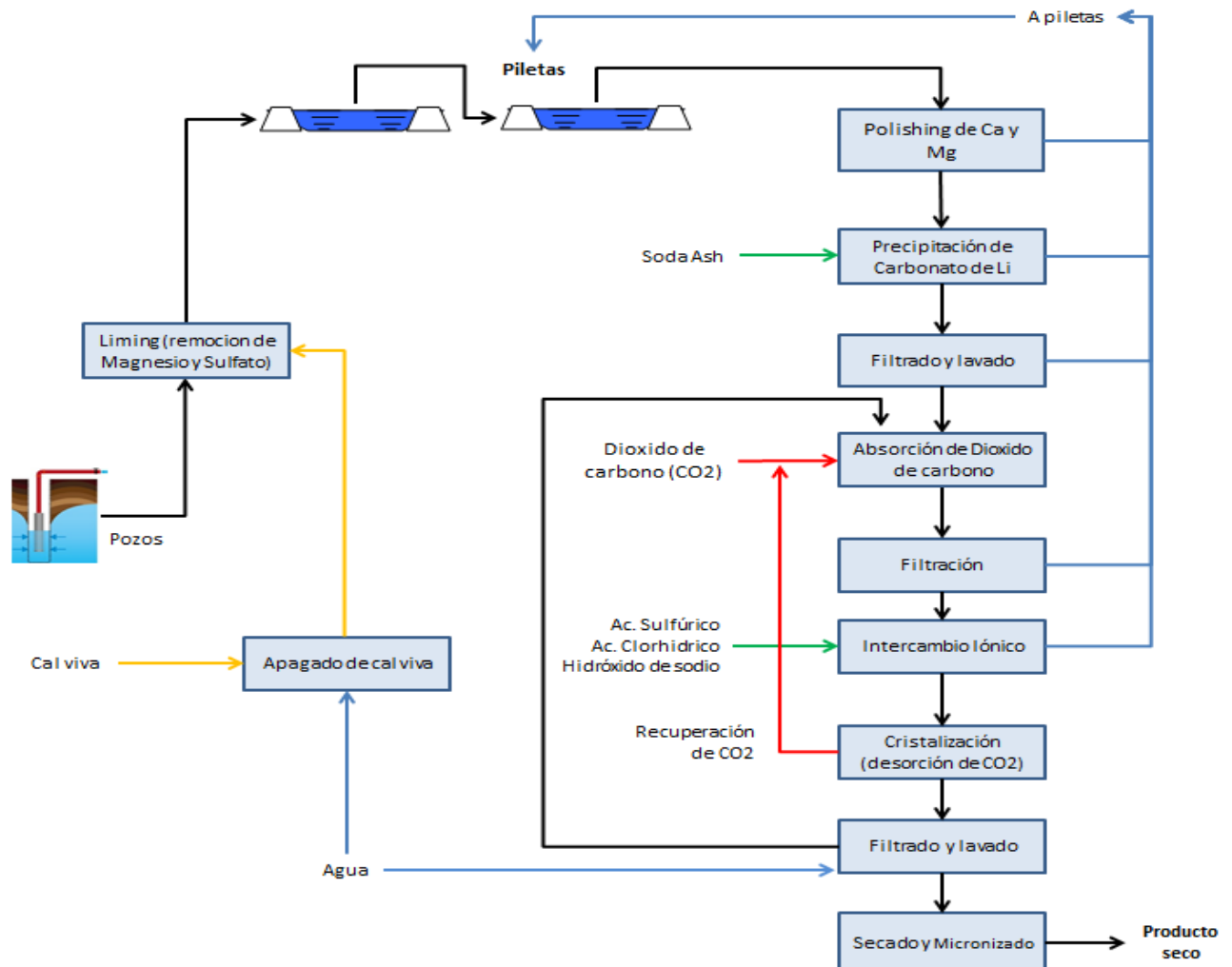
Gráfico 15. Compras de grandes empresas mineras, según principales rubros



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la provincia de Jujuy e información aportada por las empresas

De los proyectos de litio en la provincia, el único que se encuentra operando comercialmente en la actualidad es el de Olaroz, pero si se tiene en cuenta que los dos proyectos que se incorporarán poseen similares características, es posible identificar una composición promedio de la minería de litio en Jujuy.

Esquema 4. Proceso productivo carbonato de litio

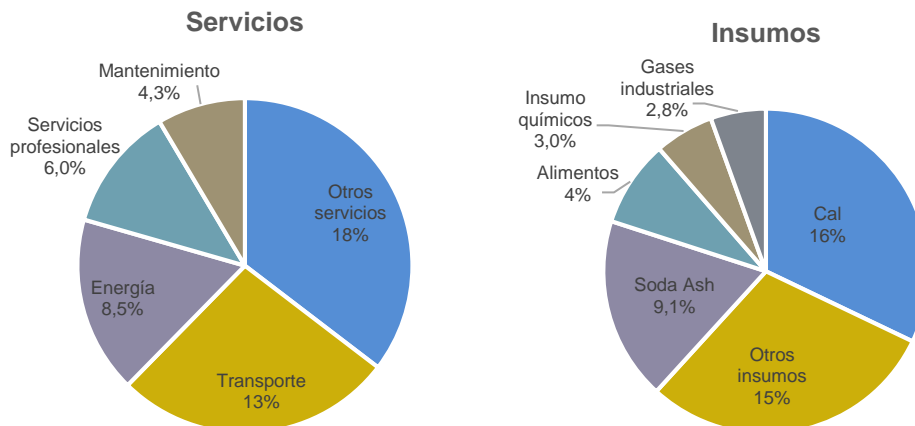


Fuente: Sales de Jujuy S.A.

Los insumos representan aproximadamente el 55% de las compras. De estos, el más importante en montos desembolsados es la cal, con aproximadamente el 16% de las compras, la cual es adquirida por Sales de Jujuy a la empresa jujeña Los Tilianes. La cal es combinada con dióxido de carbono -también con producción a nivel nacional- en el proceso de separación del magnesio. En segundo lugar, se encuentra la utilización de soda ash con 9% de las compras y debe ser importado. Otros insumos químicos, que incluyen entre otros ácido clorhídrico y sulfatos, acumulan un 3%. Finalmente, cabe destacar que el gasto en comida representa más del 4%, lo cual se debe a que la explotación de litio se realiza en locaciones alejadas de los centros urbanos y de difícil acceso, por lo que es necesario montar campamentos y proveer alimento de manera coordinada.

En cuanto a los servicios (45% de las compras), el transporte es el más relevante (13%), dado que el carbonato de litio producido en la puna jujeña es exportado a través del Océano Pacífico y para lo cual se debe cruzar la Cordillera de los Andes en camiones. La energía representa el 9% de las compras, obtenidas en el mercado local y repartidas en partes casi iguales entre electricidad y gas. Los servicios profesionales -tales como servicios de ingeniería o específicos para la minería, entre otros- representan el 6% de las compras y se adquieren en similares proporciones a nivel local como desde el extranjero. Finalmente, las tareas de mantenimiento acumulan el 4% de las compras.

Gráfico 16. Estructura promedio de compras operativas en proyectos de litio, Provincia de Jujuy

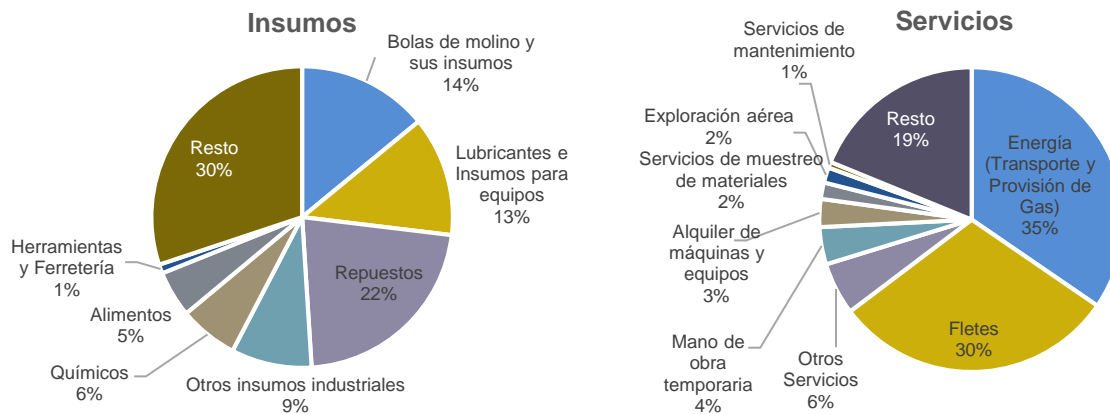


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la provincia de Jujuy e información aportada por las empresas

En cuanto a la minería metalífera en Jujuy, los proyectos que se encuentran operando en la actualidad (Puna Operations y Mina Aguilar) extraen plata, plomo y zinc, con similares características en cuanto al sistema de explotación que utilizan. Entonces, puede establecerse una estructura operativa promedio y afirmarse que, de ésta, el 57% de los gastos operativos corresponden a la compra de insumos y el restante 43% son servicios.

En los proyectos metalíferos de Jujuy, la roca mineralizada con contenidos de metal por encima de la ley de corte es trasladada en vehículos especializados hasta la planta, donde se reduce progresivamente su tamaño, en pos de separar los minerales útiles del resto (etapa denominada "concentración"). Dicho transporte de grandes volúmenes incide en la estructura de los costes. La primera fase para el beneficio se realiza de manera mecánica, utilizando una trituradora de mandíbulas ("chancadora") y posteriormente molinos de bolas de distintos diámetros que progresivamente reducen el tamaño del material. En una segunda etapa, cuando ya se cuenta con un material molido de tamaño adecuado ("tamaño de liberación"), se aplica un método físico de flotación que separa componentes, dejando a los útiles en la superficie, mientras que el resto se depositan en el fondo de los tanques.

Gráfico 17. Estructura promedio de compras operativas en proyectos metalíferos (plata, plomo y zinc), Provincia de Jujuy



Fuente: Elaboración propia en base a información suministrada por las empresas y la Secretaría de Minería e Hidrocarburos de Jujuy

El importante desgaste en los vehículos y maquinarias utilizadas para transportar y moler las rocas extraídas, explica la relevancia de los repuestos en la estructura de compras de insumos, que representan el 22%. La compra de bolas de molino y sus insumos concentra el 14%, mostrando también la relevancia del proceso en la producción. Dado que gran parte del proceso productivo es mecánico, los lubricantes (13%) ocupan el tercer lugar en relevancia de los insumos, además de utilizarse en los vehículos de carga. Los químicos, usados en la fase final de la concentración, representan el 6% promedio de los gastos operativos. Finalmente, puede destacarse que los alimentos representan alrededor del 5% de las compras de insumos, siendo que los proyectos mineros se encuentran en ubicaciones de difícil acceso.

Respecto a los servicios, los relacionados a la provisión de energía ocupan el primer lugar con el 35%. El transporte de concentrados, hacia los puertos de Chile donde se exportan, implican el movimiento de grandes volúmenes en camiones a través de la Cordillera de los Andes, lo cual explica a su vez la relevancia de los fletes (30%) en los gastos operativos. La mano de obra temporaria constituye alrededor del 4% de los gastos en servicios y los alquileres de equipos el 3%. Los servicios de muestreo de los materiales, contratados de manera externa, alcanzan el 2%, al igual que la exploración aérea.

5. Impactos en el empleo

Para analizar el empleo minero en la provincia de Jujuy, en primer lugar, se observarán las estadísticas de empleo del sector según el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE). Cabe aclarar que estas cifras capturan el empleo según clasificación de la empresa y el empleo de contratistas y servicios en



mina no se encuentra clasificado bajo la categoría “Explotación de minas y canteras”, para lo cual se hará un análisis a posteriori en la sección “empleo en operación minera”. De acuerdo a OEDE, para el promedio 2018, el sector de “Explotación de minas y canteras” con 2.244 empleados explica el 3,5% del empleo privado registrado. El sector posee una apertura en 2 subsectores: “Explotación de otras minas y canteras” registrando a 696 empleados, el 1,1% del empleo promedio provincial y “Extracción de minerales metalíferos” que representó el 2,4%, contabilizando 1.548 puestos de trabajo.

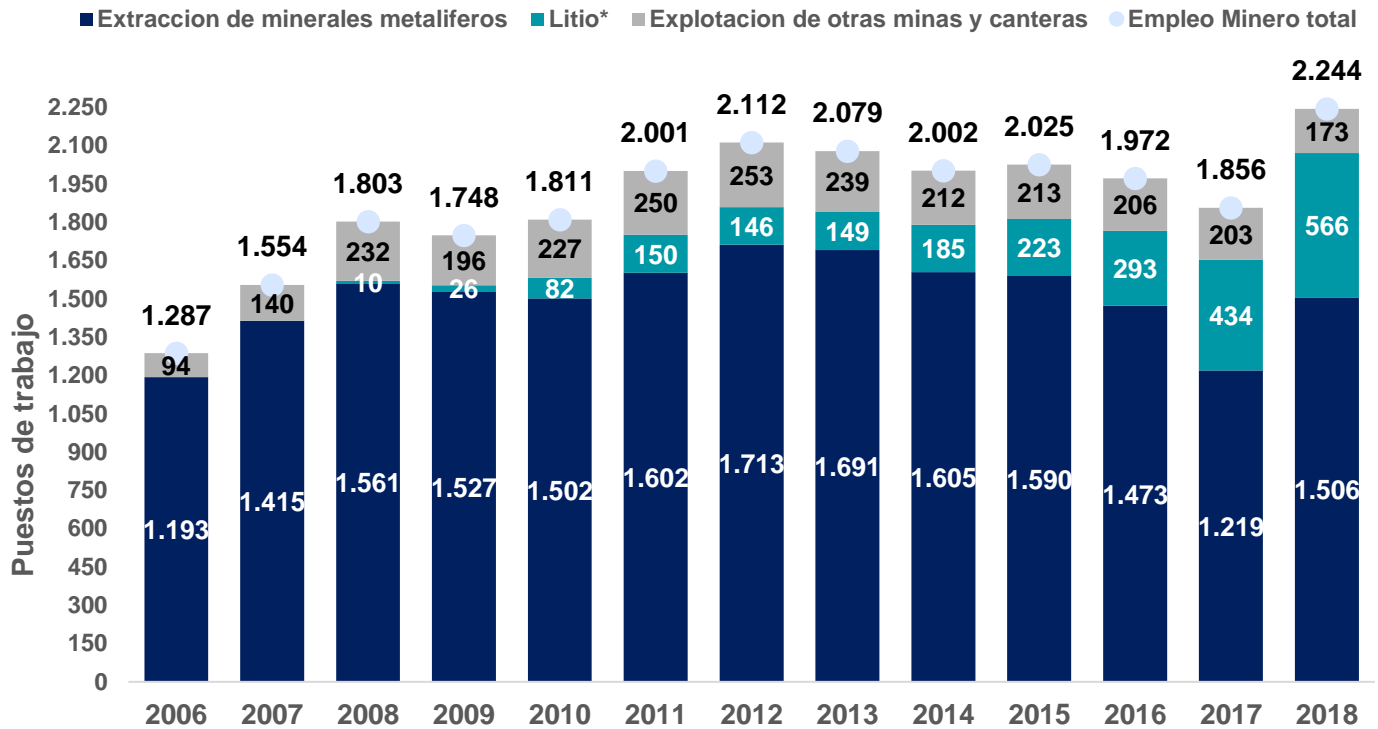
A su vez, esta clasificación tampoco permite dimensionar el crecimiento, en materia de empleo, que tuvo lugar a partir del desarrollo de proyectos mineros para la producción de carbonato de litio⁶. Es así que se procedió a desglosar las categorías presentadas por OEDE sumando la apertura por del trabajo generado a partir de las nuevas operaciones litíferas.

Es así que esta nueva agrupación arroja los siguientes valores: el sector de “Explotación de otras minas y canteras” registró, en el 2018, 173 empleados, “Extracción de minerales metalíferos” 1.506 y “Litio” 566.

Al comparar dichos valores con el año anterior, se observa un aumento del empleo metalífero del 23,5% y del litio del 30,5%. El primero de los crecimientos encuentra su explicación en la incorporación del proyecto Chinchillas a la mina Pirquitas en 2018, donde el agotamiento del yacimiento Pirquitas había afectado al empleo en 2017 pero la incorporación mencionada ha permitido su recuperación. En el caso del litio, la expansión de Sales de Jujuy, la construcción de Exar y la mayor exploración en Cauchari, dan cuenta del aumento mencionado.

⁶ Para el cálculo del empleo registrado en el sector Litio se incluyó el empleo generado por Sales de Jujuy (Olaroz), Exar (Cauchari-Olaroz) y South American Salars (proyecto Cauchari).

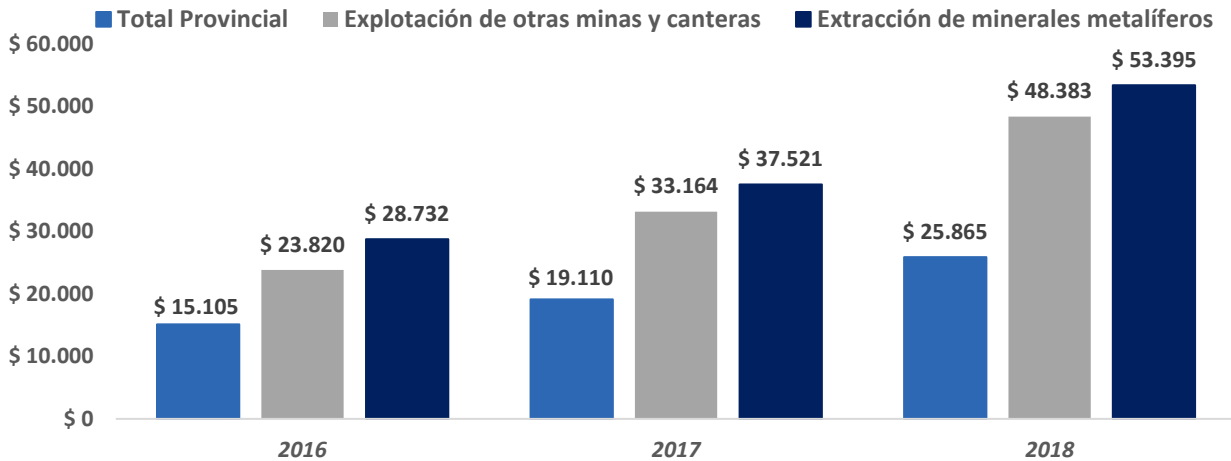
Gráfico 18: Empleo metalífero y no metalífero en la provincia de Jujuy



Fuente: Elaboración propia en base a OEDE y Empresas relacionadas con litio.

Prosiguiendo con el análisis, resulta importante resaltar el impacto de las remuneraciones a las cuales pueden acceder los empleados de este rubro, que se encuentran por encima de la media provincial. Es así como la remuneración promedio del sector metalífero, en el 2018, se ubicó en \$53.395,3, valor que se encuentra un 106% por encima del salario promedio de la provincia. Mientras que el sector de otras minas y canteras se posicionó con \$48.382,6 un 87% por encima del valor provincial. Lo descripto se puede apreciar en el gráfico XX. Cabe resaltar que, el crecimiento de los salarios correspondientes al sector minero ha ido por encima de los registrados a nivel promedio provincial, situación que podría corresponderse con el desarrollo que está teniendo la actividad en la provincia de la mano del aumento del número de proyectos de litio.

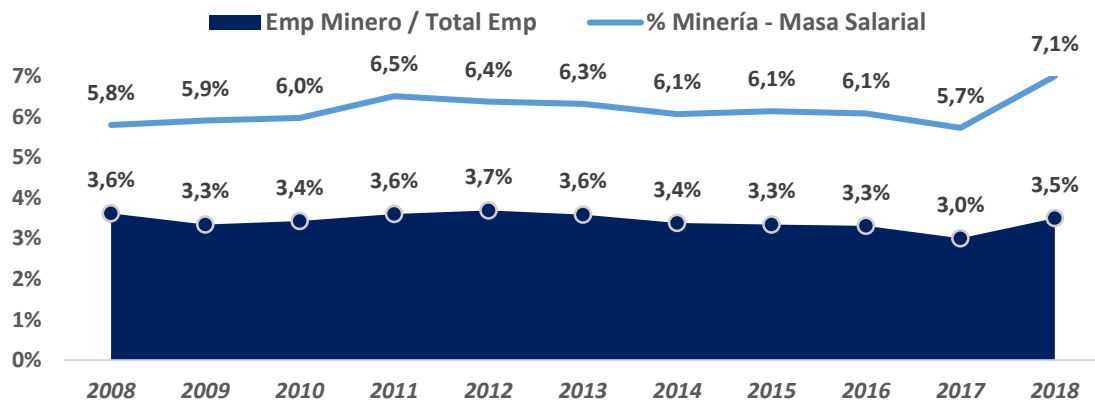
Gráfico 19: Remuneraciones metalíferas y no metalíferas en la provincia de Jujuy



Fuente: Elaboración propia en base a OEDE

A partir de lo detallado hasta el momento, partiendo de los datos de puestos de trabajo y las remuneraciones por sector, es que se procede al cálculo de la masa salarial respectiva de la minería como la del total de la Provincia, para así poder dimensionar la participación del sector minero en la masa salarial de Jujuy. En ese sentido, para el año 2018, el sector minero representó el 7,1% de masa salarial. En el análisis de la serie de datos se observa que, a pesar del crecimiento en el empleo minero antes presentado, la participación en el empleo privado provincial se ha mantenido relativamente invariable producto del crecimiento de otros sectores, lo que puede atribuirse a una mayor formalización en otras ramas en el período y al crecimiento de la población.

