



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

ESTUDIO DEL EMPLEO VERDE, ACTUAL Y POTENCIAL, EN EL SECTOR DE BIOENERGÍAS

Análisis cualitativo y cuantitativo
Provincia de Salta

COLECCIÓN DOCUMENTOS TÉCNICOS

N° 16



ESTUDIO DEL EMPLEO VERDE, ACTUAL Y POTENCIAL, EN EL SECTOR DE BIOENERGÍAS

Análisis cualitativo y cuantitativo
Provincia de Salta

**Proyecto para la promoción de la energía
derivada de biomasa (UTF/ARG/020/ARG)**

FAO 2019. *Estudio del empleo verde, actual y potencial, en el sector de bioenergías. Análisis cualitativo y cuantitativo. Provincia de Salta*. Colección Documentos Técnicos N.º 16.
Buenos Aires

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-131-806
© FAO, 2019



Algunos derechos reservados. Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>.

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto autorizado".

Toda mediación relativa a las controversias que se deriven con respecto a la licencia se llevará a cabo de conformidad con las Reglas de Mediación de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) en vigor.

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Fotografía de portada: ©FAO

Este documento fue realizado en el marco del Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (UTF/ARG/020/ARG), iniciativa de los siguientes ministerios:

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

Luis Miguel Etchevehere
Ministro de Agricultura, Ganadería
y Pesca de la Nación

Andrés Murchison
Secretario de Alimentos y Bioeconomía

Miguel Almada
Director de Bioenergía

Ministerio de Hacienda

Jorge Roberto Hernán Lacunza
Ministro de Hacienda

Gustavo Lopetegui
Secretario de Gobierno de Energía

Sebastián A. Kind
Subsecretario de Energías Renovables

Maximiliano Morrone
Director Nacional de Promoción
de Energías Renovables

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Hivy Ortiz Chour
Oficial Forestal Principal
Oficina Regional América Latina

Francisco Yofre
Oficial de Programas
Oficina Argentina

Supervisión técnica de la Oficina de País de la Organización Internacional del Trabajo para la Argentina

Christoph Ernst
Especialista en Empleo y Desarrollo Productivo

Mónica Jiménez
Daniele Epifanio
Carlos A. Romero
Autores

Daniele Epifanio
Compilador

Verónica González
Coordinación Colección

Sofía Damasseno
Colaboración Colección

Marisol Rey
Edición y corrección

Mariana Piuma
Diseño e ilustraciones



© Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

ÍNDICE

Prólogo	ix	5.1 Las cuatro dimensiones del empleo decente	35
Agradecimientos	xi	5.1.1. La dimensión promoción del empleo	35
Siglas y acrónimos	xiii	5.1.2. La dimensión respeto de los derechos fundamentales en el trabajo	36
Unidades de medida	xiv	5.1.3. La dimensión extensión de la protección social y de la seguridad laboral	39
Resumen ejecutivo	xv	5.1.4. La dimensión representación y diálogo social	42
<hr/>		5.2 Trabajadores sin déficit de trabajo decente global	43
<hr/>		<hr/>	
1.		6.	
Introducción	1	Estimación del empleo indirecto y escenarios de simulación	49
<hr/>		6.1 Modelos de insumo-producto regionales	50
2.		6.1.1 Modelos abiertos y cerrados	50
El sector de la energía derivada de la biomasa en la Argentina y Salta: características, potencialidades y marco legal	5	6.1.2 Multiplicadores de producción y empleo	50
2.1. La bioenergía en la Argentina	5	6.1.3 Metodología para estimar MIPR	51
2.2. La bioenergía en la provincia de Salta	9	6.1.4 Métodos indirectos basados en coeficientes de localización	51
2.2.1 Establecimientos del sector de energía derivada de la biomasa	9	6.1.5 Los métodos híbridos	52
2.2.2 Potencialidades del aprovechamiento de biomasa	14	6.2 Estimación de la MIP de Salta	53
2.3. Marco legal e institucional para el desarrollo de la bioenergía	18	6.2.1 Estimación de las matrices de transacciones y de coeficientes técnicos	53
<hr/>		6.2.2 Estimación de las matrices de multiplicadores de Leontief	55
3.		6.3 Estimación del empleo indirecto e inducido	58
El empleo verde y las principales características del empleo en Salta	21	6.4 Antecedentes y escenarios	58
3.1 El concepto de empleo verde	21	6.4.1 Antecedentes	58
3.1.1 El trabajo decente: primera condición para un empleo verde	22	6.4.2 Descripción de los escenarios	59
3.1.2 La sostenibilidad ambiental: segunda condición para un empleo verde	23	6.5 Resultados de las simulaciones	60
3.2 Los principales déficits de calidad del empleo en Salta	25	6.5.1 Escenario PROD	60
<hr/>		6.5.2 Escenario INVE	60
4.		6.5.3 Impacto del potencial biomásico (WISDOM)	62
Empleo en el sector de la energía derivada de la biomasa	29	6.5.4 Impacto por categoría de empleo	63
4.1 Producto y empleo directo	30	<hr/>	
<hr/>		7.	
5.		Conclusiones	67
Análisis de la calidad del empleo en el sector bioenergético de Salta	35	Bibliografía	70