Gráfico 20: Evolución masa salarial privada en la provincia de Jujuy



Fuente: Elaboración propia en base a OEDE

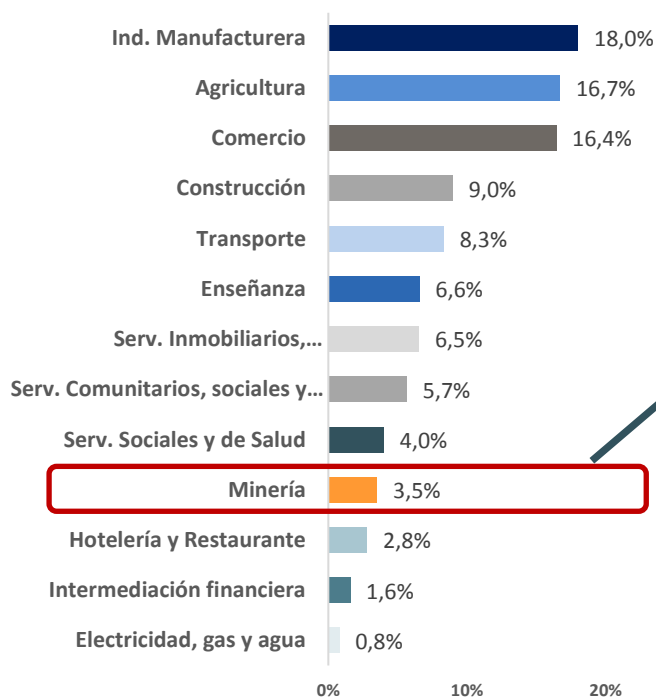
En el Gráfico XX se aprecia la evolución de la representación de la minería en la masa salarial de la provincia desde el 2008 hasta el 2018 y para su contextualización se compara con la participación del empleo minero en el empleo privado de Jujuy. Del análisis de esto surge que la mencionada readaptación de la producción de Puna Operations ha afectado con un menor nivel de empleo en 2017 y una posterior normalización del mismo al año siguiente con la total puesta en marcha de la mina Chinchillas. Respecto de la masa salarial y su incremento para el último año, además de lo ya explicado por el lado del empleo,

impactó la fuerte mejora que tuvieron las remuneraciones promedio del sector minero, principalmente por el desarrollo de la actividad de la mano del litio.

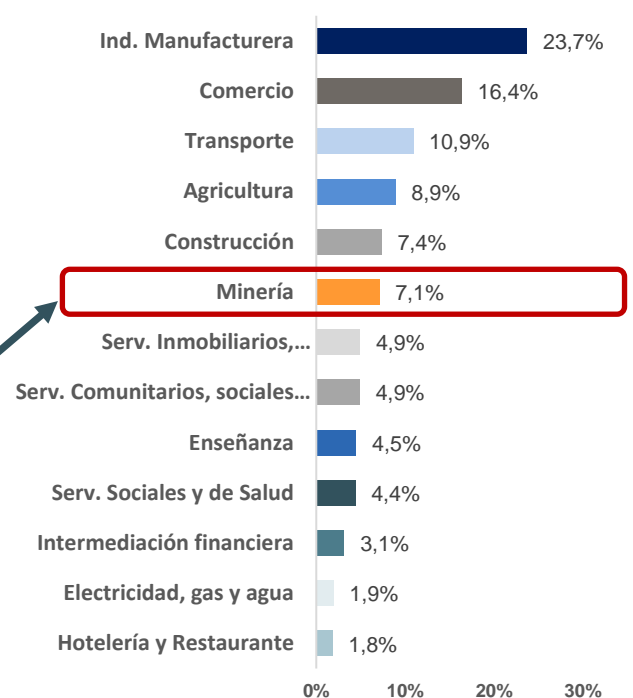
Prosiguiendo con el análisis, corresponde estudiar el empleo privado y la incidencia del resto de los sectores que lo componen, por lo cual se procede a desglosarlos. Del Gráfico N° XX, se desprende que la “Minería” totaliza, para el año 2018, el 3,5% del empleo privado. Las actividades con mayor incidencia, para el año mencionado, son, en primer lugar, “Manufactura” que registra el 18% de los empleos del sector privado, seguido por “Agricultura” y, en tercer lugar, “Comercio” (16,4%) de los puestos de trabajo registrados. Desde el año 2014 “Construcción” ha sido la actividad de mayor crecimiento en su participación relativa, pasando del 7,3%, en dicho año, a 9% en el 2018. Pero, al observar el desglosamiento por sectores de la masa salarial, es decir la suma global de remuneraciones de cada sector, o lo que es lo mismo, el promedio de remuneración por la cantidad de asalariados o nómina registrada, se observa que la participación del sector minero asciende al 7,1% en niveles similar a Agricultura o Construcción.

De estos datos se puede concluir un protagonismo de la actividad en el empleo provincial, lo cual no es menor tratándose de una actividad caracterizada por ser capital intensiva a diferencia de actividades como la construcción o la agricultura que son mano de obra intensivas.

Gráfico 21: Participación Número de empleos 2018



Participación Masa Salarial 2018



Fuente: Elaboración propia en base a OEDE

Empleo en operación minera

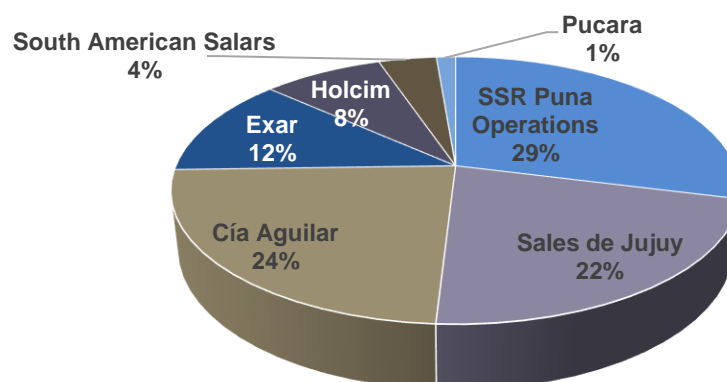
Al analizar el empleo minero, uno debe tener en cuenta la cantidad de servicios que se prestan en las mismas instalaciones de la mina, valores que no se pueden apreciar de la información anterior por

encontrarse registrado en otros sectores. Es por eso que, a los fines de este trabajo, se ha tomado como empleo en operación minera a aquel que surge de la nómina de las empresas mineras sumado a los contratistas necesarios para el desarrollo de la operación. Se destaca a su vez que el empleo en la etapa de construcción de un proyecto minero metalífero, si bien no es permanente puede llegar hasta triplicar al personal empleado durante la operación del mismo.

En el año 2018 la minería aportó 3.845⁷ puestos de trabajo entre nómina y contratistas, lo cual representa el 2,6% del empleo total (se registran en la Provincia de Jujuy 142.762 empleos con una distribución del 44,9% en la actividad privada y del 55,1% en empleos públicos) y el 6,2% del empleo privado registrado. Realizando una estimación conservadora sobre masa salarial extendida al empleo en operación minera, dado que no se cuenta con registros de salarios de contratistas, se estima un salario promedio 50% superior al promedio provincial ($\$25.865 * 1,5 = \38.797) dada la heterogeneidad de los servicios y la localización en que se prestan. Resultado de esto, se adiciona al 7,1% calculado anteriormente un 4,3% de masa salarial en contratistas, elevando la participación total al 11,4%.

Los 3.845 puestos de empleo en operación minera se distribuyen del siguiente modo, tal como se puede observar en el gráfico XX: 54% de empleo metalífero, el cual corresponde a las operaciones de SSR Mining, con el 29%, que para el año analizado fue la principal demandante de mano de obra del sector, seguido por Compañía Aguilar con el 24%. Luego encontramos los proyectos de litio, que en sumatoria representan el 38% del empleo minero, donde Sales de Jujuy muestra el 22%, seguido por Exar con 12% y, por último, South American Salars, con el 4%. A continuación, se considera el aporte de la cementera Holcim. Finalmente, se encuentra Pucará (Los Tilianes) explicando el 1% correspondiente a la empresa elaboradora de cales en la provincia.

Gráfico 22: Empleo en operación minera en la provincia de Jujuy

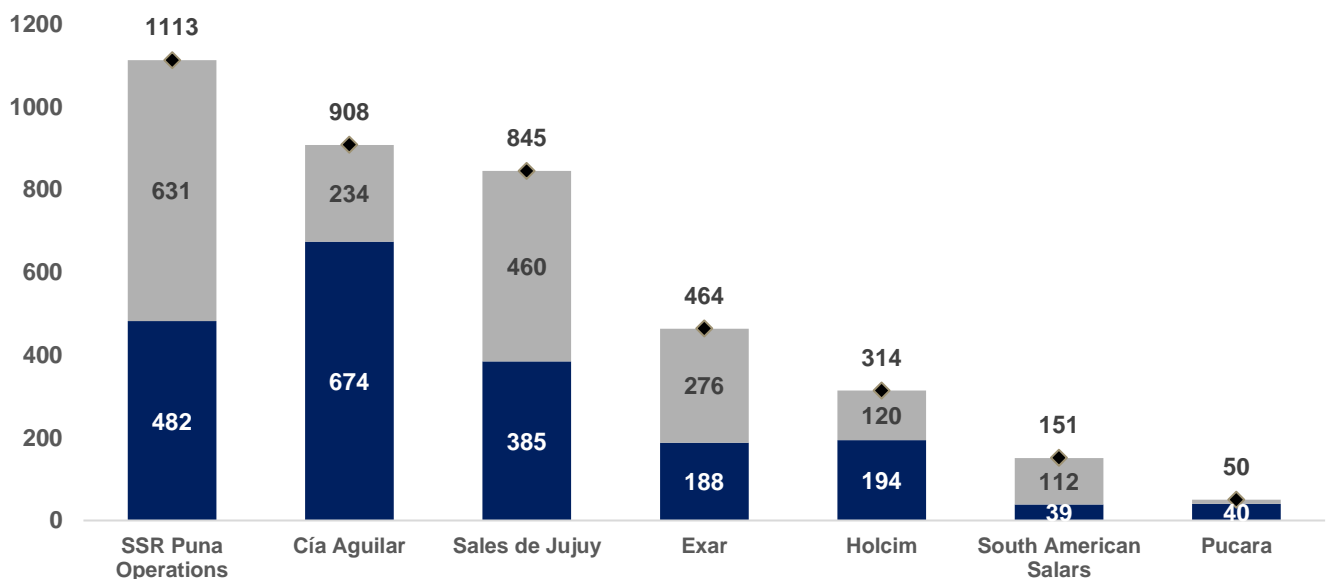


Fuente: Elaboración propia en base a declaraciones juradas por parte de las empresas en cumplimiento con la normativa provincial

⁷ Dato estimado a partir de las presentaciones trimestrales realizadas por las empresas radicadas en la provincia

De los datos mostrados con anterioridad, corresponde desagregarlos entre lo que se clasificó anteriormente como puestos directos, en nómina, y contratistas. En este sentido, para el 2018, según lo mostrado en el gráfico 23, se puede ver la composición de lo que denominamos empleo en operación minera. Es así como se puede apreciar las diferencias entre los distintos proyectos mineros y su antigüedad, en lo que respecta a SSR Puna Operations (Pirquitas – Chinchillas) posee el 43% de empleo directo y 57% de contratistas, mientras que Compañía Aguilar, un proyecto más antiguo, donde existe una tradición de servicios incorporados a la nómina, muestra el 74% del primero y 26% del segundo. La empresa Exar (Cauchari-Olaroz), que aún está en etapa de construcción, se compone por 41% de empleados en nómina y 59% de contratados y South American Salars (Cauchari), en etapa de prefactibilidad con 26% de los primeros y 74% de los segundos. En lo que respecta a Sales de Jujuy, se encuentra con planes de expansión, impactando así en su configuración de empleados en un 59% - 41%. En el promedio de todas las operaciones se observa que la relación de nómina y contratistas, para el caso de Jujuy, es prácticamente 1 a 1 con un 52% de empleos de nómina y 48% de empleo de contratistas.

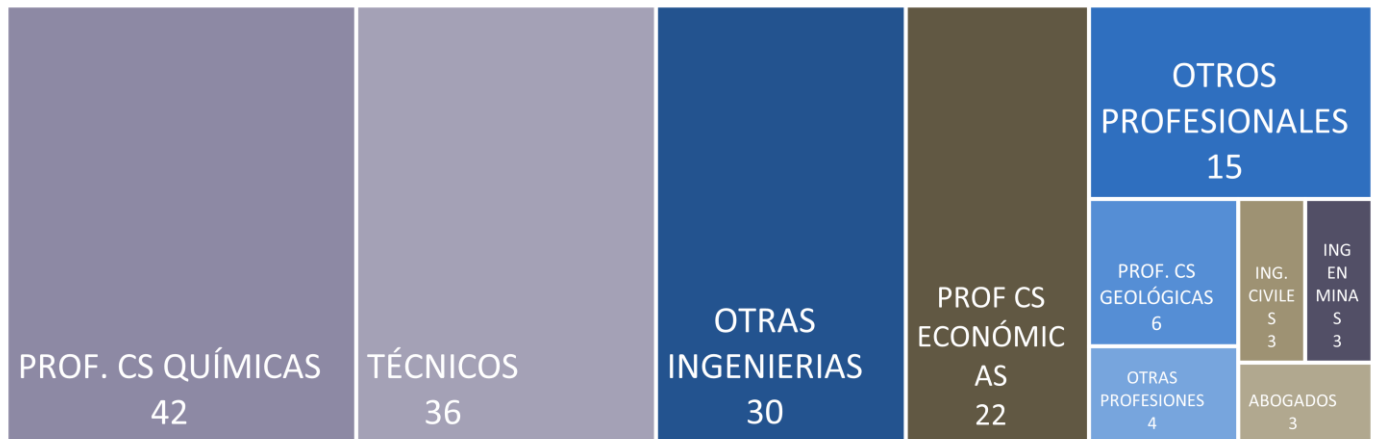
Gráfico 23: Composición del empleo en mina en la provincia de Jujuy por empresa (2018)



Fuente: Elaboración propia en base a declaración jurada de las empresas

Por último, otro cuestionamiento habitual alrededor de la actividad minera tiene relación con la creencia de que al tratarse de una actividad primaria la calificación del empleo es menor que la media. No obstante, la minería moderna, tecnificada y con altos estándares para su operación requiere de empleados sumamente calificados. Como ejemplo de esto se toma el caso de Sales de Jujuy en la operación de litio Olaroz. De los 385 empleados en nómina esta contaba a 2018 con 164 profesionales con la distribución que se muestra en el gráfico 24.

Gráfico 24: Distribución del empleo según profesión Sales de Jujuy - Olaroz (2018)



Fuente: Elaboración propia en base a Sales de Jujuy

6. Impactos en las cuentas públicas Nacionales y Provinciales

El régimen tributario aplicable a la actividad minera en Jujuy se encuentra dado por la Ley Nacional de Inversiones Mineras N°24.196 y sus modificatorias, a la cual la provincia adhirió mediante la Ley Provincial N°4.695. La misma establece que a la actividad minera le es aplicable el régimen tributario general con modificaciones especiales, en pos de adaptarlo a las particularidades de la actividad como son el alto riesgo exploratorio, las cuantiosas inversiones necesarias para la puesta en marcha de proyectos, largos períodos de maduración y su acotada vida útil por tratarse de recursos no renovables.

Uno de los principales aspectos de la ley es la estabilidad, tanto para nuevos emprendimientos como ampliaciones, de manera tal que las empresas no pueden ver incrementada la carga tributaria del proyecto desde el momento en que se aprueba el estudio de factibilidad. La estabilidad alcanza incrementos en la carga tributaria originados en la creación de nuevos impuestos, aumentos de alícuotas, tasas, aranceles, montos o modificación en la base imponible. No alcanza modificaciones en valuación de bienes, la prórroga de normas sancionadas por tiempo determinado y la caducidad de exenciones dictadas por tiempo determinado. Tampoco se encuentran comprendidos los impuestos indirectos⁸, ni los aportes y contribuciones al Sistema Único de Seguridad Social (SUSS). En materia de comercio exterior no se contemplan las variaciones de la paridad cambiaria ni de sistemas de reembolsos, reintegros y/o devoluciones por exportaciones.

En Argentina la recaudación de impuestos y tasas es llevada a cabo en tres niveles de gobierno: Nacional, Provincial y Municipal. Además, existen otras cargas de carácter no tributario que afecta a la actividad, donde las más conocidas son las regalías y cánones, pero también debe contemplarse la intermediación de

⁸ Aquellos en los que el sujeto sobre el cual recae el tributo no son los responsables de su ingreso al fisco, como el IVA.



empresas provinciales. Se consideran también aquellas contribuciones realizadas por terceros, donde las empresas mineras operan como agentes de retención, ya que estos recursos no estarían disponibles ante el fisco de no existir la actividad minera en la provincia.

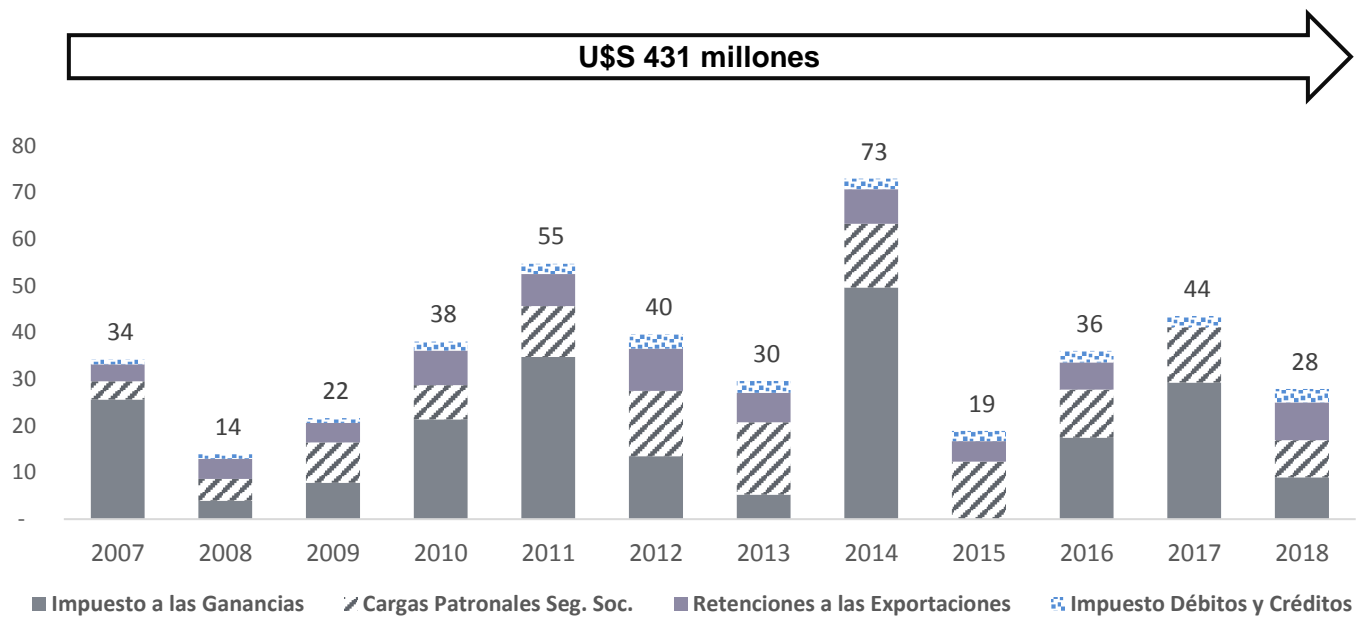
Los impuestos nacionales que recaen de manera directa sobre la actividad minera totalizaron durante 2007-2018 en más de \$ 3.754 millones de pesos corrientes, equivalentes a U\$S 431 millones, si se toma como referencia el tipo de cambio promedio de cada año. El Impuesto a las Ganancias es el de mayor incidencia en la actividad y constituye la mitad de los aportes de la minería durante el período analizado. Por su carácter progresivo, su recaudación se incrementa en los años de mejor desempeño de la actividad -tal como sucedió en los años 2011 y 2014, cuando recaudó un equivalente a U\$S 35 y U\$S 50 millones respectivamente- y disminuye cuando el desempeño se presenta magro o se registran pérdidas -cosa que ocurrió en 2015-. Las Cargas Patronales a la Seguridad Social son la segunda contribución en orden de importancia, mostrando un comportamiento más estable, ya que estos dependen de la cantidad de empleados y niveles salariales percibidos en la actividad minera. Las Retenciones a las Exportaciones mineras representaron cerca del 16% del total durante el período analizado, a pesar de haber estado derogados desde Febrero 2016 y hasta Septiembre 2018. Finalmente, el Impuesto a los Débitos y Créditos Bancarios - conocido como Impuesto al Cheque- tienen una contribución de cerca del 6% de la recaudación.

Otros impuestos nacionales que recaen sobre la actividad minera pero que computaron parte de su pago a cuenta del Impuesto a las Ganancias son el Impuesto a los Combustibles Líquidos y Gas Natural⁹ -por la compra de gasoil y naftas-, así como el 34% de las acreencias del Impuesto a los Débitos y Créditos Bancarios¹⁰. A los fines de evitar duplicaciones, no se añaden al análisis, contemplando únicamente lo efectivamente abonado en concepto de Ganancias.

⁹ Recientemente modificó su denominación por Impuesto a los Combustibles Líquidos y Dióxido de Carbono

¹⁰ Actualmente el pago a cuenta de ganancias alcanza el 33% tanto de los créditos como débitos bancarios.

Gráfico 25. Impuestos y contribuciones nacionales directos a la actividad minera de Jujuy. Millones de dólares.



Fuente: Elaboración propia en base a balances e información de empresas mineras

Discriminando aportes según destino, se observa que la mayor carga directa sobre la actividad minera en Jujuy es realizada a nivel nacional, siendo que el 84% de los aportes realizados durante el período 2007-2018 fue recaudado por el Estado Nacional. Salvo las retenciones a las exportaciones, cuya potestad es exclusiva del Tesoro Nacional, los tributos nacionales se encuentran sujetos a criterios de coparticipación y distribución entre las provincias, por lo que una porción de los mismos retorna a Jujuy. Las contribuciones captadas por la provincia y sus municipios representaron el 16% restante de los aportes del período.

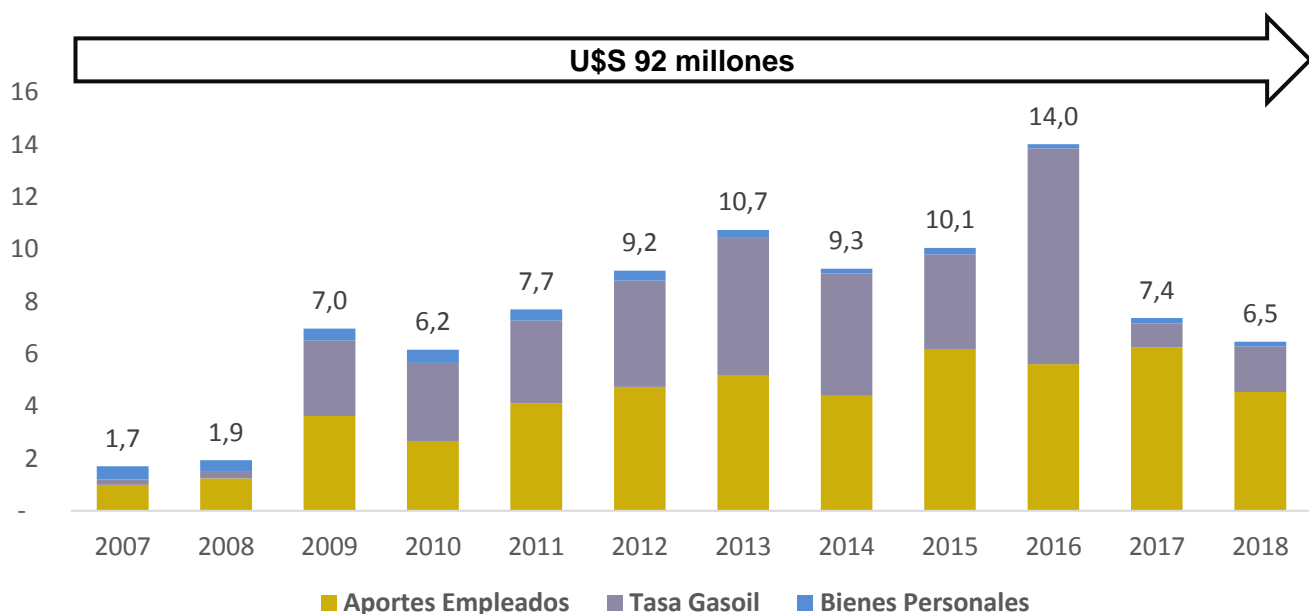
Gráfico 26. Aportes directos de la actividad minera de Jujuy 2007-2016, según origen.



Fuente: Elaboración propia en base a balances de empresas mineras

Existen además otros impuestos que afectan a la actividad minera en Jujuy, pero que tienen a las empresas como sujeto pasivo de la recaudación, en tanto son terceros los que abonan los mismos. No obstante, son considerados como aportes indirectos, ya que de no ser de la presencia de la actividad minera en la provincia no se recaudarían. A tal fin, se incluye la recaudación indirecta generada por la minería en Jujuy, que durante 2007-2018 aportó un equivalente a U\$S 92 millones. Los Aportes de los Empleados dependen de la cantidad de empleados y niveles salariales, por lo que se mantienen estables en el tiempo y con un incremento a partir de la incorporación de los proyectos de Pirquitas (2009) y Salar Olaroz (2015). El empleador retiene los aportes de los empleados en concepto de aportes jubilatorios y servicios sociales. En segundo lugar, la Tasa sobre el Gasoil se aplica a la transferencia onerosa o gratuita de este combustible, que los proyectos mineros utilizan para generación de energía. Finalmente, Bienes Personales es un impuesto que grava el patrimonio de las empresas mineras a través de las acciones en manos de particulares, por lo que recae sobre estos últimos.

Gráfico 27. Impuestos y contribuciones nacionales indirectos a la actividad minera de Jujuy. Millones de dólares.

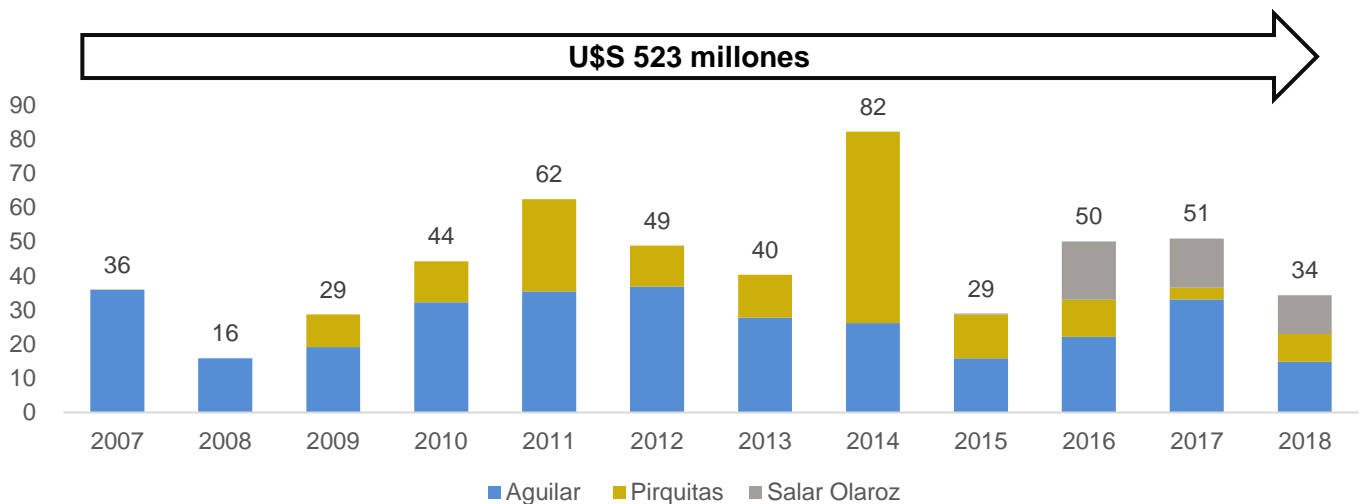


Fuente: Elaboración propia en base a balances de empresas mineras

Como fuera mencionado, las contribuciones de la minería cuya potestad de recaudación corresponde a Nación, son luego distribuidas según criterios establecidos: las contribuciones y aportes a las seguridad social (patronales y de los propios empleados), se encuentran destinados a financiar el sistema de seguridad social, centralizado en ANSES; las retenciones a las exportaciones mineras son potestad exclusiva del Tesoro Nacional; la Tasa al Gas Oil se destina en su totalidad a mejorar el Sistema de Infraestructura de Transporte; finalmente, el Impuesto a las Ganancias, Débitos y Créditos Bancarios (Cheque) y Bienes Personales se distribuyen según lo establece la Ley de Coparticipación Federal de Impuestos y otros regímenes especiales o asignaciones.

A nivel agregado, los aportes tanto directos como indirectos realizados a nivel nacional durante el período 2007-2018 totalizaron en U\$S 523 millones de dólares. La mayor recaudación se alcanza en 2014, con cerca de 82 millones de dólares, lo cual se encuentra relacionado a los niveles de producción récord de las minas Aguilar y Pirquitas y la suba del precio internacional de los minerales. En 2016, las caídas en los aportes de estas dos minas se vieron compensados en parte por el ingreso parcial a producción del Salar Olaroz.

Gráfico 28. Aportes de la actividad minera de Jujuy (Nacional y Provincial), por proyecto. Millones de dólares.

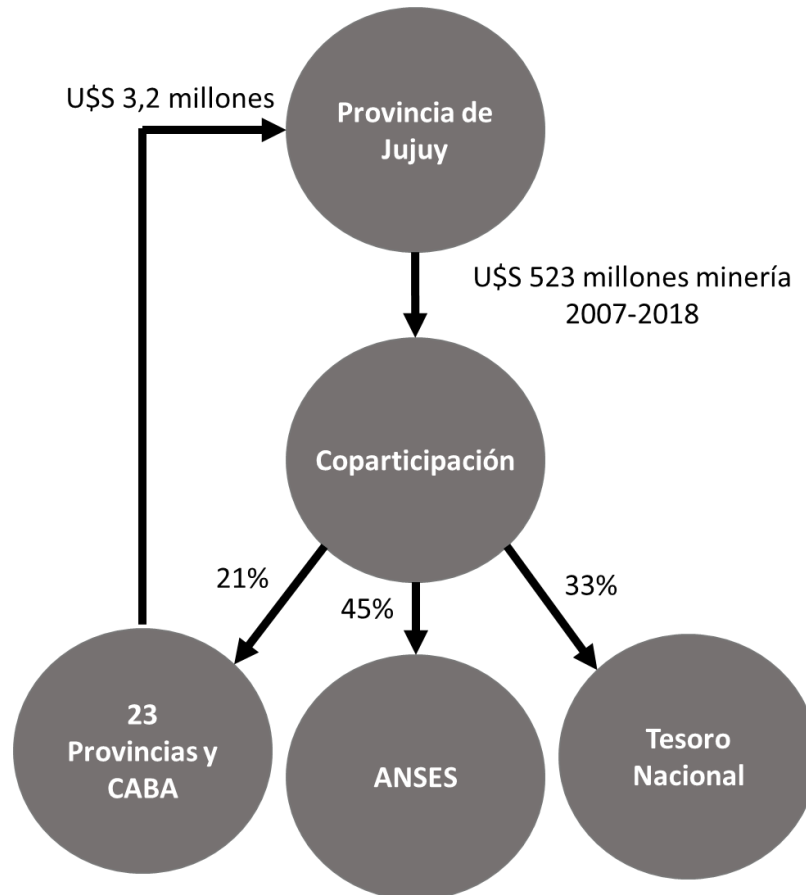


Fuente: Elaboración propia en base a balances de empresas mineras

Las contribuciones -directas e indirectas- de la minería de Jujuy a Nación totalizaron U\$S 523 millones para todo el período analizado. Las mismas fueron luego redistribuidas, a través de los mecanismos de la Ley de Coparticipación Federal y otros regímenes, dirigiéndose aproximadamente el 45% a financiar a ANSES¹¹, 33% al Tesoro Nacional, 21% a las Provincias y CABA y 1% para los Aportes del Tesoro Nacional. Mediante estos mecanismos, retornaron a las arcas provinciales de Jujuy U\$S 3,22 millones, lo cual no implica que la provincia no se vea beneficiada por cobertura en materia de seguridad social, obras públicas o transferencias posteriores de cualquier otro tipo realizadas desde el Estado Nacional con dichos aportes.

¹¹ Los aportes y contribuciones patronales en el sector inciden en esta distribución

Esquema 5. Distribución de tributos nacionales recaudados a nivel provincial.



Fuente: Elaboración propia | Los márgenes de distribución corresponden al promedio de los años analizados y la correspondiente distribución de cada tributo en su Ley específica

Por la explotación de minerales de yacimientos ubicados en territorio de la Provincia de Jujuy, las empresas mineras tributan en la misma, regalías equivalentes al 3% del mineral extraído en “boca de mina”, el monto máximo establecido por la Ley de Inversiones Mineras. El Código Fiscal de la provincia (Ley 5.791), señala que la base para el cálculo de las mismas surge de las ventas realizadas, valuadas al mayor precio - nacional o internacional- de mercado vigente, sobre el mineral sin procesamiento. Sobre la alícuota general, el Código Fiscal determina que existen rebajas y exenciones aplicables en los siguientes casos:

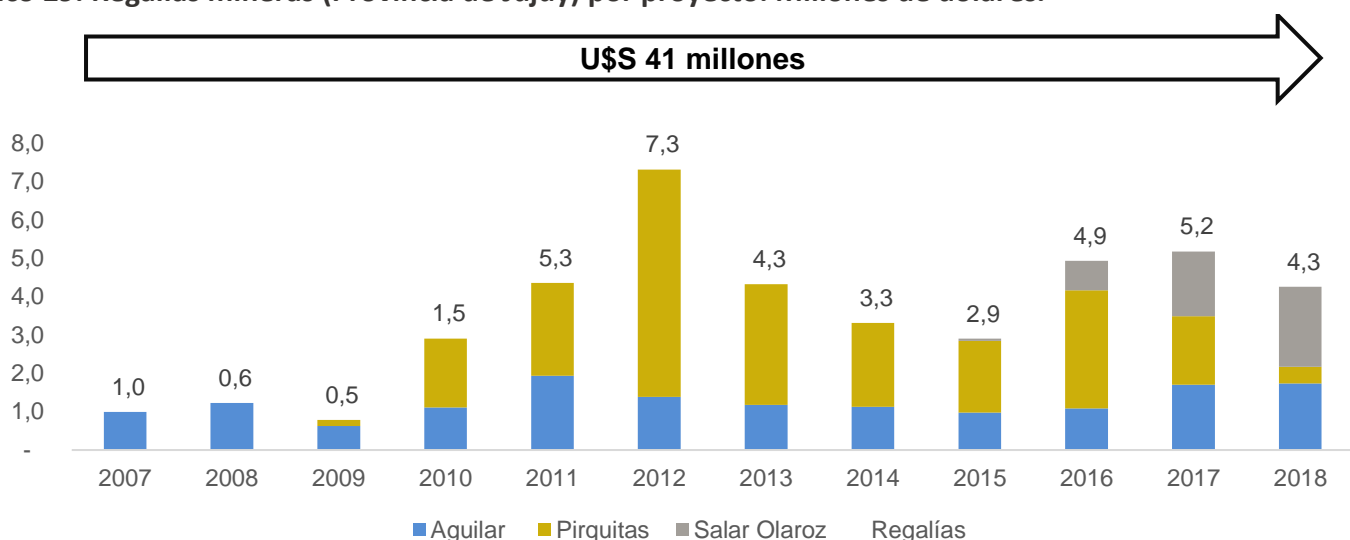
- Apuntando a incentivar emprendimientos de baja escala, están exentos del pago de regalías proyectos mineros que no superen el valor mínimo imponible impuesto por la ley impositiva anual de la provincia.
- Se obtiene una rebaja de un tercio de las regalías, equivalente al 1%, cuando el contribuyente industrialice el mineral en territorio de la provincia. Este beneficio se establece de manera

proporcional a la cantidad de minerales extraídos y elaborados que se someten al proceso industrial. Se aplicará a procesos determinados por la Autoridad de Aplicación y de manera independiente a que se realice en establecimientos propios o de terceros.

- A pedido del contribuyente se podrá reasignar¹² hasta un tercio adicional de las regalías para “laboreo de exploración” en blancos geológicos que sean de interés tanto para el contribuyente como para la provincia, siempre y cuando se encuentren en territorio provincial.

Las regalías percibidas por la provincia para el período 2007-2018 totalizan U\$S 41 millones. Las mismas se incrementan a partir del ingreso a producción de Pirquitas y alcanzan su punto máximo en 2012, año en que se conjugaron incrementos en los niveles productivos y precios internacionales record. Con el ingreso a producción de Salar de Olaroz se compensó la caída de recaudación en regalías a causa de la baja en el precio internacional, por lo que se espera que continúen incrementando conforme se incremente la capacidad productiva de este nuevo proyecto. Cabe mencionar que tanto la producción de boratos, como la de sal y arenas cuarcíferas pagan regalías a la provincia también, aunque en promedio estas representaron menos del 1% de las regalías mineras de la provincia.

Gráfico 29. Regalías mineras (Provincia de Jujuy) por proyecto. Millones de dólares.



Fuente: Elaboración propia en base a balances de empresas mineras

En lo que respecta a la distribución, según lo dispuesto en el artículo 84 de la Constitución Provincial, el Estado debe afectar de manera preferente lo que recaude por concepto de regalías o derechos de explotación minera a la realización de programas de desarrollo y obras de bien común en los departamentos, municipios o zonas donde se encuentren los yacimientos que los originen. Asimismo, la ley provincial 5.750 establece la afectación de lo recaudado en concepto de regalías mineras de la siguiente manera: 35% al Fondo de Promoción y Desarrollo de Quebrada y Puna, a fin de disponer acciones de promoción y desarrollo

¹² La reasignación no puede implicar reembolsos fiscales a favor del contribuyente.



de las zonas beneficiadas; y el 10% a favor de los municipios donde se encuentran los yacimientos, los cuales se deberán destinar para financiar proyectos de infraestructura productiva, provisión de equipamiento y obras de bien público. En la actualidad, 45% de las regalías recaudadas por la provincia son destinadas al financiamiento de proyectos productivos en la Quebrada y Puna, en especial a la construcción de salas de faena y sistema de almacenamiento y distribución de agua para riesgo, así como centros de comercialización en zonas estratégicas de la zona.

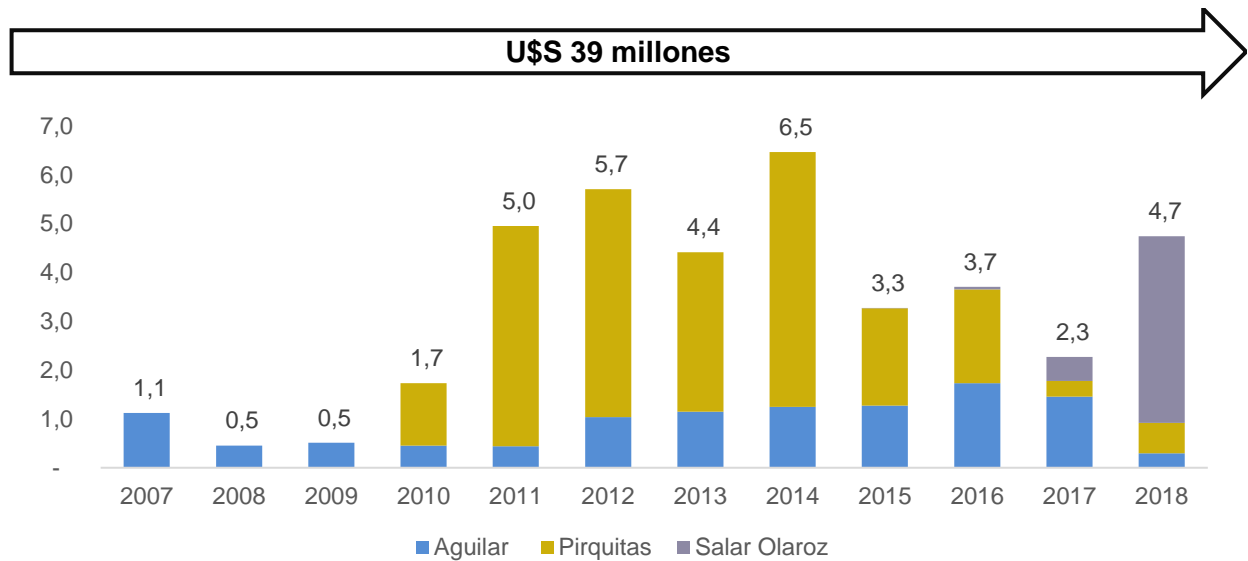
La Provincia de Jujuy -a través de su legislatura- cuenta también con la potestad de imponer impuestos y tasas. Ingresos Brutos es el principal impuesto en términos de recaudación provincial, al cargar una alícuota impositiva sobre las ventas efectuadas, no obstante, las empresas mineras se encuentran exentas, a través de la Ley Provincial 5.290, para prospección, extracción y procesos industriales¹³ subsiguientes. El impuesto al Sello es el segundo en orden de importancia y grava la formalización de actos y contratos, aunque para la minería en Jujuy se eximen todos aquellos que incidan directamente en el costo del proceso productivo¹⁴.

La Constitución de la Provincia de Jujuy habilita a los municipios a cobrar cánones y tasas por servicios relacionados con la seguridad, higiene pública e iluminación, entre otros. No obstante, ante la dificultad de contar con estadísticas con el suficiente nivel de apertura para todas las empresas por no formar el grueso de los impuestos y contribuciones que recaen sobre la actividad, se procedió a agruparlos en la categoría de “otros impuestos, tasas y contribuciones”. Si bien incluye mayormente cargas a nivel provincial y municipal, incluye también derechos a la importación de algunos insumos operativos de las empresas (recordando que la importación de bienes de capital, sus partes e insumos se encuentra alcanzados por los beneficios de la Ley de Inversiones Mineras). El monto agregado, recaudado por estos conceptos suma para el período unos U\$S 39 millones, monto similar al recaudado en concepto de regalías.

¹³ Siempre y cuando se encuentren integrados a las etapas anteriores a nivel regional.

¹⁴ Extracción, procesamiento, fundición y refinación del mineral.

Gráfico 30. Otros impuestos, tasas y contribuciones (Provincia de Jujuy) por proyecto. Millones de dólares.