Anexos		76
Anexo A	Producción y venta de bioetanol y calidad del empleo en las empresas de biogás	76
Anexo B	Cuadros de insumo-producto	86
Anexo C	Matrices de coeficientes directos, indirectos e inducidos	90
Anexo D	Cuestionario distribuido a los trabajadores de las empresas de bioenergía de Salta	94

Cuadros

Cuadro 1	Producción de azúcares de los ingenios en la provincia de Salta, 2016	9
Cuadro 2	Indicadores laborales básicos para Salta y otras jurisdicciones de la Argentina, 2014 y 2017	26
Cuadro 3	Producción y empleo en los ingenios que producen bioenergía en la provincia de Salta, 2017	30
Cuadro 4	Capacidad de producción y empleo en el sector de bioenergía de la provincia de Salta, 2017	30
Cuadro 5	Características socioeconómicas de los empleados en las empresas vinculadas a la producción de biogás, Salta 2017	32
Cuadro 6	Salario básico y final de los trabajadores de uno de los ingenios del sector de bioenergía de la provincia conforme con la última paritaria de 2017 y las propuestas salariales de la empresa	46
Cuadro 7	Participación de compras intermedias, estructura de producción y empleo por sector de actividad	54
Cuadro 8	Encadenamientos FL y BL, por sector de actividad	56
Cuadro 9	Multiplicadores de empleo directos y totales, por sector de actividad	57
Cuadro 10	Estimación del empleo indirecto e inducido, en puestos de trabajo y coeficiente, 2017	58
Cuadro 11	PROD: aumento de producción. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo	61
Cuadro 12	Estructura de gasto de la instalación de plantas bioenergéticas	61
Cuadro 13	INVE-1: aumento de inversiones para instalar capacidad esperada. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo	61
Cuadro 14	INVE-2: aumento de inversiones para instalar capacidad esperada con maquinaria importada. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo	63

Cuadro 15	WISDOM: impacto del potencial biomásico. Construcción de plantas y producción. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo	63
Cuadro 16	Empleo por género PROD-1 e INVE-1. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de empleo	64
Cuadro 17	Empleo por nivel educativo PROD e INVE-1. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de empleo	65
Cuadro 18	Empleo por edad PROD-1 e INVE-1. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de empleo	65
Cuadro 19	Cupos, producción y ventas al mercado interno de bioetanol, 2012-2017	76
Cuadro 20	Indicadores de déficit de trabajo decente para el resto de Salta, 2014	78
Cuadro 21	Indicadores de déficit de trabajo decente entre los trabajadores de las ramas de actividad más relacionados con el sector de bioenergía, salta, 2015-2017	79
Cuadro 22	Indicadores de déficit de trabajo decente, Salta, 2017	80
Cuadro 23	Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión promoción del empleo para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017	81
Cuadro 24	Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión derechos laborales para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017	82
Cuadro 25	Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión seguridad laboral y protección social para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017	83
Cuadro 26	Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión representación y diálogo social para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017	84
Cuadro 27	Índices de déficit de trabajo decente por dimensión y global para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017	85
Cuadro 28	Matriz de transacciones (millones de pesos corrientes, 2015)	86
Cuadro 29	Matriz de coeficientes técnicos	88
Cuadro 30	Matriz de coeficientes directos e indirectos (modelo abierto)	90
Cuadro 31	Matriz de coeficientes directos, indirectos e inducidos (modelo cerrado)	92