Fuente: Elaboración propia en base a balances de empresas mineras

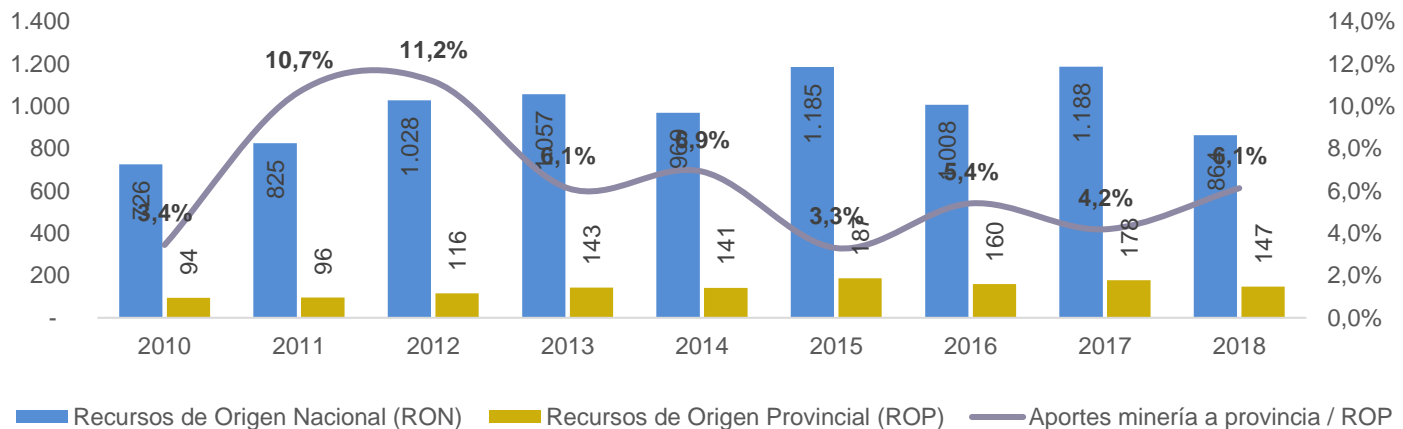
Observando la evolución en dólares de los ingresos corrientes en la Provincia de Jujuy se observa la alta dependencia que ésta tiene respecto a los recursos de origen nacional (RON), provenientes mayormente de la coparticipación federal de impuestos. Según se analizó, la actividad minera contribuye al financiamiento de la misma, aportando así al Tesoro Nacional, ANSES y las 23 provincias y CABA, recibiendo un retorno marginal de los mismos. A nivel agregado, los RON representan el 88% del total acumulado en 2007-2018, mientras que los recursos de origen provincial (ROP) constituyen el 12%.

Los aportes de la minería a la provincia constituyeron en promedio el 6% de los ROP del período, aunque durante los años de auge en el precio internacional de los commodities llegaron a alcanzar el 11%. Para los próximos años se prevén que los recursos originados en la actividad minera se incrementen, ganando participación en los recursos originados por la provincia: ya en 2019 se computarán ingresos fiscales provenientes de tres proyectos mineros a gran escala en la provincia, debido a que ya se encuentra en marcha la producción en Chinchillas (cabe recordar que cuando Salar Olaroz se puso en marcha, Pirquitas ya se encontraba en una etapa de declinación de su producción, producto del final de su vida útil); hacia 2020 se prevé la puesta en marcha de la ampliación de la producción en Salar Olaroz; finalmente, en 2021 se dará inicio al proyecto de Cauchari Olaroz. La concreción total o parcial de estos proyectos le permitirían a la provincia obtener una mayor autonomía presupuestaria respecto al Estado Nacional.

Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado (JEMSE) se constituyó en marzo 2011 con el objetivo de dotar al Estado Provincial de la capacidad para realizar estudios de prospección, exploración, explotación y desarrollo de minerales, hidrocarburos y energías renovables o alternativas. Puede realizar estas tareas por sus propios medios, de manera asociada a otras empresas o delegándolas en su totalidad a terceros. En la práctica, la empresa constituye no solo una herramienta para participar de la cadena productiva minera, sino para incrementar la participación del sector público jujeño sobre la actividad provincial. En efecto,

JEMSE posee una participación accionaria del 8,5% en Sales de Jujuy SA, por lo que en el futuro contará con una participación en las ganancias de la empresa.

Gráfico 31. Ingresos corrientes de la Provincia de Jujuy y participación de la actividad minera respecto a recursos provinciales. Millones de dólares.



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Hacienda

III. Otros impactos derivados de la actividad minera en Jujuy

La presencia de la minería en la provincia trajo aparejado una serie de transformaciones no relacionadas con el accionar directo de la actividad, pero que se suceden a partir de la interacción con la misma.

7. Impactos sociales

Como se ha observado en la sección de impactos, la actividad minera genera, entre otros efectos, un incremento en el empleo y en los recursos disponibles en su zona de influencia, a través del pago de salarios y por la demanda de bienes y servicios de la empresa y sus empleados. A los fines de cuantificar estas mejoras, se procederá a analizar los indicadores sociales disponibles, tanto a nivel provincial como en los departamentos con mayor actividad minera: Humahuaca, Rinconada y Susques. Los datos estructurales más recientes disponibles en la zona de influencia se obtienen del Censo nacional 2010, por lo que los impactos provocados por los proyectos de litio (la primera operación inició su construcción en 2012 y la producción



comercial en 2015), claramente no serán capturados en estos indicadores. A su vez se observan datos de la EPH (cuya cobertura geográfica se limita a los grandes centros urbanos) y los indicadores de mortalidad infantil. Finalmente, se relevan las comunidades indígenas presentes en los departamentos mineros.

Cualitativamente se evidencian cambios estructurales en los trabajos mineros de la región de la Puna de una raigambre históricamente estacional, como se verifica en las estadísticas de empleo previamente analizadas y es observado en el estudio de la Puna del 2014¹⁵: “El trabajo en las minas y borateras o en los salares, se desarrolla en los meses de abril/mayo a noviembre en época seca. Y el trabajo en las fincas se desarrollaba en los meses de verano entre diciembre y marzo o de agosto a octubre para la zafra¹⁶. Esta forma de trabajo para los hombres que se realizó durante varias décadas, ha dejado de realizarse en algunos lugares o ha cambiado por el trabajo minero en proyectos que tienen continuidad como el de la minería de plata y zinc y más reciente de Litio en los salares de Susques. Estos empleos en las empresas más grandes tienen un régimen de trabajo que cambió esta estrategia estacional de la población de la Puna. Aunque no en las borateras, ni en las empresas de sal. En cambio, los turnos rotativos de las empresas posibilitan atender además en sus días de descanso algunas otras ocupaciones que no siempre son prediales y ha servido para retener a un número importante de jóvenes dentro de sus comunidades.”

Indicadores socioeconómicos

Tal como se mencionó en secciones anteriores, la provincia de Jujuy puede dividirse en cuatro grandes regiones, la Puna, Quebrada, los Valles, y las Yungas. Si bien estas regiones no poseen límites políticos definidos, los Departamentos provinciales pueden agruparse de la siguiente manera:

- Puna: Yavi, Santa Catalina, Rinconada, Cochinoca y Susques.
- Quebrada: Humahuaca, Tilcara y Tumbaya.
- Valles: Palpalá, Dr. Manuel Belgrano, San Antonio y El Carmen.
- Yungas: Ledesma, San Pedro, Santa Bárbara y Valle Grande

¹⁵ Plan Estratégico Territorial de la Puna Jujeña Informe Final 2014 - Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública

¹⁶ ver [Cadena Tabacalera](#)



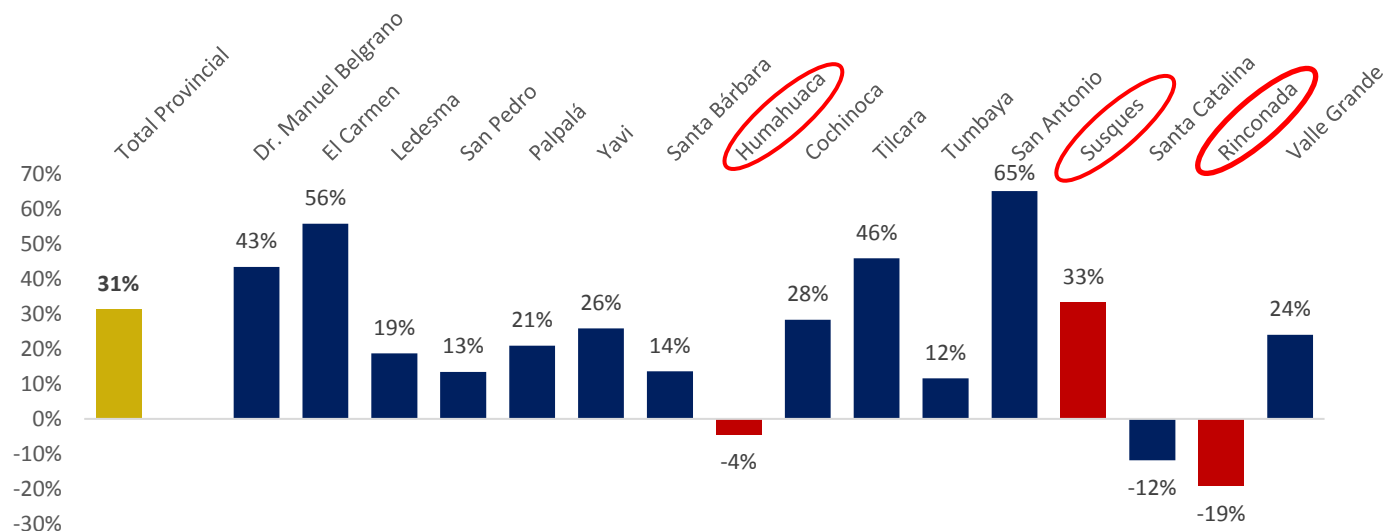
Tabla 3. Departamentos por superficie, población y densidad poblacional agrupados por Región

Departamento	Superficie km ²	Población	Cabecera	Región	Suma Superficie km ² / Población		Densidad por 1 km ²
Cochinoca	7837	12656	Abra Pampa	PUNA	29.345	42.541	1,6 hab.
Rinconada	6407	2488	Rinconada				0,4 hab.
Santa Catalina	2960	2800	Santa Catalina				0,9 hab.
Susques	9199	3791	Susques				0,4 hab.
Yavi	2942	20806	La Quiaca				7,1 hab.
Humahuaca	3792	17366	Humahuaca	QUEBRADA	9.079	34.373	4,6 hab.
Tilcara	1845	12349	Tilcara				6,7 hab.
Tumbaya	3442	4658	Tumbaya				1,4 hab.
Dr. Manuel Belgrano	1917	265249	San Salvador de Jujuy	VALLES	3.986	419.385	138,4 hab.
El Carmen	912	97039	El Carmen				106,4 hab.
Palpalá	467	52631	Palpalá				112,7 hab.
San Antonio	690	4466	San Antonio				6,5 hab.
Ledesma	3249	81790	Libertador General San Martín	YUNGAS	10.809	177.008	25,2 hab.
San Pedro	2150	75037	San Pedro de Jujuy				34,9 hab.
Santa Bárbara	4448	17730	Santa Clara				4,0 hab.
Valle Grande	962	2451	Valle Grande				2,5 hab.

Fuente: Censo Poblacional 2010, INDEC

Teniendo en cuenta esto y observando la tabla 3, se puede apreciar que en el año 2010 vivían en Jujuy 673.307 personas, de los cuales el 62% se ubican en la región de los valles de la provincia. Esto no sólo se debe a que dicho lugar concentra la porción más significativa de la demanda de trabajo, sino también a que posee un clima más benigno y una mejor topografía para el asentamiento poblacional, concentrando así las principales urbes de la provincia. En segundo lugar, la siguiente región más poblada está constituida por las Yungas, departamentos que concentran gran parte de la actividad agrícola, en especial el cultivo del tabaco y la caña de azúcar. Por último, las zonas de la Puna y la Quebrada explicaban el 6% y el 5% respectivamente de la población jujeña en el último censo realizado.

Gráfico 32. Variación porcentual intercensal (1991 – 2010) de la población en Jujuy por departamento



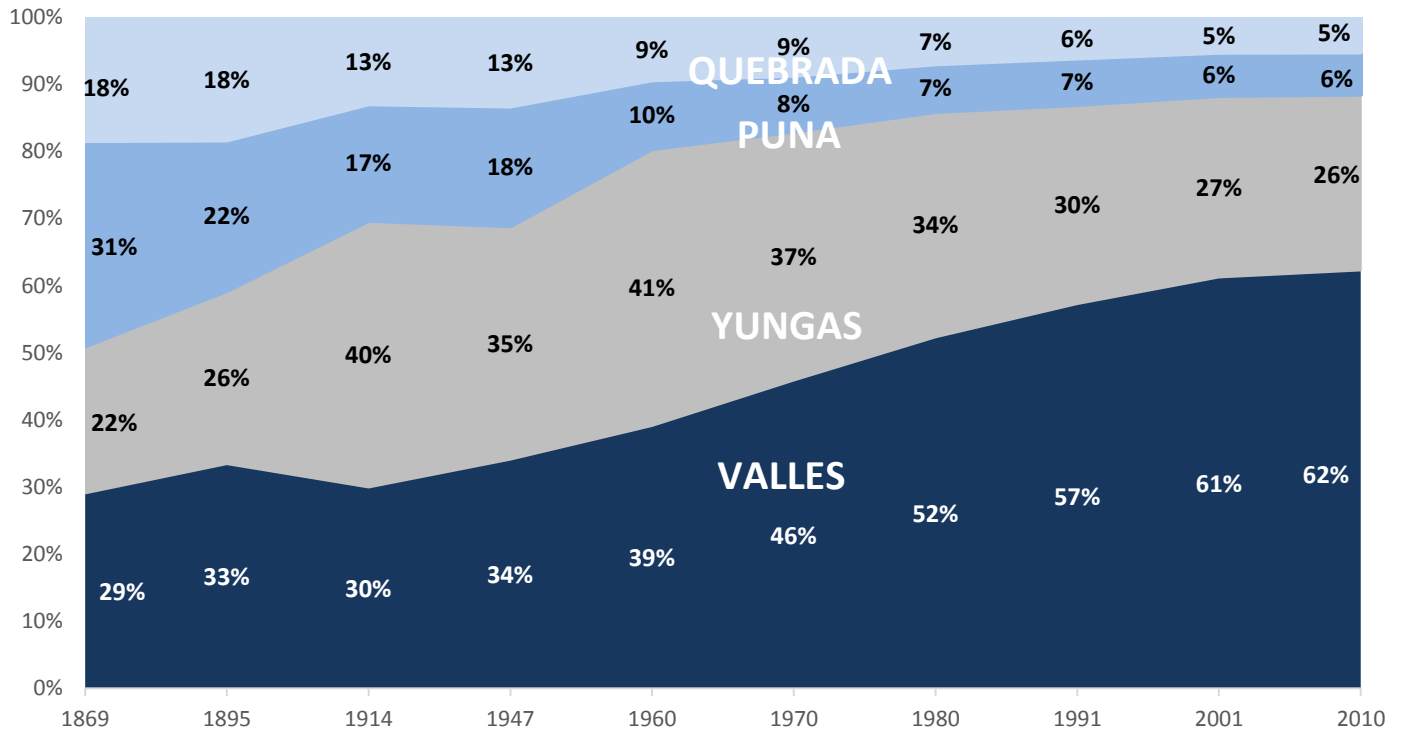
Fuente: INDEC Censos 1991 y 2010

Al comparar las variaciones intercensales entre los relevamientos poblacionales realizados en 1991, 2001 y 2010, se puede notar una concentración de la población en los centros urbanos. En este sentido, los departamentos de El Carmen y Dr. Manuel Belgrano, principales conglomerados de la provincia, son los que han registrado un mayor crecimiento poblacional en el período analizado, tal como se muestra en el gráfico 32.

Humahuaca y Rinconada registraron una caída en sus poblaciones entre 1991 y 2010, aunque la disminución se registró entre los censos del '91 y 2001, mientras que en el siguiente relevamiento tuvo lugar una recuperación que no fue suficiente para recuperar la caída inicial. En lo que respecta a Susques, su población ha ido en aumento durante todo el período analizado y, en sentido contrario al detallado en los otros departamentos, el crecimiento más significativo se registró entre los dos primeros censos.

Lo analizado va en concordancia con un proceso de urbanización hacia las zonas de los Valles y las Yungas, proceso que se evidencia al revisar los datos registrados a través de los censos realizados desde 1869. Esta información se plasma en el gráfico 33 y muestra cómo las regiones de la Puna y la Quebrada han ido disminuyendo su participación en el total de la población jujeña en contraposición con la evolución poblacional relevada en las otras dos zonas. Se entiende como proceso de urbanización a la progresiva concentración en la ciudad de la población y sus actividades económicas y lo observado en Jujuy se encuentra en línea con una tendencia global. Como ejemplo, en el censo de 1869 la población rural de la provincia de Buenos Aires equivalía al 81,5% y hacia 2010 dicho guarismo se ha reducido al 2,8%.

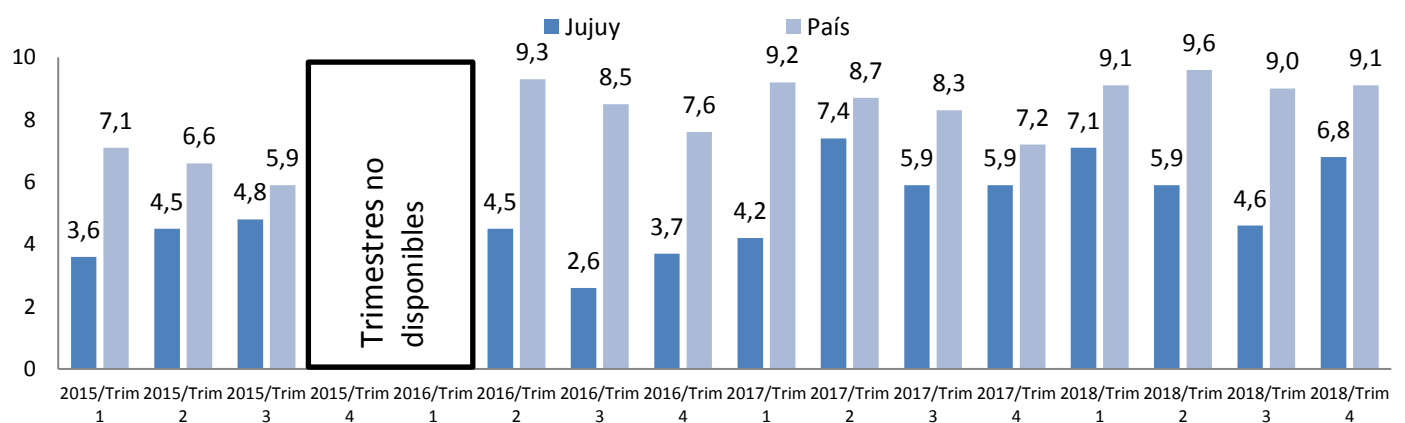
Gráfico 33. Evolución de la distribución de la población de jujuy por regiones (Censos: 1869-2010)



Fuente: Elaboración propia en base a DiPEC e INDEC Censos 1869 a 2010

Otro aspecto a analizar son los niveles de desempleo registrados. La provincia, en este sentido, se muestra por debajo de los registros relevados a nivel nacional. Tal como se ha mencionado anteriormente, la actividad minera representó para el período analizado cerca del 3,4% del empleo registrado directo de la provincia, aunque su participación en la masa salarial es significativamente mayor y se ubica en el 6,2% del total de la provincia.

Gráfico 34. Tasa de Desocupación EPH – Jujuy y País



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC



En lo que respecta al impacto en el indicador “Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas” (NBI)¹⁷, el departamento de Rinconada se posicionó en la primera posición del ranking (Tabla 4) en cuanto a disminución del indicador entre los censos 2001 y 2010. En dicho departamento, se ubica el proyecto polimetálico Pirquitas, que comenzó a operar a gran escala en 2007. El departamento de Susques, donde se ubican principalmente los proyectos de litio, se posicionó en el puesto 12 de mejora, mostrando una caída del 25% de los hogares con NBI, en línea con la reducción promedio provincial, aunque como se indicó previamente la actividad litífera se incrementó con posterioridad al último censo poblacional. Cabe subrayar que, al tratarse de departamentos poco poblados, Rinconada y Susques, el número reducido de hogares, torna sensible a pequeñas variaciones la tasa de cambio.

Tabla 4: Hogares con Necesidades básicas insatisfechas (NBI) entre el censo 2001 y 2010

Departamento	2001			2010			Variaciones intercensales (en %)		
	Total Hogares	Hogares con NBI	%	Total Hogares	Hogares con NBI	%	Total Hogares	Variación 2010/01 Hog. con NBI	Ptos. Porc.
Rinconada	562	248	44,1%	553	141	25,5%	-1,6	-43,1%	-18,6%
Susques	724	304	42,0%	854	228	26,7%	18	-25%	-15,3%
Humahuaca	3.848	1.128	29,3%	4.742	925	19,5%	23,2	-18%	-9,8%
Total Provincial	56.139	15.998	28,5%	66.398	10.811	16,3%	23,3	-27%	-12,2%

Fuente: INDEC Censos 2001 y 2010

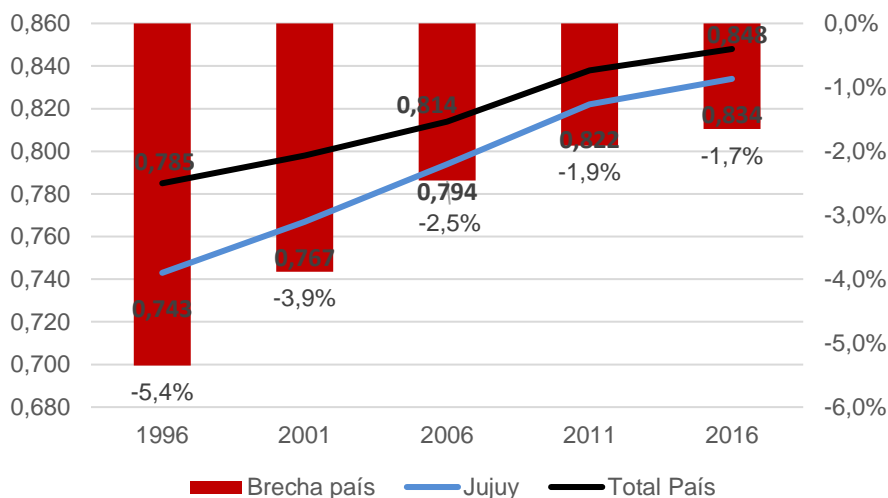
Continuando con el análisis socioeconómico de la provincia corresponde observar el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Este es un indicador compuesto, que procura dar cuenta de la calidad de vida de una población, se encuentra disponible para las 23 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y es elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Es un indicador sintético de los logros medios obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano, los cuales son: tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno. El IDH es la media geométrica de los índices normalizados de cada una de las tres dimensiones mencionadas. En cuanto a la dimensión de la salud se evalúa según la esperanza de vida, la educación se mide por la tasa de alfabetismo y la tasa bruta de matriculación combinada por el nivel primario, secundario y superior (siendo la cantidad de años de educación un proxy del nivel alcanzado), y la dimensión del nivel de vida se mide conforme al ingreso familiar per cápita.

Al analizar el Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel provincial (para los años 1996 - 2001 - 2006 - 2011 - 2016), éste muestra mejoras continuas en línea con el promedio nacional. Las mejoras en el índice jujeño se tradujeron en una menor brecha entre el índice registrado a nivel provincial y a nivel país, siendo 2016 el año con mayor convergencia. No obstante, a pesar de la mejora descrita, Jujuy pasó de ubicarse en

¹⁷ -El concepto de necesidades básicas insatisfechas (NBI) permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de privación absoluta y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales. - INDEC.

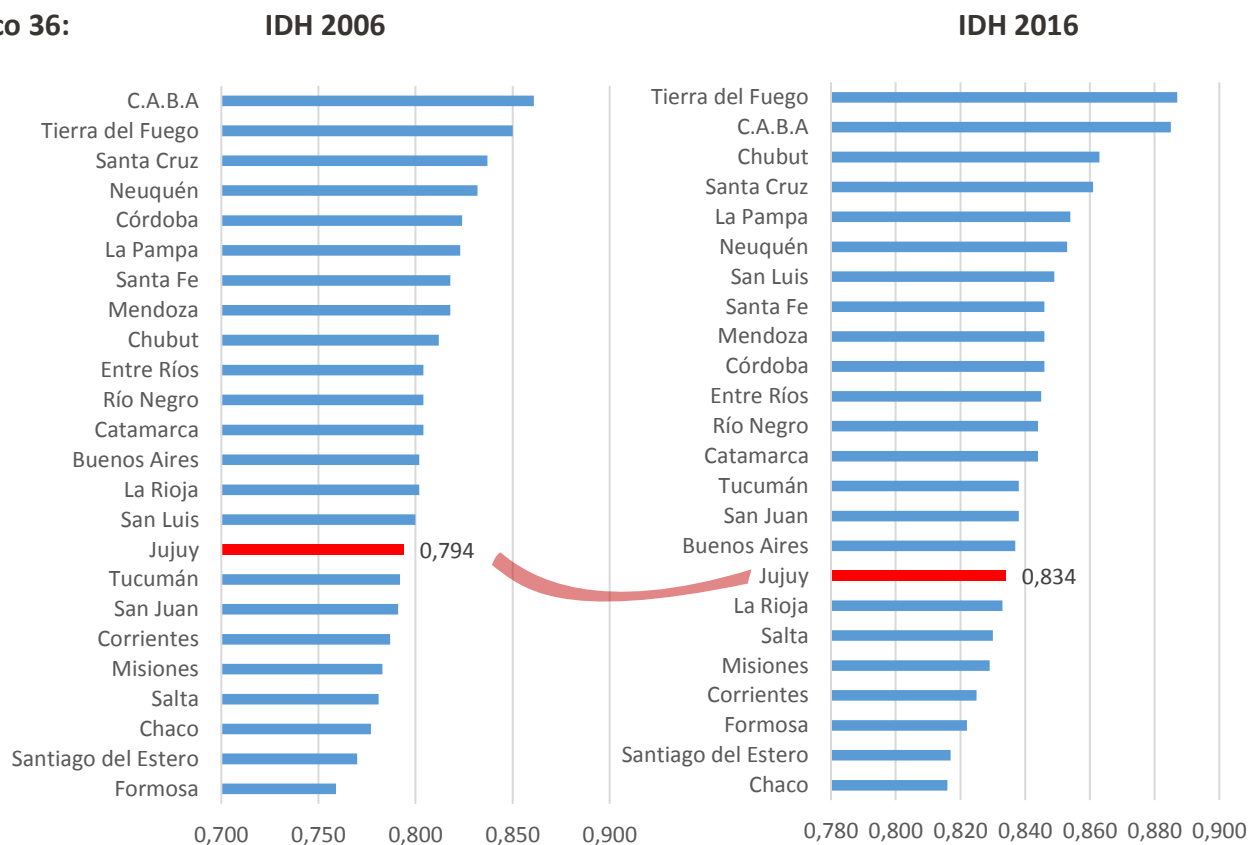
el puesto número 16 de las 23 provincias más CABA en el 2006, al puesto número 17 para el 2016, encontrándose aún por debajo del promedio país, lo cual se puede apreciarse en el Gráfico 35.

Gráfico 35: EVOLUCIÓN DEL IDH JUJUY Y PROMEDIO ARGENTINA



Fuente: Elaboración propia en base a Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias (DINREP)

Gráfico 36:

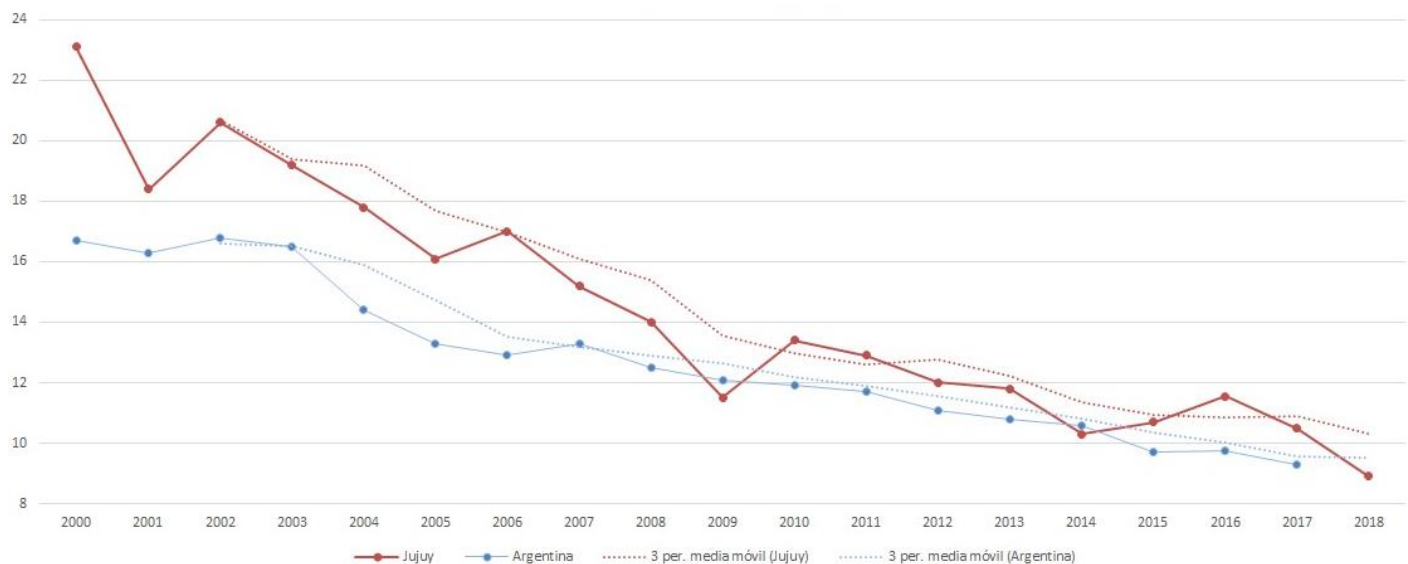


Fuente: Elaboración propia en base a Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias (DINREP)

La tasa de mortalidad infantil (TMI) constituye uno de los indicadores socio-económicos que mejor caracteriza el desarrollo alcanzado por las poblaciones o, inversamente, el deterioro de las condiciones de vida de una sociedad. La mortalidad expresa los resultados de la interacción entre las poblaciones y diversos factores patógenos externos y el ambiente físico, biológico y social. Diferentes factores socio-económicos y ambientales inciden en la mortalidad infantil. De acuerdo a los especialistas, para analizar la tendencia la tasa debe ser observada en base a trienios, especialmente al observar los datos en forma provincial donde un incremento en el valor absoluto de mortandades sobre una muestra más reducida (que la nacional) genera fluctuaciones en la tasa anual. Por esta misma razón presenta aún mayor dificultad observar los datos a nivel departamental.

En la variación observada desde el 2000 hasta el 2018, se evidencia una convergencia de la provincia hacia el promedio nacional, con una considerable reducción de la brecha que llegó a superar por períodos el 30%.

Gráfico 37. Tasa de Mortalidad Infantil Jujuy y Promedio Argentina



Fuente: Dirección de Estadística e información en Salud (DEIS) – Secretaría de Gobierno de Salud y Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy

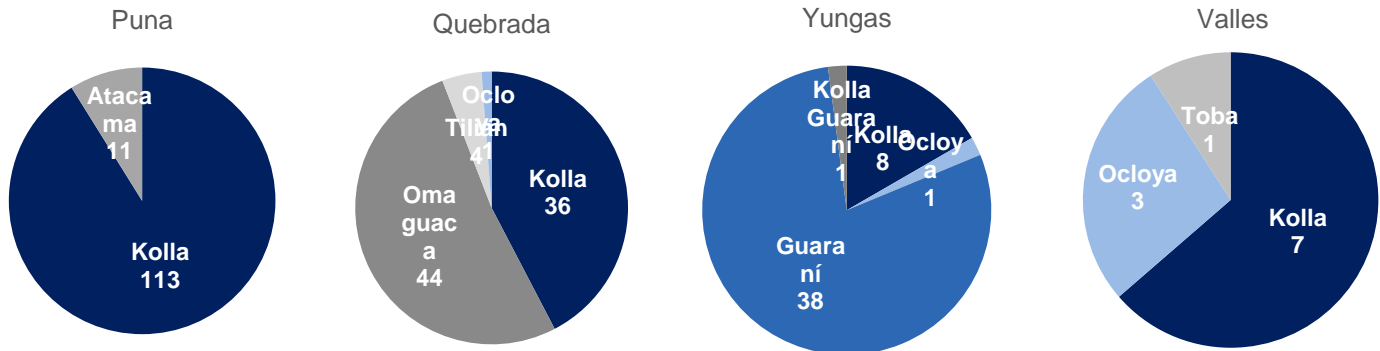
Comunidades Indígenas

Según detalla el último censo, el 7,8% de la población de la provincia de Jujuy se reconoce a sí misma como indígena, es decir, 52.545 personas sobre un total de 673.307 habitantes. Este porcentaje es más del triple de la media nacional (2,4%). La mayor cantidad de comunidades de pueblos originarios se encuentran en las zonas de la Puna y Quebrada.

De la parte de la población que se autorreconoce indígena, el 52,5% afirmó pertenecer al pueblo Kolla, el 12,3% al Guaraní y el 11,7% al Omaguaca. A su vez, en la ilustración 38 se puede apreciar que los Kolla son la comunidad predominante en la Puna, mientras que en la Quebrada también se encuentra una gran cantidad de comunidades de Omaguaca. Estos pueblos que originalmente se han dedicado al pastoreo, la

agricultura de subsistencia y el tejido o han tenido que migrar en búsqueda de fuentes de trabajo (denominado “empleo golondrina”¹⁸), hoy encuentran en la minería la oportunidad de arraigo territorial, de acceder a nuevas oportunidades laborales y mayores ingresos.

Gráficos 38: Distribución de comunidades por regiones de la provincia de Jujuy



Fuente: Elaboración propia en base al Informe “COMUNIDADES ORIGINARIAS Y GRUPOS ÉTNICOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY”

La tasa de alfabetismo de la población indígena en la provincia es ligeramente menor a la registrada en el total provincial: 96,3% indígena frente al 96,9% general. La tasa de analfabetismo es mayor entre las mujeres (5,4%) que entre los varones (2%), sin embargo, esta brecha de género también se encuentra en los totales provinciales (4,2% mujeres y 2% varones).

En línea con lo analizado, cabe destacar que de las 26.610 personas indígenas de 20 años y más que asistieron a un establecimiento educativo, el 22,2% presenta primario incompleto; el 32%, primario completo; el 16,4%, secundario incompleto; el 16,4%, secundario completo; y el 13% alcanzó niveles superiores.

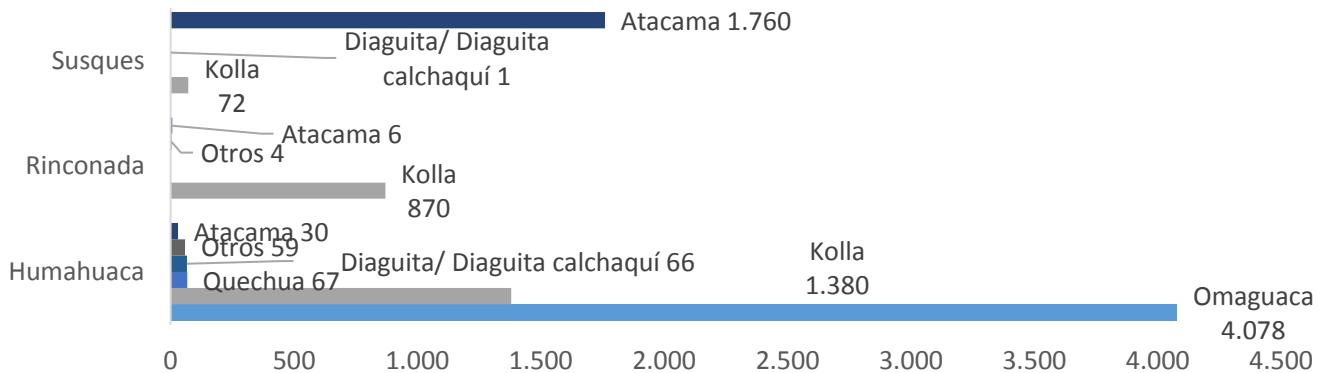
Lo mencionado tiene correlación con la tasa de actividad de la población indígena de la provincia, que es del 58,8%, frente al 61,7% del total provincial y 65,6% del valor nacional. Existe una marcada diferenciación por sexo: en los varones es del 70% y en las mujeres del 47,7%. La tasa de ocupación de la población indígena es del 54,9% frente al 58,3% del total provincial. En ese sentido, la tasa de desocupación de la población indígena de la provincia de Jujuy es levemente más alta que el promedio provincial (6,5%, frente al 5,6%, mientras que el valor nacional es 5,9%). Al comparar por sexo, la desocupación entre los varones indígenas es de 5,3% y entre las mujeres del 8,3%, frente a los promedios provinciales del 4% y 7,6% respectivamente.

¹⁸ Según testimonios, las migraciones se dan principalmente en épocas de zafra en los ingenios pero la búsqueda de empleo puede extenderse hasta la región de Cuyo viajando largas distancias para la cosecha de la vid.

La población no económicamente activa entre los indígenas es del 41,2%, comparada al 38,3% del total provincial. De ese total el 63,7% son mujeres y el 36,3% son hombres.

Al hacer foco en los datos del censo 2010 por departamentos, que son de mayor interés para este estudio, se puede apreciar que para el último relevamiento poblacional Humahuaca, Rinconada y Susques contaban con el 33%, 48% y 54% de sus respectivas poblaciones de origen indígena. Los pueblos que allí se encuentran, que se desprenden del censo, se detallan en el Gráfico 39.

Gráfico 39: Pueblos indígenas en los departamentos mineros de Jujuy



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC Censo 2010

Las empresas que operan en la región priorizan el empleo para los habitantes en el área primaria de influencia lo que tiene en consideración a las comunidades originarias. Como ejemplo de ello a continuación se muestra el caso de la operación Olaroz, operando en el departamento de Susques, que posee, en 2018, 162 empleados en nómina de las comunidades locales, un 42% del total de empleados y el caso de Pirquitas-Chinchillas, con 284 empleados de la nómina, un 59% de su planta. En el gráfico 40 puede observarse la distribución de los mismos según sus respectivas comunidades o poblados.

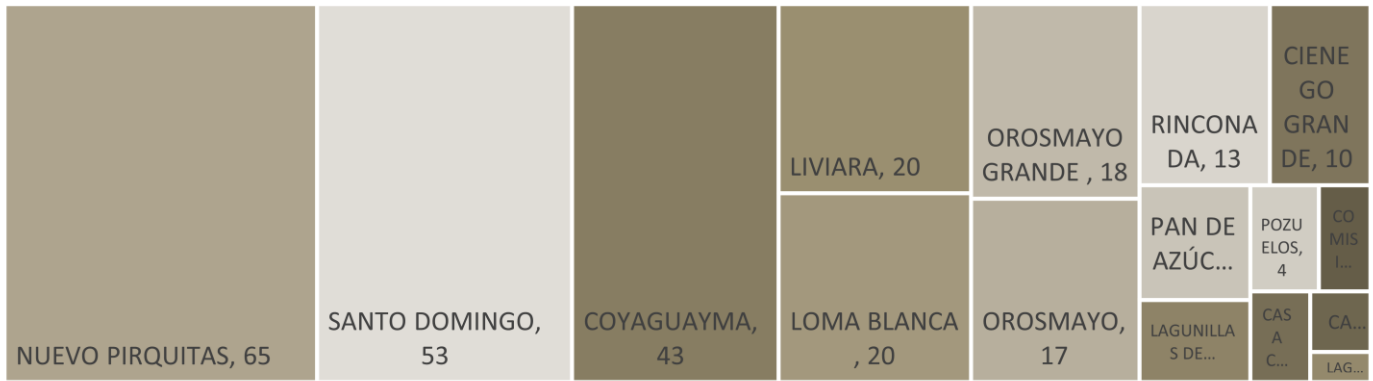
Gráfico 40. Empleo Distribución según comunidades originarias por mina (2018)

Olaroz - Sales de Jujuy





Chinchillas-Pirquitas



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Minería e Hidrocarburos de Jujuy

6. Acciones de apoyo a las comunidades – “Valor compartido”

En lo que respecta al desarrollo de proveedores locales, las distintas empresas mineras ubicadas en la zona de la puna jujeña han realizado diversos tipos de acciones en pos de acompañar y facilitar el crecimiento de las PyMES que han surgido como respuesta a la demanda de bienes y servicios generada por la instalación de estos grandes proyectos mineros.

El INTI elaboró un plan de “Desarrollo de Proveedores Mineros Comunitarios” en conjunto con Sales de Jujuy, con el objetivo de profesionalizar la gestión de las empresas proveedoras locales, en pos de que puedan competir con empresas externas a la provincia. En este proceso, durante el 2017, trabajaron con 16 PyMES de la Cámara de Proveedores Mineros de la Puna a las cuales el instituto brindó asistencia técnica y capacitación en gestión de calidad y de costos. El éxito de la iniciativa fue tal que para el 2019 se retomaron trabajos con Sales de Jujuy en materia de emprendedores y se sumaron Exar y SSR Mining al programa de proveedores, con lo que aumentó el número de pequeñas empresas sumando alrededor de 30 nuevos emprendimientos beneficiados que están iniciando esta capacitación. También se profundizó aún más en las temáticas abordadas, abarcando los siguientes ejes el rol del proveedor y el cliente, las cinco claves para emprender, estructura organizacional de una empresa, el autodiagnóstico, el modelo de negocio y las herramientas de gestión PYME.

Además de la intervención del Estado, en sus diferentes variantes, las empresas mineras cuentan con programas de “Valor Compartido” en las comunidades donde se desarrollan, mediante las cuales se involucran con ellas, generando sinergias que impliquen un beneficio mutuo. De esta manera, realizan análisis y diagnósticos conjuntos, a los fines de desarrollar e implementar programas que refuercen habilidades y capacidades presentes en las comunidades, que les permitan participar en oportunidades de negocio relacionadas a los proyectos mineros u otros emprendimientos. De aquí se desprende el



compromiso adoptado por las empresas para brindar acceso a la educación, a través de diferentes iniciativas. Finalmente, las empresas se involucran también en la promoción de la salud, seguridad y bienestar de las comunidades.

A continuación, se enumeran las principales iniciativas en las que han participado las empresas en cada uno de los proyectos desarrollados.

Glencore - Minera Aguilar

Debido a la extensa actividad desarrollada por Minera Aguilar en el Departamento de Humahuaca, cuenta con una importante inserción y participación entre las comunidades de la zona y en el pueblo de El Aguilar en particular, pueblo fundado con el nacimiento de la mina. De esta manera, la empresa se involucra de manera cotidiana en tareas de mejora de redes de agua potable, arreglos de caminos, muros de contención para ríos en épocas de lluvia, mejora de viviendas y corrales, entre otros. Impulsa también acciones de capacitación para la mejora de la producción y comercialización de manufacturas de origen bovino, caprino y camélido, en las que las comunidades puedan estar involucradas.