Gráficos

Gráfico 1	Oferta interna de energía primaria por fuente, 2016	6
Gráfico 2	Producción de bioetanol en los ingenios azucareros de la provincia de Salta, 2012-2017	10
Gráfico 3	Proceso de producción de azúcar y bioetanol de caña, Salta 2017	11
Gráfico 4	Generación de energía eléctrica a partir de biomasa, Salta 2017	12
Gráfico 5	Composición de la oferta directa de biomasa en Salta, 2014	16
Gráfico 6	Composición de la oferta indirecta de biomasa en Salta, 2014	17
Gráfico 7	Composición de la demanda de biomasa en Salta, 2014	17
Gráfico 8	Esquema de categorización desde la perspectiva del trabajo decente y el cuidado del medio ambiente	25
Gráfico 9	Indicadores de déficits de trabajo decente entre los trabajadores de Salta	27
Gráfico 10	Déficits en promoción del empleo entre los trabajadores de las empresas vinculadas a la producción de biogás, Salta, 2017	37
Gráfico 11	Indicadores de déficits en derechos laborales entre los trabajadores de las empresas vinculadas a la producción de biogás, Salta, 2017	38
Gráfico 12	Indicadores de déficits en seguridad laboral entre los trabajadores de las empresas vinculadas con la producción de biogás, Salta, 2017	41
Gráfico 13	Porcentaje de trabajadores que experimentaron algún siniestro total y por empresa en el sector de bioenergía de Salta, 2009-2017	41
Gráfico 14	Indicadores de déficits en protección social de las empresas vinculadas con la producción de biogás, Salta, 2017	42
Gráfico 15	Indicadores de déficits en representación y diálogo entre los trabajadores de las empresas que producen biogás, Salta, 2017	43
Gráfico 16	Trabajadores sin déficits de trabajo decente global y en cada dimensión en las empresas vinculadas con la producción de biogás, Salta, 2017	44
Gráfico 17	Distribución de empleo directo, indirecto e inducido	59

Prólogo

La matriz energética argentina está conformada, en su gran mayoría, por combustibles fósiles. Esta situación presenta desafíos y oportunidades para el desarrollo de las energías renovables, ya que la gran disponibilidad de recursos biomásicos en todo el territorio nacional constituye una alternativa eficaz frente al contexto de crisis energética local e internacional.

En este escenario, en 2015, la República Argentina promulgó la Ley 27191 –que modificó la Ley 26190–, con el objetivo de fomentar la participación de las fuentes renovables hasta que alcancen un 20% del consumo de energía eléctrica nacional en 2025, otorgándole a la biomasa una gran relevancia.

La biomasa es una de las fuentes de energía renovable más confiables, es constante y se puede almacenar, lo que facilita la generación de energía térmica y eléctrica. En virtud de sus extraordinarias condiciones agroecológicas, y las ventajas comparativas y competitivas de su sector agroindustrial, la Argentina es un gran productor de biomasa con potencial energético.

La energía derivada de biomasa respeta y protege el ambiente, genera nuevos puestos de trabajo, integra comunidades energéticamente vulnerables, reduce la emisión de gases de efecto invernadero, convierte residuos en recursos, moviliza inversiones y promueve el agregado de valor y nuevos negocios.

No obstante, aún existen algunas barreras de orden institucional, legal, económico, técnico y sociocultural que deben superarse para incrementar, de acuerdo con su potencial, la proporción de bioenergía en la matriz energética nacional.

En este marco, en 2012, se creó el Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa –UTF/ARG/020/ARG (PROBIOMASA), una iniciativa que llevan adelante el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, y la Secretaría de Gobierno de Energía del Ministerio de Hacienda, con la asistencia técnica y administrativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

El Proyecto tiene como objetivo principal incrementar la producción de energía térmica y eléctrica derivada de biomasa a nivel local, provincial y nacional, para asegurar un creciente suministro de energía limpia, confiable y competitiva y, a la vez, abrir nuevas oportunidades agroforestales, estimular el desarrollo regional y contribuir a mitigar el cambio climático.

Para lograr ese propósito, el Proyecto se estructura en tres componentes principales con objetivos específicos:

- Estrategias bioenergéticas: asesorar y asistir, legal, técnica y financieramente, a proyectos bioenergéticos y tomadores de decisión para aumentar la participación de la energía derivada de biomasa en la matriz energética.
- Fortalecimiento institucional: articular con instituciones de nivel nacional, provincial y local a fin de evaluar los recursos biomásicos disponibles para la generación de energía aplicando la metodología
- WISDOM (Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping, Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Dendrocombustibles).
- Sensibilización y extensión: informar y capacitar a los actores políticos, empresarios, investigadores y público en general acerca de las oportunidades y ventajas que ofrece la energía derivada de biomasa.

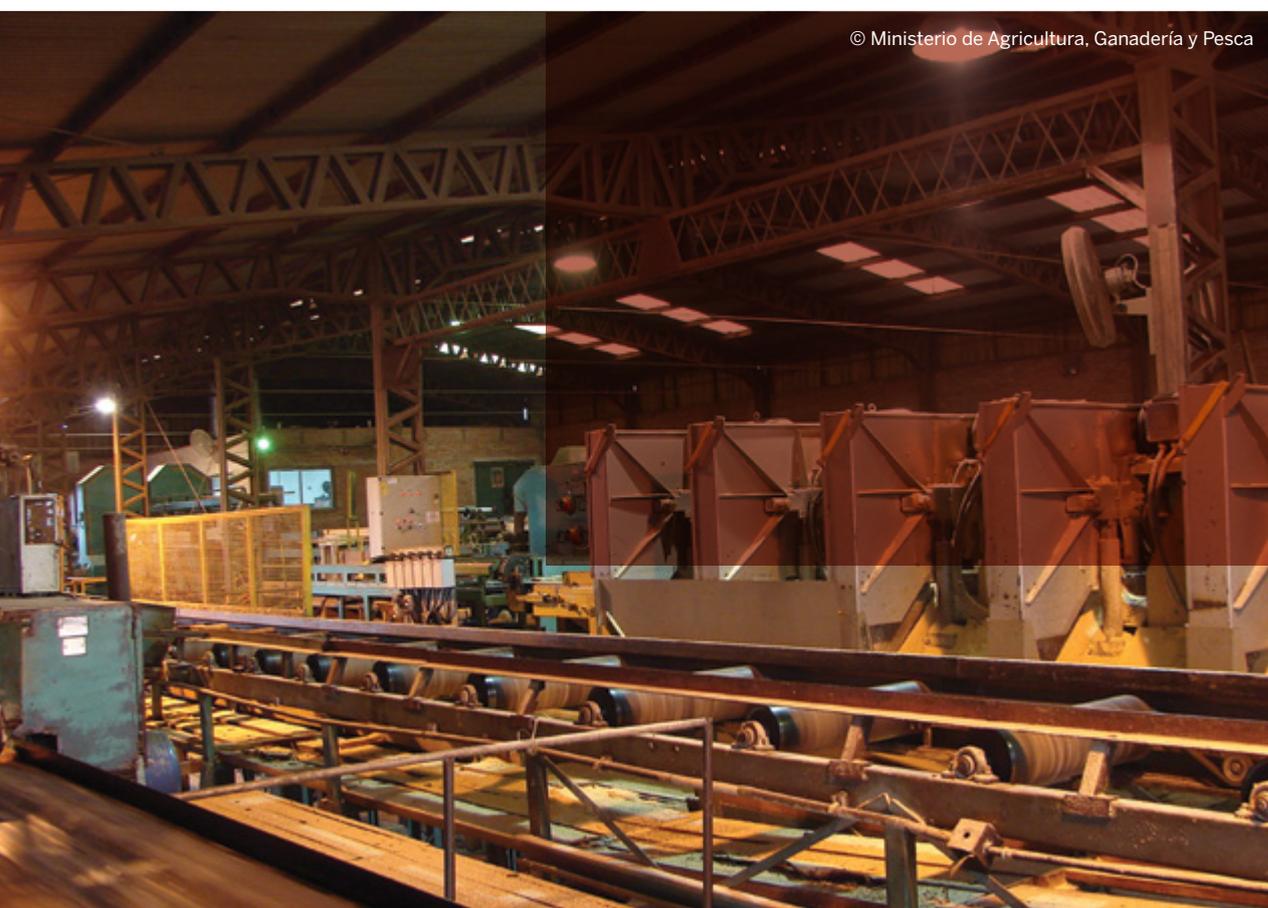
Esta Colección de Documentos Técnicos pone a disposición los estudios, investigaciones, manuales y recomendaciones elaborados por consultoras y consultores del Proyecto e instituciones parte, con el propósito de divulgar los conocimientos y resultados alcanzados y, de esta forma, contribuir al desarrollo de negocios y al diseño, formulación y ejecución de políticas públicas que promuevan el crecimiento del sector bioenergético en la Argentina.