En materia de salud, la empresa promovió y financió de manera directa la construcción de un hospital de mediana complejidad en el pueblo aledaño a la mina, que presta atención gratuita a trabajadores mineros, sus familiares y toda la población en un radio de 20 kilómetros a la redonda. El Hospital cuenta con un servicio de ambulancias con equipamiento completo para traslado de pacientes a centros de mayor complejidad. Recientemente, la empresa firmó un acuerdo a través del cual donó un quirófano completo con mesa de anestesia y mesa quirúrgica -entre otros elementos-, al hospital de Humahuaca.

Puna Operations: Pirquitas-Chinchillas

El programa llevado adelante por SSR Mining define a seis comunidades locales como de 'impacto directo', con las que existe un trabajo de cercanía realizado por la empresa, y otras ocho de 'impacto indirecto', con un menor grado de afectación de las operaciones mineras.

En particular, la empresa desarrolla una estrategia de procuramiento local a varios años, para permitir que las comunidades aprovechen las oportunidades de negocios generados por el desarrollo de las minas de Pirquitas y Chinchillas. También trabajan en conjunto con organizaciones locales para dar capacitaciones empresariales.

Por otro lado, en pos de ayudar en el desarrollo educativo de los integrantes de las comunidades próximas al proyecto minero, se realizó en conjunto con el Ministerio de Educación un plan para asistir a los miembros de las comunidades locales en la finalización de sus estudios secundarios. Al mismo tiempo, SSR Mining asiste desde el 2012 en la renovación de escuelas de la zona y ya totaliza seis proyectos concretados.

Sales de Jujuy - Olaroz

Esta empresa cuenta en su Área Primaria de Influencia (API) a las comunidades de Jama, Huancar, Catua, Coranzulli, El Toro, Olaroz Chico, Pastos Chicos, Puesto Sey, San Juan de Quillaques y Susques y, de forma



indirecta, a Abra Pampa, Cochinoca, La Quiaca y Tilcara. En pos del desarrollo de nuevos emprendimientos en la zona se diseñó un plan para otorgar créditos a emprendedores, a fin de que pudieran realizar inversiones para comenzar o fortalecer su negocio. El mecanismo seguido es el siguiente: Sales de Jujuy asegura servicios, permitiendo a las PyMES locales obtener créditos del Consejo de la Microempresa[1], que deben contar con el respaldo y aval de su comunidad y esta última recibe un aporte solidario correspondiente al 1% de cada préstamo. De esta forma se seleccionaron 24 planes de negocios y se invirtió más de un millón de pesos. Finalmente, en este marco se impulsó que las nuevas empresa creadas contraten empleados de las comunidades y que sean registrados acorde a la legislación vigente.

La empresa elaboró también un plan para mejorar las condiciones educativas del personal operario, priorizando la autonomía como competencia personal: en 2014 se realizó un relevamiento educativo entre sus empleados y se creó -mediante un Convenio con el Ministerio de Educación de Jujuy- un establecimiento para educación a distancia con sede en el Proyecto Olaroz. Además, en 2015 se inauguró la sede Bachillerato Regional en Sales de Jujuy, con la cual se logró aumentar en un 60% la cantidad de operarios con el secundario completo.

El acuerdo entre el Ministerio de Educación de la Provincia y la empresa incluía la conexión a Internet de la Escuela Secundaria de Olaroz y la Escuela Primaria de Susques. Además, los aportes del convenio con Olaroz permitieron techar a la Escuela Primaria y construir una Escuela Secundaria. Otras acciones realizadas por esta empresa fueron la finalización de las obras en el Laboratorio y Sala de Música en Olaroz, la construcción de Aulas en Puesto Sey y la instalación de un Salón de Usos Múltiples en Pastos Chicos, Huancar y San Juan de Quillaques. Como así también un avance de un 70% en la conexión de Gas Natural en Jama.

Exar - Cauchari-Olaroz

El área primaria de influencia de Minera Exar se encuentra detallado en el Mapa 2, incluye las comunidades de Puesto Sey, Pastos Chicos, Huancar, Catua, Olaroz Chico y Susques y tienen una población de alrededor de tres mil habitantes. Durante el 2018 la empresa ha contratado a 28 PyMES de las comunidades locales, las cuales facturaron para ese año alrededor de 45 millones de pesos a la empresa.



se constituye un factor de suma relevancia, que incide en la viabilidad económica de la extracción de los minerales. Por este motivo, muchas empresas invierten a los fines de garantizar la viabilidad de sus proyectos, generando así también una sinergia virtuosa con el entramado económico y social provincial.

Por un lado, la minería es una actividad intensiva en energía. Los proyectos metalíferos demandan grandes cantidades de combustibles para movilizar maquinarias en el proceso de extracción en las minas, mientras que en el proceso de concentración se requiere una elevada intensidad eléctrica para la concentración del mineral: primero en la chancadora, donde se quiebran las grandes rocas apenas se extraen de las minas, luego en molinos y mineral, donde se reduce desde rocas de grandes dimensiones a material molido, que finalmente se separa en partículas mediante métodos químicos. En cuanto a los proyectos de litio, la mayor demanda energética ocurre a partir de la necesidad de movilizar grandes volúmenes de líquidos mediante el bombeo: primero se extrae del salar, luego se moviliza de una poza a la otra en el proceso de evaporación y finalmente se ingresa a la planta para finalizar la quita de impurezas y obtención del carbonato de litio. Cabe mencionar que, en los casos donde no se cuenta una conexión al Sistema Argentino de Interconexión eléctrica (SADI), se utilizan generadores eléctricos in situ a base de combustible diésel o gas.

El territorio jujeño presenta tres sistemas de electrificación diferenciados: el Concentrado, Aislado y Disperso. El primero cuenta con conexión al Sistema Argentino de Interconexión eléctrica (SADI), por líneas de 132 kV y una línea de 500 kV, que conecta a la estación transformadora Cobos (Salta) y allí al Bracho (Tucumán) y a la línea Noroeste-Noreste. Desde 2011 cierra un anillo a escala nacional, que refuerza la seguridad del abastecimiento regional. El sistema abastece a los principales centros urbanos de la provincia, en las regiones de los Valles y las Yungas, conteniendo cerca del 90% de los consumidores.

El Sistema Aislado se autoabastece eléctricamente, abarcando mayormente la región de la Puna y parte de la Quebrada y concentra el 5% de los usuarios eléctricos. Se abastece fundamentalmente de energía térmica, en Piedra Negra, central cercana a La Quiaca, y en Agua Chica, central próxima a Abra Pampa. Esta última funciona a gas y fue inaugurada en 2010, con 3,5 MW de potencia instalada, conectada al Gasoducto Norandino y al corredor de 33 kV La Quiaca-Abra Pampa-Tres Cruces.

Por último, existen espacios que no se encuentran conectados a ninguno de los dos anteriores sistemas, que conforman el Sistema Disperso. Se trata de suministros puntuales a usuarios aislados, en la Puna o ya en la Cordillera de los Andes; en los espesos montes o la yunga en los Valles. En la mayoría de los casos, una red de caminos provinciales y vecinales permite la llegada del personal y equipos, aunque hay sitios donde solo es posible llegar a lomo de mula o caminando. Para esas familias y escuelas rurales, una reciente iniciativa fue la creación de los denominados "Pueblos Solares", que se abastecen íntegramente de centrales fotovoltaicas y cuentan con acceso al servicio las 24 horas, gracias a la acumulación en baterías de ion litio. Ya se encuentran inaugurados cuatro de estas iniciativas en la Puna en los pueblos de Olaroz Chico, La Ciénaga, El Angosto y San Francisco.

Los proyectos mineros de la provincia suelen estar ubicados dentro de este último sistema. Debido a la importante demanda eléctrica que implican las operaciones mineras, deben elaborar soluciones energéticas

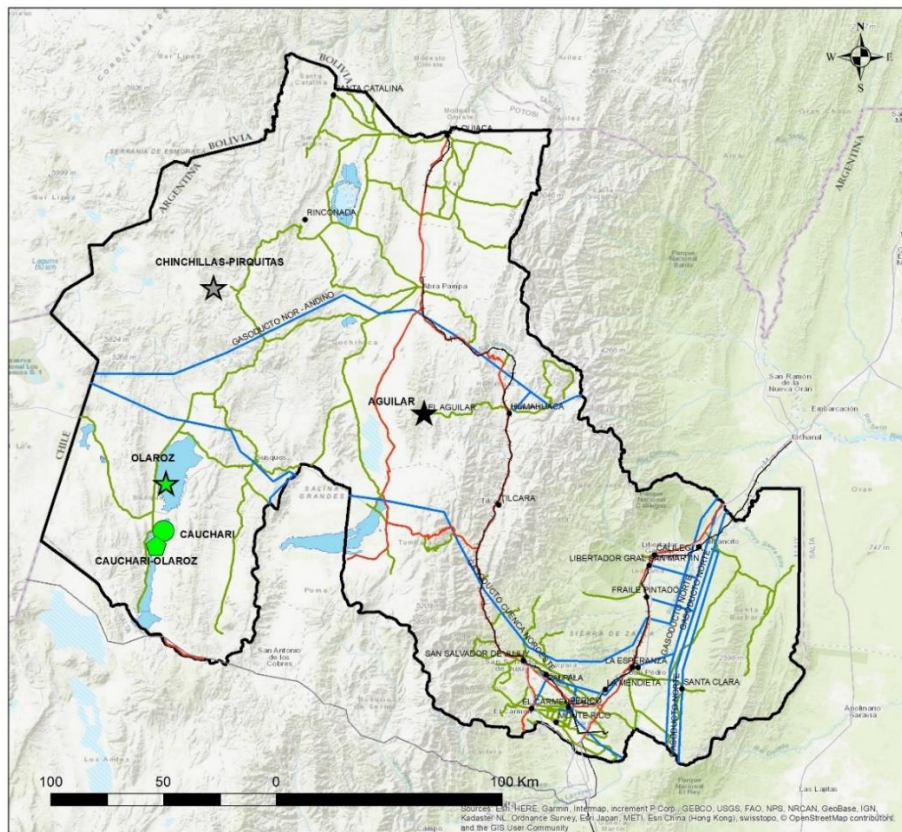


La extensión de la red vial jujeña es de unos 1.188 kilómetros, de los cuales cerca de dos terceras partes se encuentran pavimentados. Las principales arterias viales las constituyen las rutas nacionales (RN). La RN 40 es la más relevante en cuanto a su extensión, dado que une a la Provincia de Santa Cruz con La Quiaca. En segundo lugar, destaca la RN 9, que une a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el paso fronterizo a Bolivia. La RN 34 conecta la Ciudad de Rosario con la ciudad salteña de Salvador Mazza, límite también con Bolivia, atravesando en su trayecto a la capital provincial de San Salvador de Jujuy. La RN 51 nace en la Capital de Salta y llega hasta el Paso de Sico que comunica con Chile y cruza en su trayecto el sur de la Puna jujeña. La RN 52 nace en las cercanías de la localidad jujeña de Purmamarca y cruza la provincia hacia Chile, atravesando en su trayecto el norte salteño. Finalmente, cabe mencionar que el Paso de Jama (RN 52), a pesar de atravesar la Cordillera de Los Andes, se encuentra totalmente pavimentado y no presenta tasa de corte durante épocas invernales.

El proyecto Chinchillas prevé el transporte de minerales mediante camiones a través de la ruta nacional N°40 hasta Pirquitas, en un trayecto de 42 kilómetros. Para garantizar la seguridad del transporte de los minerales extraídos, se comprometió una inversión de U\$S 3,9 millones, destinada a la mejora de este trayecto, construyéndose desvíos para las aldeas locales de Orosmayo y Liviara, para así minimizar el impacto social sobre éstos.

En cuanto a la red ferroviaria, el Ferrocarril General Belgrano atraviesa a la provincia, conectando a la localidad jujeña de Perico con la de Salvador Mazza (Salta). Los tramos que van de la capital provincial a La Quiaca se encuentran en gran parte en proceso de rehabilitación, ya que sufrieron de un largo período de inactividad. Esta línea, que cruza de sur a norte la provincia, posee continuidad a través de Bolivia hasta Perú con un potencial de índole turístico que se estudia explotar.

Mapa 4. Infraestructura de la Provincia de Jujuy y Principales Proyectos Mineros



Proyectos Mineros Provincia de Jujuy

Referencias

Estados

- ☆ Producción
- Evaluación económica previa
- ◻ Construcción

Mineral

- Litio
- Plata
- Plomo

Ciudades

- Rutas Nacionales
- Rutas Provinciales
- Ferrocarriles
- Gasoductos
- Salinas

Lineas de Alta Tension

- 33 kv
- 66 kv
- 132 kv
- 150 kv
- 220 kv
- 330 kv
- 345 kv
- 500 kv

Fuente: Secretaría de Política Minera

9. Fondos para el desarrollo

El interés por el vínculo entre recursos naturales y crecimiento cuenta con una larga tradición en Argentina, lo que impulsó el desarrollo de teorías a favor y en contra del mismo. Si bien muchas de estas hacen foco en aspectos macroeconómicos, por fuera de las variables en las que los estados provinciales tienen capacidad de influir, a nivel local la preocupación se centra en las posibles distorsiones de precios relativos en perjuicio de aquellas actividades con rendimientos crecientes, tales como las industrias intensivas en tecnología. Estas teorías¹⁹ sostienen que, ante un shock favorable de recursos naturales, se



produce una baja en la rentabilidad relativa de otros sectores, disminuyendo sus posibilidades de financiamiento. La mayoría de estas teorías se encuentran englobadas en el cuerpo teórico conocido bajo el nombre de “Enfermedad Holandesa”. La historia de ésta se basa en el descubrimiento de importantes yacimientos de gas natural en Holanda, lo cual trajo aparejado un crecimiento acelerado del sector de hidrocarburos en el país, pero trajo perjuicio para el resto de los sectores, a partir de menores fuentes de financiamiento y baja en la competitividad.

Con esto en mente, algunos países han creado fondos especiales, constituidos con recursos provenientes de la explotación de recursos naturales. Muchos tienen como propósito principal proteger las economías nacionales de variaciones de los precios internacionales, a través de acciones anti-cíclicas, y otros buscan financiar la diversificación de la economía. Entre los ejemplos cercanos, el Fondo de Estabilización Económica y Social de Chile fue constituido a partir del antiguo Fondo del Cobre y permite financiar eventuales déficits fiscales y realizar amortizaciones de la deuda pública, contribuyendo a que el gasto fiscal no se vea afectado por los vaivenes de la economía mundial y la volatilidad de los ingresos que provienen de los impuestos, el cobre y otras fuentes. En Canadá, el Alberta Heritage Savings Trust Fund se constituye a partir de recursos no renovables y tiene como propósitos centrales “ahorrar para el futuro, fortalecer o diversificar la economía y mejorar la calidad de vida de los habitantes”.

En el caso de Jujuy, la provincia creó el Centro de Desarrollo Tecnológico “Gral Savio”, ubicado en el predio de la ex siderúrgica Altos Hornos Zapla Palpalá y financiado, a partir de 2019, con aportes de las regalías provenientes de la minería y desde sus inicios con el CONICET a través de sus investigadores. Cuenta con 3300 m² y 20 laboratorios, aulas, una sala de conferencia, administración, oficinas de servicios, un anfiteatro para 70 personas y alberga tres institutos:

1. CIDMEJu (Centro de Investigación y Desarrollo en Materiales Avanzados y Almacenamiento de Energías), Gob. De Jujuy- UNJu – CONICET.
2. InDyA Instituto de Datación y Arqueometría, Gob. de Jujuy-UNJu- UNT- CONICET.
3. IJERYE- Instituto Jujeño de Energías Renovables y Eficiencia Energéticas, Gob. de Jujuy-UNJu- CONICET.

Los objetivos principales del centro son avanzar en la producción, investigación, transferencia de conocimiento científico y tecnológico al ámbito productivo, así como en la formación de recursos humanos altamente especializados. Cumple así un rol destacado en la estrategia de desarrollo de la provincia, donde se planteó la necesidad de incrementar los desarrollos tecnológicos locales y mejorar la dotación de recursos humanos altamente calificados.

El Litio fue declarado recurso estratégico por la Legislatura de la Provincia de Jujuy y como tal el CIDMEJu será un actor clave para investigar en distintos campos para el agregado de valor a este metal. Actualmente el CIDMEJu, está desarrollando acciones y proyectos de investigación y transferencia combinados con otros Centros de I+D+i, del País como el Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (UNLP) y la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (UNC). También colabora con las empresas Sales de Jujuy, CLORAR (Santa Fe) para el desarrollo a escala piloto de Litio Metálico. Cuenta a su vez con un



convenio con el Politécnico de Torino-Italia para la formación e intercambio de docentes-investigadores y alumnos y el desarrollo conjunto y asociado de Proyectos de Investigación.

Por su parte, el InDyA busca suplir la ausencia de laboratorios en Latinoamérica para la datación de piezas arqueológicas, recursos geológicos y culturales en general, recordando que Jujuy es una región que cuenta con un patrimonio y acervo de tipo cultural considerable.

El IJERYEE será depositario del compromiso de dejar capacidad instalada en la provincia por parte de las empresas que desarrollan el Parque Solar Cauchari y otros a instalarse. Será protagonista en la interacción científico tecnológica a los efectos de generar nuevo conocimiento y desarrollo de nuevos Cluster, industrias y emprendimientos relacionados al sector.

Finalmente, el Centro “Gral Savio” es de vital importancia para el desarrollo de vocaciones científicas tecnológicas, con una visión interdisciplinaria. Está en los planes del centro incorporar más disciplinas, a los fines de cubrir necesidades de investigación, desarrollo y transferencia en aspectos productivos y culturales. De esta manera, se busca retener en la provincia a los recursos humanos de alto nivel y convertir a Jujuy en un polo de atracción para científicos.



IV. Potencial de la minería en Jujuy

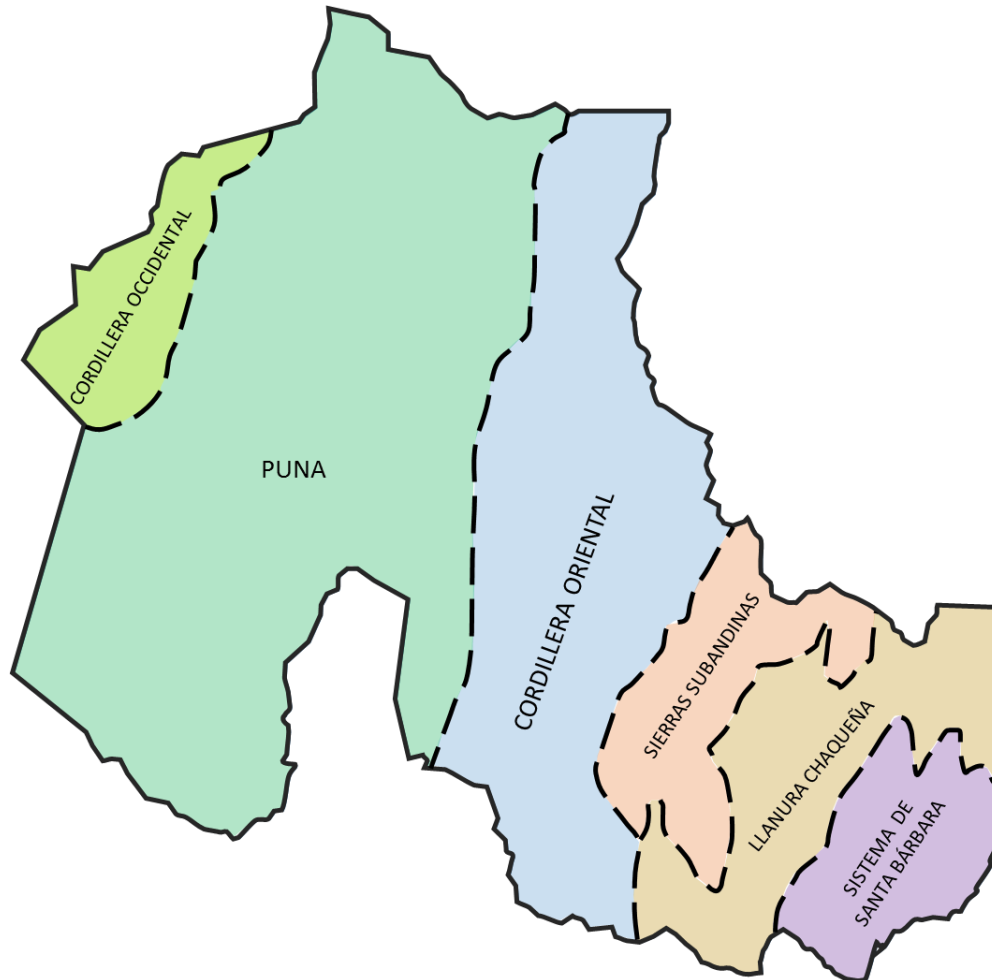
10. Potencial Geológico

“Las investigaciones geológicas en territorio de la provincia de Jujuy se iniciaron antes de que ésta lograra su identidad como parte del territorio argentino. Ello ocurrió en razón a dos motivos fundamentales: a) su ubicación estratégica en el corredor que unía el Alto Perú con el Río de La Plata que permitió acceder a sus coloridas montañas; y b) el hecho de contener yacimientos minerales de sustancias que entonces demandaba la sociedad colonial.”²⁰

Siguiendo la definición de Rolleri (1976) que expresa que una provincia geológica es una región caracterizada por una determinada sucesión estratigráfica, un estilo estructural propio y rasgos geomorfológicos peculiares, siendo el conjunto la expresión de una peculiar historia geológica; la provincia de Jujuy está comprendida por las provincias geológicas de Cordillera Occidental, Puna, Cordillera Oriental, Sierras Subandinas, el Sistema de Santa Bárbara y el extremo occidental de la Llanura Chaqueña (meter figura). Como parte de la evolución de estas unidades morfoestructurales, la sucesión de eventos geológicos-mineralizantes, terminan incidiendo en el potencial minero de la región.