Agradecimientos

La elaboración de esta publicación fue posible gracias a la colaboración del Gobierno de Salta. En especial, se agradece: a Marcelo Juri, Secretario de Energía; a Gisela Galucci de la Secretaría de Energía; a Jorgelina Bellagamba, Directora General de Empleo y a Fiorella Garnero, Directora de Capacitación para el Empleo, quienes pertenecen al Ministerio de Producción, Trabajo y Desarrollo Sustentable de la provincia de Salta.

Asimismo, se destaca el apoyo de Miguel Almada, Director de Bioenergía de la Secretaría de Alimentos y Bioeconomía del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, quien posibilitó la concreción de las visitas a las empresas.

Por último, un reconocimiento para las plantas bioenergéticas que abrieron sus puertas y para el personal que dedicó su tiempo para responder las consultas.



© Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca



© Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca



Siglas y acrónimos

AmCham	Cámara de Comercio de los Estados Unidos de América en Argentina
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BL	encadenamientos hacia atrás (por su sigla en inglés, <i>backward linkages</i>)
CARNA	Centro Azucarero Regional del Norte Argentino
CILQ	coeficiente de localización interindustrial (por su sigla en inglés, <i>cross-industry location quotient</i>)
CNPHyV	Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas
DQO	demanda química de oxígeno
EAHU	Encuesta Anual de Hogares Urbanos
ENGHo	Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares
EPH	Encuesta Permanente de Hogares
FL	encadenamientos hacia adelante (por su sigla en inglés, <i>forward linkages</i>)
FLQ	coeficiente de localización de Flegg (por su sigla en inglés, <i>Flegg's location quotient</i>)
GBA	Gran Buenos Aires
GEI	gases de efecto invernadero
GENREN	Programa de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IPC	índice de precios al consumidor
LCT	Ley de Contrato de Trabajo 20744
LFG	gas metano capturado en rellenos sanitarios (por su sigla en inglés, <i>landfill gas</i>)
LQ	coeficientes de localización (por su sigla en inglés, <i>location quotients</i>)
MINAGRO	ex Ministerio de Agroindustria
MINEM	ex Ministerio de Energía y Minería
MIP	matriz de insumo-producto
MIPR	matriz de insumo-producto regional
MTEySS	Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
NOA	Noroeste Argentino
OIA	Organización Internacional Agropecuaria
PBG	producto bruto geográfico
PBI	producto bruto interno

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

PERMER	Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales
PRSE	Prácticas de Responsabilidad Empresarial
RAC	residuos de cosechas
RSU	residuos sólidos urbanos
SB	sistemas bioenergéticos
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SLQ	coeficiente de localización simple (por su sigla en inglés, <i>simple location quotients</i>)
SMVM	salario mínimo vital y móvil
SREB	sector relacionado con las empresas de bioenergía
TD	trabajo decente

Unidades de medida

GWh	gigavatio hora
GWh/año	gigavatio hora por año
kg	kilogramo
kg/m ³	kilogramo por metro cúbico
m ³	metro cúbico
MW	megavatio
MWh	megavatio hora
t	tonelada
t/año	tonelada por año
t/ha	tonelada por hectárea
tep	toneladas equivalentes de petróleo
tep/año	toneladas equivalentes de petróleo por año

Resumen ejecutivo

El presente estudio tiene como objetivo estimar valores cuantitativos de empleo verde en el sector de bioenergía de la provincia de Salta (Argentina); debido a que la definición de empleo verde implica dos condiciones, una ambiental y otra de calidad de trabajo, su estimación necesita también de un análisis cualitativo del empleo generado en el sector. Asimismo, este estudio se propone describir las características económicas del sector bioenergético de Salta y utiliza matrices de insumo-producto para estimar el impacto que políticas o regulaciones seleccionadas tendrían sobre el nivel de empleo provincial.

El sector de bioenergía en la provincia de Salta se encuentra constituido por empresas que tienen como actividad principal el cultivo, la cosecha y producción de azúcar, a partir de la cual se genera energía o se produce alcohol anhidro. Otras de las actividades están asociadas con el aprovechamiento de los residuos sólidos y líquidos para la producción de biogás, pero este no es utilizado actualmente con fines energéticos.