²⁰ Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Jujuy - ACEÑOLAZA, F.G., ALONSO, R.N. (2008)

Esquema 7. Provincias geológicas de la provincia de Jujuy



Fuente: Elaboración propia

Desde este punto de vista del potencial minero, se pueden reconocer algunos distritos o grupos principales:

- **Faja estannífera boliviana**

Se extiende por más de 1.200 km de longitud desde Bolivia hasta el sudeste peruano, por un lado, y el noroeste argentino por el otro. Se coloca entre las tres provincias estanníferas más extensas del mundo junto a la de Malasia y de la cordillera de Sikhota Alin en Siberia oriental donde ocurren mineralizaciones polimetálicas parecidas. Además, encierra cuantiosos recursos de plata, bismuto, wolframio, metales de base y oro.

- **Mineralizaciones auríferas de la Sierra de Rinconada**

En la provincia geológica de la Puna se localizan afloramientos de rocas de edad ordovícica con indicios de mineralización aurífera. Las mineralizaciones, que frecuentemente superan los 8 km de longitud y decenas de metros de ancho, se disponen en fajas alargadas paralelas al rumbo del plegamiento y consisten en vetas de cuarzo emplazadas en zonas de falla y ejes de pliegues anticlinales.

En la Sierra de Rinconada se conocen al menos 15 prospectos auríferos localizados en una faja de alrededor de 90 km de longitud por 30 km de ancho. Históricamente ha sido blanco de explotaciones auríferas a pequeña escala tanto en vetas como en aluviones.



- **Distrito Minero Pirquitas**

Este distrito comprende depósitos primarios polimetálicos de Sn-Ag-Zn y aluvionales de Sn y Au. Este depósito es considerado uno más de los depósitos que forman la Faja Estannífera Boliviana, que comienza en el sur de Perú y se extiende a través de Bolivia hasta el Noroeste Argentino, siendo el distrito minero Organullo, en Salta, la manifestación más austral reconocida hasta el momento.

- **Depósitos epitermales polimetálicos asociados a complejos volcánicos dómicos: Casa Colorada, Pan de Azúcar, Chinchillas y Cerro Redondo.**

Son depósitos asociados a aparatos volcánicos que exhiben diferentes tipos de alteración hidrotermal y grado de mineralización, en algunos casos con potencialidad minera muy importante; se caracterizan por su asociación frecuente con mineralizaciones polimetálicas de metales base (Pb-Zn-Cu) rica en elementos preciosos (Ag-Au) o con altos tenores de Sn.

- **Mineralización tipo SEDEX en Mina Aguilar**

Los yacimientos de la Sierra de Aguilar corresponden a depósitos de origen sedimentario-exhalativo del Ordovícico, con mineralización de plomo, zinc y plata; las intrusiones posteriores produjeron removilización parcial de las menas y un enriquecimiento en bismuto, estaño y molibdeno. La Sierra del Aguilar se extiende 45 km en sentido N-S y 10 km en sentido E-O, donde además de los sectores en producción, El Aguilar y Esperanza, hay identificados otros targets que aún deben ser evaluados.

- **Distrito Minero Pumahuasi**

En el distrito minero Pumahuasi se realizaron numerosas operaciones extractivas en los inicios y a mediados del siglo pasado, llegaron a abrirse más de 17 minas, pero sólo fue por algunas décadas y que en la actualidad se encuentran inactivas. Este distrito se ubica en el departamento de Yavi, a unos 16 km al sur de La Quiaca. La mineralización es de tipo vetiforme con contenidos importantes de plomo, zinc y plata; sin embargo, a partir de los numerosos estudios llevado a cabo en la zona, se ha indicado la posibilidad de la existencia de estructuras de tipo SEDEX, con lo cual las expectativas del potencial de la zona se incrementan. (tomado de la hoja geológica de La Quiaca)

- **Manifestaciones minerales asociadas a calderas y volcanes compuestos del neógeno de la Puna Norte**

Los Andes Centrales se caracterizan por un importante evento explosivo ocurrido durante el Terciario al que se han asociado gigantescos centros caldéricos. La prolongada vida de estos centros y la usual resurgencia magmática de los mismos hace de ellos áreas promisorias para el hallazgo de depósitos minerales. Sistemas geotermales responsables de mineralizaciones se suelen implantar en los mismos. Este es el caso de la caldera Vilama a la que se asocian manifestaciones hidrotermales portadoras de metales básicos y preciosos, así como manifestaciones de estaño y depósitos residuales auríferos y estanníferos, los que ponen evidencia la potencialidad minera de este tipo de sistemas. A los volcanes compuestos de la región, se asocian depósitos epitermales vetiformes y en stockwork de metales base ricos en metales preciosos, localizados en los sectores centrales de los mismos.

- **Metalogénesis asociada al plutonismo Mesozoico en Jujuy**

Con el magmatismo de tipo alcalino del Jurásico-Cretácico se vincula, por un lado, una mineralización de wolframio en vetas y greisens (mineralización diseminada) y, por otro, mineralizaciones de tierras raras y torio (ETR-Th) asociados a diques de rocas carbonatíticas.



- **Evaporitas, salares y boratos del Neógeno y Cuaternario de la Puna de Jujuy**

La Puna de Jujuy contiene depósitos evaporíticos en los ambientes terciarios y en los salares cuaternarios. En los primeros, las cuencas se desarrollaron en ambientes áridos a semiáridos de tipo fluvio-lacustre-evaporíticos, con sedimentos clásticos intercalados con carbonatos, sulfatos, boratos y cloruros. A estos niveles corresponde el yacimiento Loma Blanca. Los ambientes actuales comprenden lagunas, salinas y salares, más secos al suroeste y más húmedos al noreste; en general, las evapofacies están representadas por carbonato, sulfatos, boratos y cloruros. Es en estos ambientes en donde se ubica la mina Olaroz, de Orocobre que produce litio desde el año 2015; de aquí se extraen también boratos y sal.

- **Aluviones auríferos, estanníferos y de zafiros en la Provincia de Jujuy**

Los aluviones de oro y estaño de mayor valor económico se encuentran ubicados en el oeste de la provincia de Jujuy abarcando los depósitos de Santa Catalina y Rinconada, y los de menor valor económico, en los departamentos Cochinocha y Susques. En su mayoría, los depósitos son aluvionales pero también se presentan eluviales, coluviales y paleoplaceres.

El origen del oro aluvional, tiene como fuentes de procedencia: vetas de cuarzo aurífero, lutitas portadoras de mineralización aurífera diseminada, antimonita y piritita. En el caso de los aluviones portadores de estaño, éste proviene de sedimentitas ordovícicas con vetas polimetálicas y lavas e ignimbritas dacíticas.

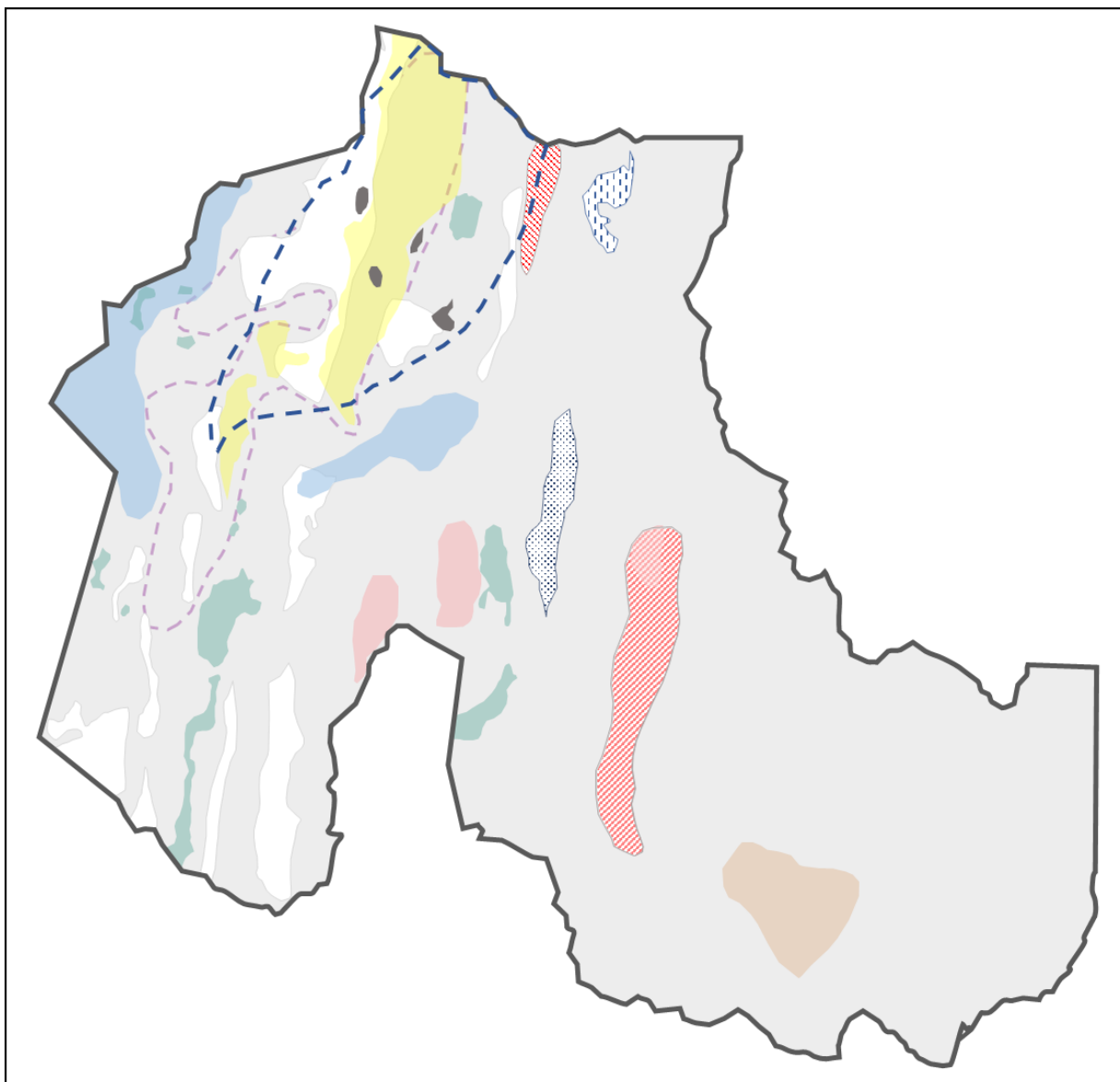
Otros distritos:

Sierra de Cochinocha-Cordón de Escaya: vetas simples de cobre alojadas en areniscas y rocas volcánicas. Pequeñas labores mineras (galerías, piques y destapes) inactivas en la actualidad.

Distrito Purmamarca: Manifestaciones filonianas de cuarzo con minerales de cobre alojadas generalmente en metasedimentitas del basamento. Estos depósitos, en ningún caso alcanzan dimensiones de consideración y han originado pequeñas operaciones mineras, a la fecha todas inactivas.

Distrito Palpalá: Hierro alojado en sedimentos.

Esquema 8. Principales distritos o grupos mineros de la provincia de Jujuy, con la asociación mineral preponderante



Distritos o Grupos Mineros

- | | |
|---|---|
| Faja Estannífera Boliviana | Epitermales polimetálicos |
| Sierra de Rinconada (Au) | Salares Cuaternarios (Li-K-B) |
| Sierra del Aguilar (Pb-Zn-Ag) | Depósitos evaporíticos terciarios (B) |
| Distrito Pumaquasi (Pb-Zn-Ag) | Aluviones auríferos, estanníferos (Au-Sn-Zafiros) |
| Mineralización asociada a calderas del Neógeno | Sierra de Cochinoca-Cordón de Escaya (Cu) |
| Mineralización asociada al plutonismo mesozoico (W-ETR) | Distrito Purmamarca (Cu) |
| Mina Pirquitas – Distrito Minero Pirquitas | Distrito Palpalá (Fe-Mn) |

Fuente: Elaboración Propia Secretaría de Política Minera



Tabla 5 . Proyectos Avanzados en la Provincia de Jujuy

PROYECTOS	ESTADOS	PRODUCTOS	CAPEX Millones de USD	Esc. Exportaciones anuales promedio Millones USD
Puna Operations (Chinchillas – Pirquitas)	Operación	Plata-Plomo - Zinc	81 ¹	160
Mina Aguilar	Operación	Plomo-Plata-Zinc		190
Olaroz	Operación/Ampliación	Litio	285	385 ²
Loma Blanca	Operación	Boratos	s/d	s/d
Urkupiña	Operación	Yeso	s/d	s/d
Las Vicuñas-Sol de Mayo	Explotación Escombreras	Plata-Plomo-Zinc		s/d
Cauchari-Olaroz	Construcción	Litio	565	360
Ajedrez	Construcción	Au	s/d	s/d
Cauchari	Prefactibilidad	Litio	446	225
La Providencia	Exploración Avanzada	Cobre-Plata	s/d	s/d
TOTAL Promedio Estimado (Millones de USD)			1.296	1.314

¹Inversión ya ejecutada no se incluye en el total

²Incluye la capacidad total: actual más ampliación

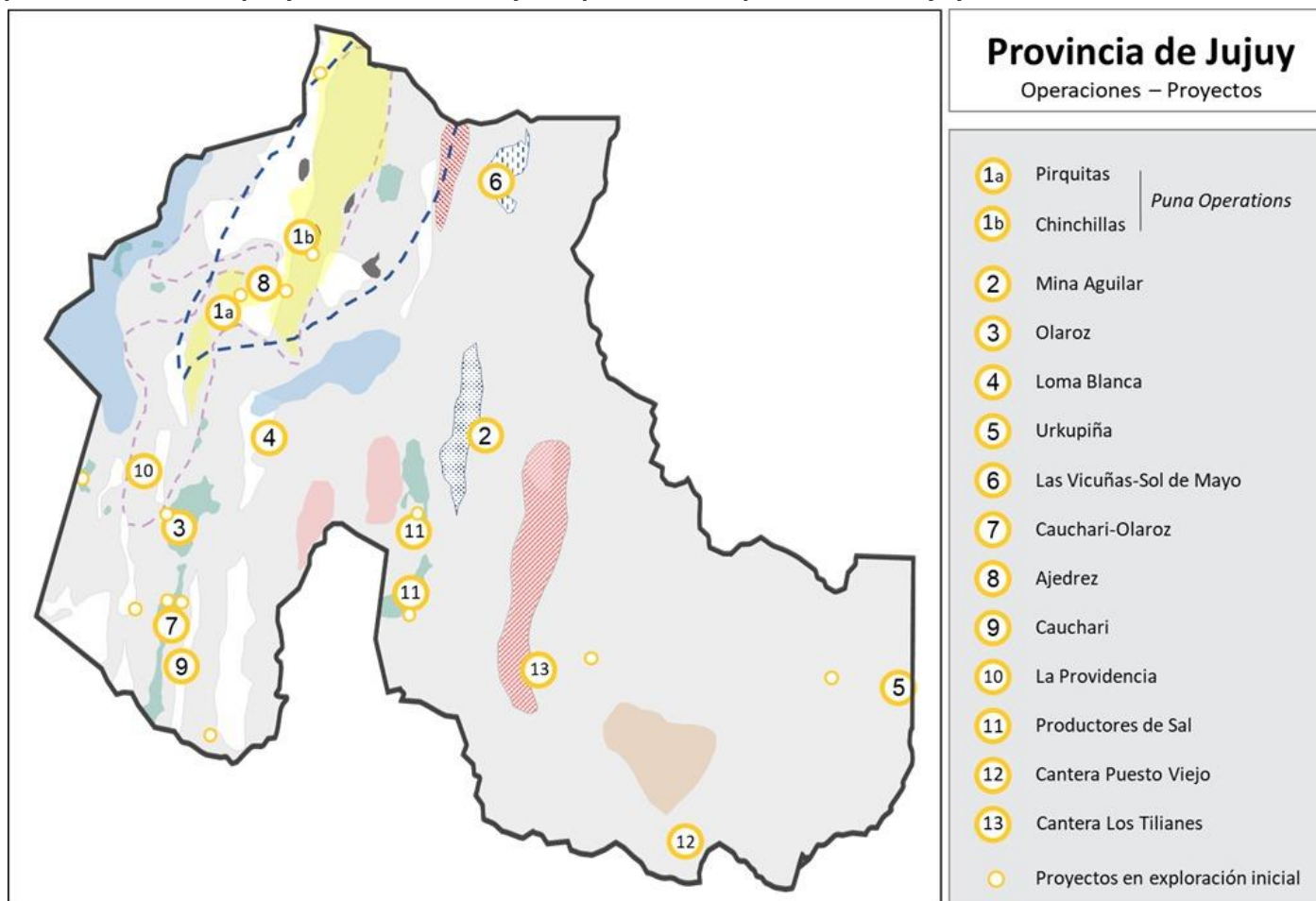
Fuente: Secretaría de Política Minera de la Nación y Secretaría de Minería e Hidrocarburos de Jujuy

Tabla 6. Proyectos en Etapa Temprana de Exploración en la Provincia de Jujuy

PROYECTO	SUSTANCIA	TIPO DE DEPÓSITO	ESTADO DEL PROYECTO
Eureka	Cu-Au	Asociados a volcanismo subaéreo	Exploración inicial
Mina Carahuasi	Au-Ag-Pb	Vetas y brechas (de asignación genética diversa)	Exploración inicial
La Auxiliadora	Au	Sedimentos y Epitermal	Exploración inicial
Mina Pirquitas Inc	Ag, Zn, Sn y Pb	Epitermales y de transición	Exploración inicial
Salinas Grandes	Li	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
Jama	Li	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
Proyecto Guayatayoc	Li	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
María Victoria	Li	Categoría no definida	Exploración inicial
Olaroz	Li	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
Grupo Minero Boroquímica	Borato	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
Cateo Fernando	Li	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
Cauchari West	Li	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
Navidad-San José	Li	Categoría no definida	Exploración inicial
San Bernardo	Cu-Pb-Ag	Categoría no definida	Exploración inicial
Martín Bronce	Cu	Asociados a sedimentos	Exploración inicial
Aguas Calientes	Au-Ag-Pb	Epitermales y de transición	Prospección

Fuente: Secretaría de Política Minera de la Nación y Secretaría de Minería e Hidrocarburos de Jujuy

Mapa 5. Ubicación de proyectos avanzados y tempranos en la provincia de Jujuy



Fuente: Secretaría de Política Minera de la Nación y Secretaría de Minería e Hidrocarburos de Jujuy

11. Exploración y evolución de Recursos

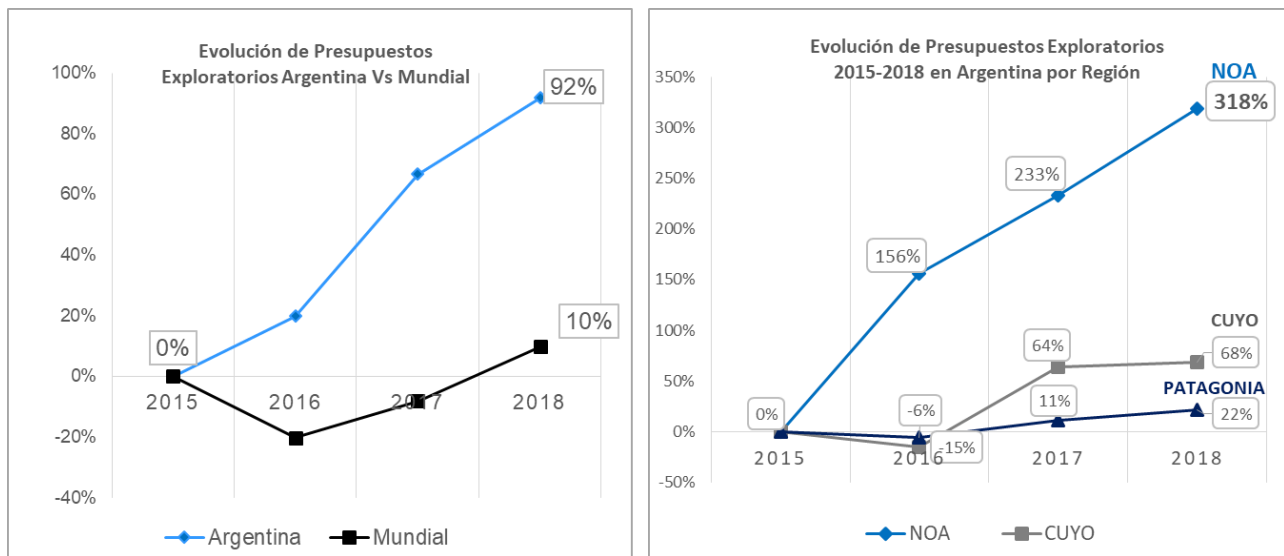
La minería es una actividad basada en recursos que son desconocidos en cuanto a ubicación, dimensiones y calidades, y que son no renovables, lo cual implica que, una vez iniciada su explotación, existe una cantidad finita de minerales que podrán ser extraídos durante la vida útil de la mina. Pero se debe comprender el ciclo minero en su totalidad y las características de los mercados minerales para dimensionar adecuadamente esta particularidad. A los fines de extender la vida de los proyectos, las empresas invierten en la exploración de áreas cercanas, con el fin de identificar recursos económicamente viables, que puedan ser explotables. Tal fue el caso de lo ocurrido con SSR Mining, que logró dar continuidad a su proyecto iniciado en Pirquitas mediante la explotación de las reservas identificadas en el yacimiento aledaño de Chinchillas. No obstante, en algunas ocasiones, los esfuerzos realizados para extender la vida útil de los proyectos resultan infructuosos, motivo por el cual es importante que se cuente

con políticas que incentiven la actividad exploratoria; contar con una cartera amplia de proyectos potencia la posibilidad de reemplazar aquellas minas cuya vida útil finaliza.

Exploración en el contexto nacional y regional:

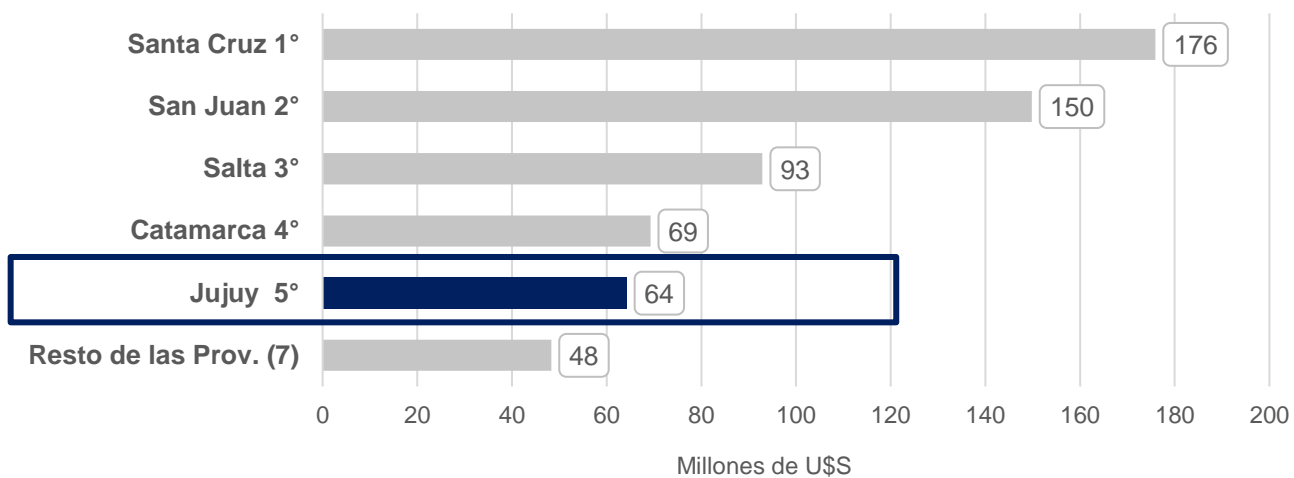
Durante los últimos años, la exploración en Argentina mostró un desempeño destacado en relación a lo ocurrido en el resto del mundo. Entre 2015-2018, los presupuestos exploratorios del país se duplicaron, mientras que a nivel global únicamente se incrementaron un 10%. El Noroeste Argentino es la región que tuvo el desempeño más destacado en nuestro país, con un incremento acumulado del 318%. (Gráfico 41)- En particular, Jujuy se posicionó como la 5° provincia de mayor presupuesto acumulado, con U\$S 64 millones entre 2016-2018.

Gráfico 41. Evolución de presupuestos exploratorios Argentina y regiones



Fuente: Elaboración propia en base a SNL, Subsecretaría de Desarrollo Minero, y Reportes Oficiales de Compañías Exploradoras.

Gráfico 42. Provincias con Mayor Presupuesto Exploratorio Acumulado 2016-2018



Fuente: Elaboración propia en base a SNL, Subsecretaría de Desarrollo Minero, y Reportes Oficiales de Compañías Exploradoras.

Acciones del estado en materia exploratoria:

Con el objetivo de continuar la expansión minera y renovar los recursos que se consumen en el proceso productivo, la provincia realizó diferentes esfuerzos para incrementar el presupuesto exploratorio de la provincia. En primer lugar, se hizo foco en aquellas áreas mineras concesionadas, que se encontraban inactivas y no cumplían con los requerimientos que especifica la normativa. De esta manera, durante 2018 se liberaron 726.097 ha, algo que no ocurría en la provincia desde 2005. Se avanzó en la transparencia de la actividad minera a través de la publicación vía web del Catastro minero que se actualiza en forma mensual.

La provincia trabaja en forma coordinada con el Servicio Geológico Minero Argentino (Segemar) para seguir mejorando la información geológica base provincial, poniéndola también a disposición de los potenciales interesados vía online a través de las páginas del Gobierno de Jujuy o del Segemar

Por otro lado, JEMSE seguirá jugando un rol destacado en la minería jujeña: durante 2018 adquirió 36 zonas exclusivas de interés especial y compró 4 minas vacantes, sumando así un total de 84.000 ha de pedimentos mineros, teniendo el certificado de titularidad de cada uno de ellos. También se creó la Mesa de Competitividad del Litio, articulada entre el Estado Nacional, las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca, Cámaras Mineras y Cámaras de Servicios, a fin de desarrollar en forma sustentable, ágil y transparente la industria del litio, fomentando la exploración y el máximo desarrollo de la cadena de valor, a través de contratistas y proveedores, mejora de infraestructura y servicios en el área. Finalmente, se creó el Procedimiento Especial de Iniciativa Privada para Proyectos Mineros, Hidrocarburiíferos, Energéticos y de Agregado de Valor (Decreto n°7180/2018), con JEMSE como autoridad de aplicación, destinado al incentivo de procesos de inversión privada.

Recursos Identificados de Lito:

La actividad exploratoria en Jujuy permitió incrementar el inventario de recursos identificados de litio en un 98%, principalmente esto fue gracias al avance de los proyectos Cauchari-Olaroz y Cauchari, entre los cuales poseen el 32% de los recursos identificados de LCE del país y junto a Salar de Olaroz y Salinas Grandes aportan el 39% del inventario nacional.

Gráfico 43. Evolución de Recursos Identificados de Lito en Jujuy y participación NOA



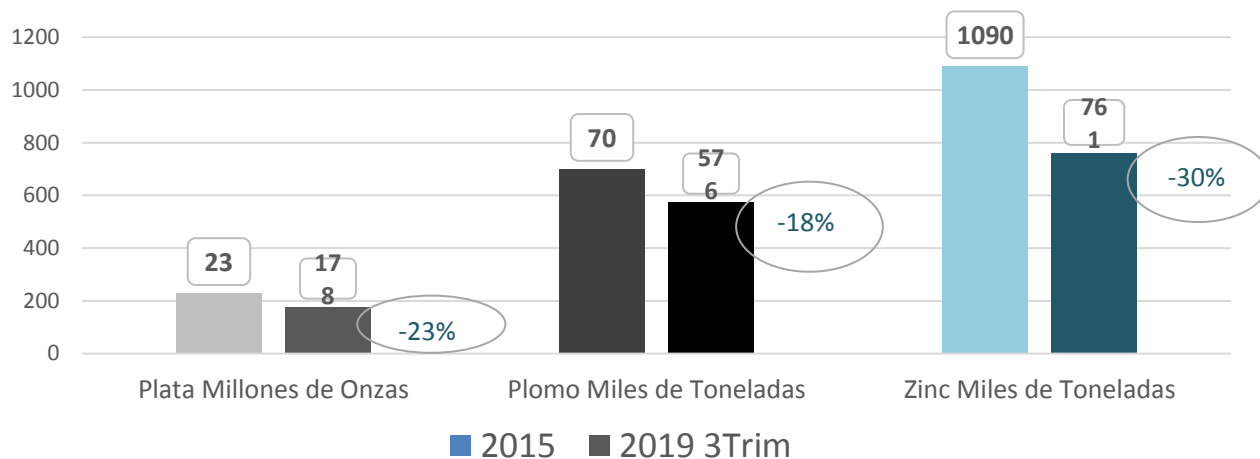
Elaboración: Secretaría de Política Minera en base a reportes de compañías controlantes.

Recursos Identificados de Plata, Plomo, Zinc:

La evolución de recursos identificados de plata, plomo y zinc en la provincia de Jujuy ha sufrido un descenso desde 2015 del 23%, 18% y 30% respectivamente. Mina Aguilar ha sido sin duda el mayor aporte de estos recursos por más de 90 años de producción continua acompañada con un gran impulso en la última década de mina Pirquitas. La producción en ambos casos ha ido disminuyendo en los últimos años y los resultados exploratorios no han generado suficientes hallazgos como para compensar la caída de sus recursos, aunque como se ha mencionado para los próximos años se espera un aumento del expendio exploratorio en Aguilar y que la reciente incorporación de Chinchillas compense el agotamiento de Pirquitas. Cabe destacar que en el caso del tamaño de los depósitos que dan origen a estos recursos, son naturalmente

más restringidos en cuanto a distribución areal lo cual presenta dificultades adicionales para que sean económicamente explotables.

Gráfico 44 . Evolución de Recursos Identificados Plata Ag, Plomo Pb y Zinc Zc



Elaboración: Secretaría de Política Minera en base a reportes de compañías controlantes

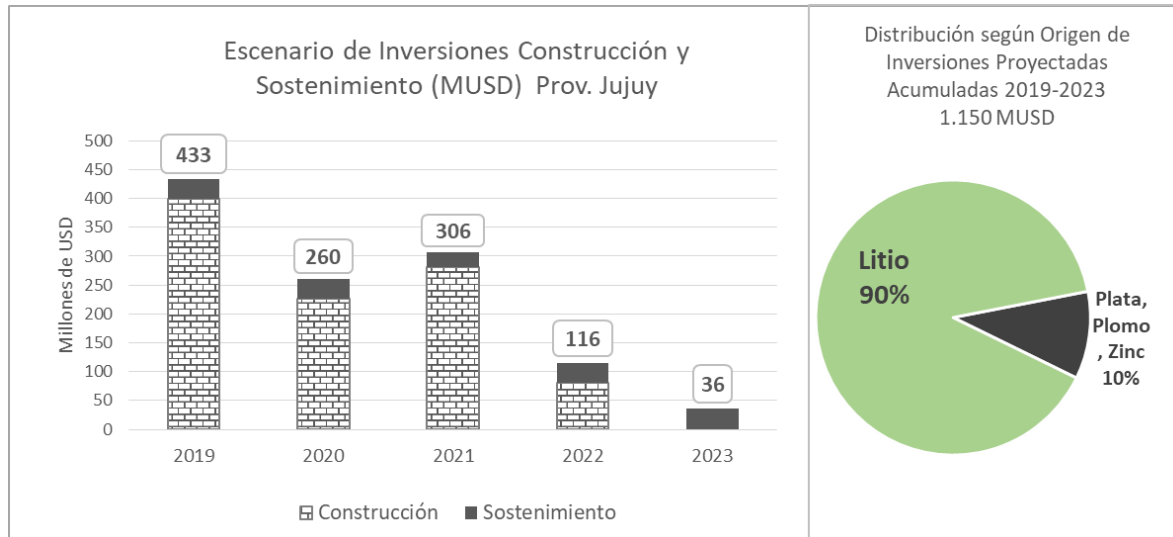
12. Escenario de desarrollo y potencial exportador

Como resultado de los trabajos que se vienen desarrollando, en 2018 comenzaron las operaciones de destape y en 2019 comenzó a producir la mina de Chinchillas. Además, actualmente está en construcción la tercera operación de litio del país (Cauchari-Olaroz) que comenzó la etapa de preproducción en noviembre de 2018 con el llenado de los piletones de producción y se ha comenzado con las obras para la ampliación de capacidad productiva del proyecto del Salar Olaroz. Además, en la provincia continúan avanzando los trabajos de exploración en Cauchari (de South American Salars S.A.) en estado de Prefactibilidad y otros 21 proyectos en etapas tempranas.

Escenario de Inversiones Mineras:

Las previsiones para el período 2020-2023 señalan que se invertirán U\$S 853 millones, de los cuales el 85% estará destinado a la construcción de nuevos proyectos o ampliación de los ya existentes. Cobran especial importancia las inversiones en ampliaciones y construcciones de operaciones litíferas, aportando el 90% del acumulado proyectado para el período 2019-2023.

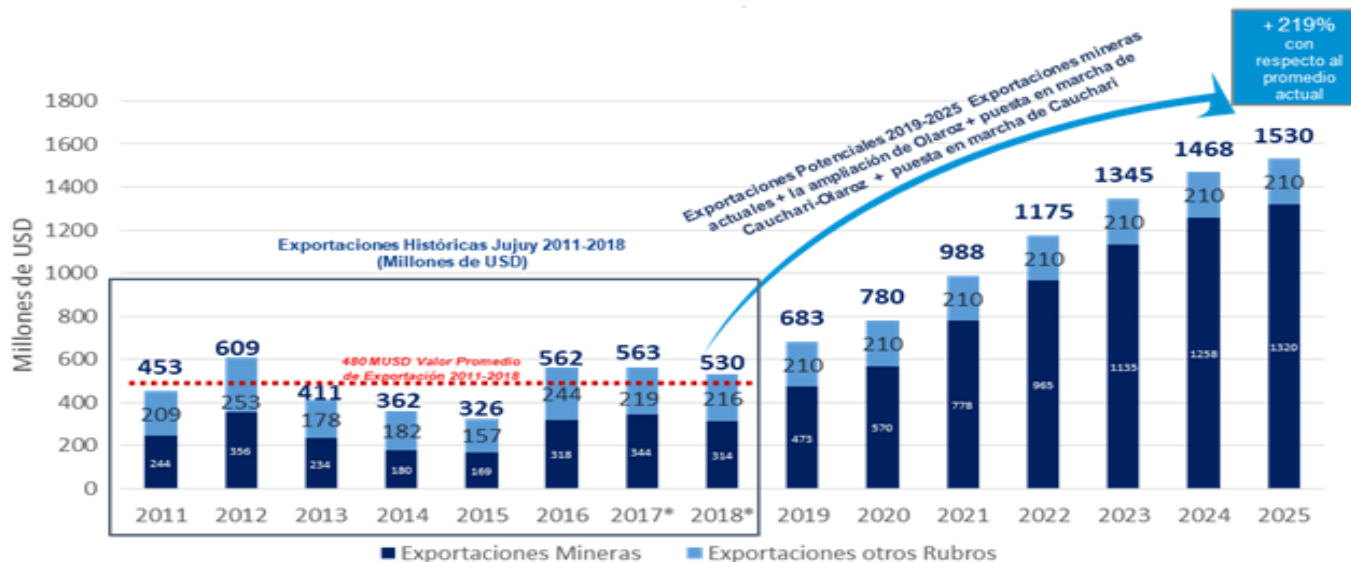
Gráfico 45 . Escenario Posible de Inversiones en construcción y sostenimiento



Elaboración: Secretaría de Política Minera en base a reportes de compañías controlantes

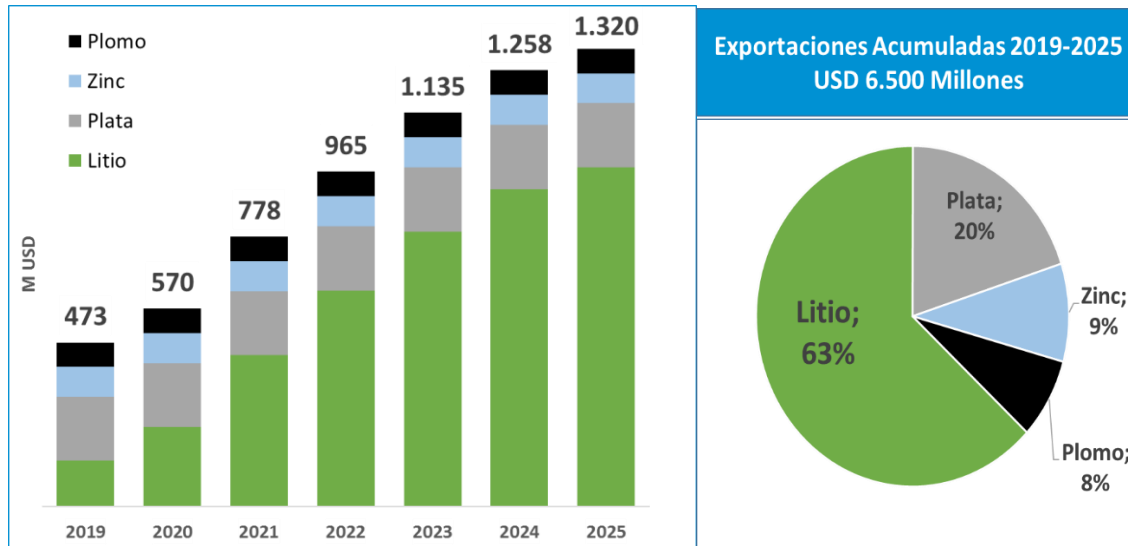
Escenario de Exportaciones Mineras en el Contexto Provincial: El aporte del desarrollo minero tendrá como correlato un incremento de las exportaciones de la provincia. Tomando en cuenta que durante el período 2011-2018 la provincia de Jujuy exportó por un valor promedio de U\$S 480 millones anuales (minería y otros sectores), este nuevo escenario productivo favorable potenciaría hacia 2025 las exportaciones provinciales incrementándolas en un 219%. Este incremento podría producirse, *ceteris paribus* el resto de los sectores y en base a las exportaciones mineras triplicándose, hasta alcanzar los U\$S 1.320 millones, de los cuales el 63% correspondería a exportaciones de litio con un mercado fortalecido y con precios en torno a los 10.000 U\$S por tonelada LCE.

Gráfico 46 . Proyección Posible de Exportaciones Jujuanas en base a escenario favorable de desarrollo de proyectos mineros



Elaboración: Elaboración propia en base a INDEC y reportes de compañías mineras controlantes.

Gráfico 47 . Distribución por mineral de exportaciones proyectadas



Fuente: Secretaría de Política Minera en base a reportes Oficiales de compañías controlantes.



Anexo Bibliográfico:

Aceñolaza, F.G., Alonso, R.N. (2008), “Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Jujuy”

Marquetti, Cintia et al., (2019) “Evaluación del Potencial Minero de la Hoja Mina Pirquitas, Provincia de Jujuy Modelos de Mineralización de Metales Preciosos (Au-Ag), Metales Base (Cu-Pb-Zn-Sn) y Litio”

Ricardo Gabriel Martínez, Adela Cosentini, Fernando Medina y María Victoria Buccieri (2012), “Fluctuaciones cíclicas de la economía jujeña”, en Colección Documentos de Proyectos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Ricardo G. Martínez, Laura Golovanevsky y Fernando Medina (2010), “Economía y empleo en Jujuy”, en Colección Documentos de Proyectos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Natividad M. González (2013), “Minería en la puna jujeña. Una historia de la Mina Pirquitas y sus vecinos”, en X Reunión de Antropología del Mercosur, Córdoba.

Myriam Gomez Astudillo y equipo (2014), “Plan Estratégico Territorial de la Puna”, en Programa de fortalecimiento institucional de la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, Gobierno de Jujuy.

Miguel Mauricio Soler (2018), “Responsible mining development”, PDAC – Argentine Forum Day.

Lidia V. ROSAS y Julio C. AVILA (2013), “Desarrollo minero de Pirquitas, provincia de Jujuy”, en Serie Correlación Geológica, 29, Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO) - Universidad Nacional de Tucumán y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (U.N.T. - CONICET).

José María Fanelli y Ramiro Albrieu (2013), “Recursos naturales, políticas y desempeño macroeconómico en la Argentina 2003-2012”, en Boletín Informativo Techint 340.

Jorge Cantallopts (22 de julio de 2019), “Minería en Chile y desarrollo económico - La oportunidad de la cadena de valor”, Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO).

Instituto Peruano de Economía (2017), “El Valor Agregado de la Minería en El Perú”, en Instituto de Estudios Energético Minero, Perú.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (Septiembre 2016), “Cuentas Nacionales. Metodología de estimación - Base 2004 y serie a precios constantes y corrientes”, en Metodología INDEC Nº 21.

Instituto Nacional de Estadística y Censos – INDEC (2015), “Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010: Censo del Bicentenario. Pueblos originarios: región Noroeste”.

Guillermo Rozenwurcel y Sebastián Katz (2012), “La economía política de los recursos naturales en América del Sur”, en Centro de iDeAS – UNSAM.



Gobierno de Jujuy (2018), “Acciones de Gobierno 2018 - Proyecciones 2019”, 158º Período Legislativo - 1ª Sesión Ordinaria.

Gabriel Bernal, Ricardo G. Martínez y Fernando Medina (2011), “Impacto económico de las actividades mineras en la provincia de Jujuy”, en Colección Documentos de Proyectos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Fernando Medina (2017), “Estimación del Producto Bruto Geográfico de Jujuy (2004-2016)”, en Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Jujuy.

Felipe Correa Mautz (2016), “Encadenamientos productivos desde la minería de Chile”, en Serie Desarrollo Productivo 203, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Esteban Salizzi (2014), ““Gran minería” y transformaciones regionales en la Puna jujeña: el caso de la mina Aguilar (1936-1990)”, en Estudios sociales del NOA, Instituto Interdisciplinario Tilcara – Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Silvina Cecilia Carrizo and Marie Emilie Forget (2016), “Innovaciones y valorizaciones territoriales. Expansión energética jujeña (Argentina del siglo XXI)”, en *Ressources, innovations productives et développement des territoires*.