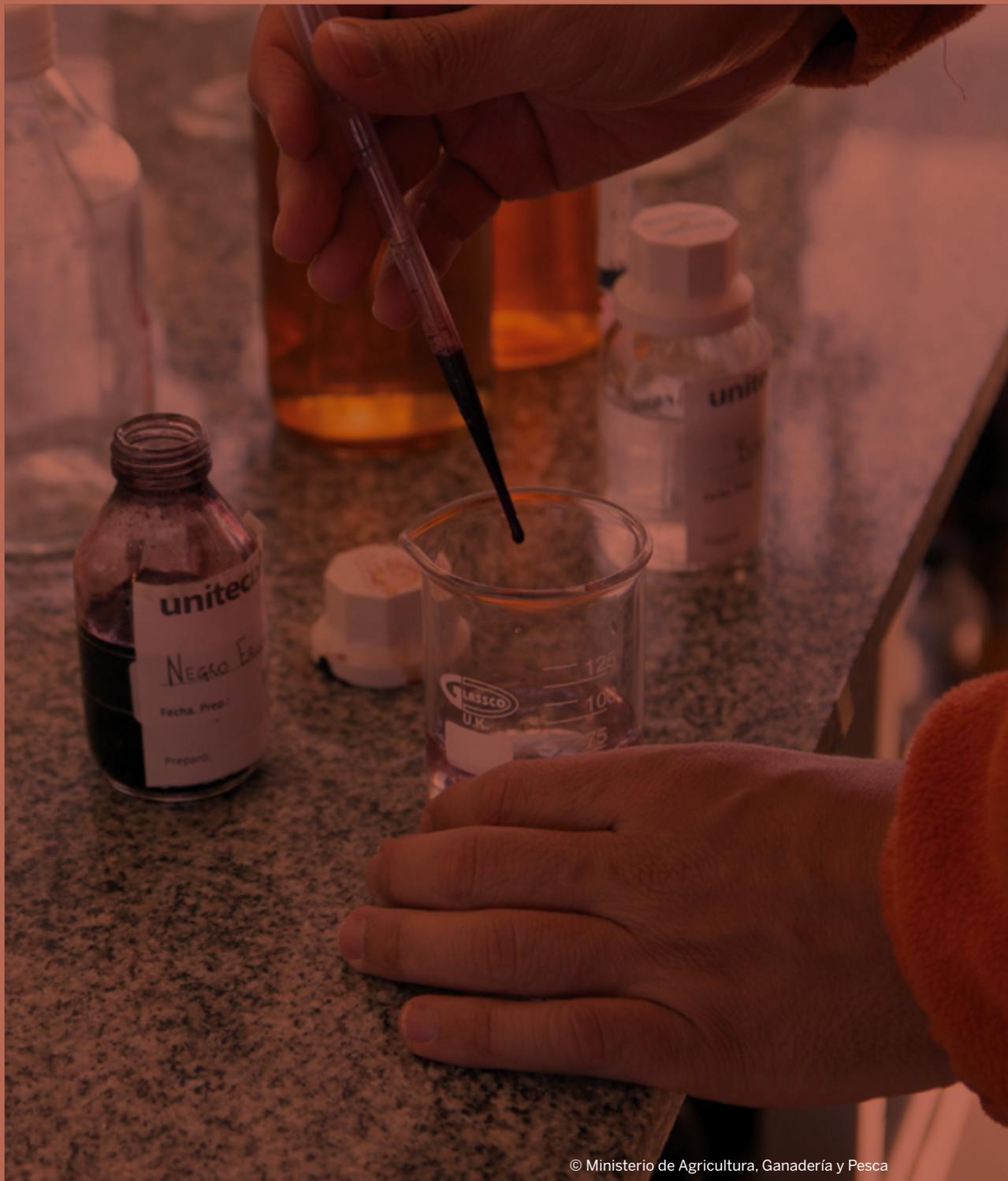
Del estudio, resulta que el sector es generador de unos 345 empleos verdes, principalmente vinculados a la producción de bioetanol; a estos se suman unos 904 empleos indirectos, ubicados en las actividades que forman parte de la cadena de producción de bioenergía, y unos 325 considerando también los empleos inducidos. Sumando las tres dimensiones, la bioenergía en la provincia de Salta genera 1 574 puestos de trabajo.

En las empresas vinculadas a la producción de biogás se observaron, en general, buenas condiciones de trabajo. Sin embargo, un porcentaje de empleados presentan déficits en algunas de las dimensiones de trabajo decente (TD), en particular, con respecto a la seguridad laboral y en la relacionada con la representación y el diálogo social. Además, los déficits globales en varias de las dimensiones analizadas se profundizan para ciertos grupos de trabajadores, como los empleados menores de 34 años y aquellos que no completaron el nivel secundario.

Se estudiaron escenarios de aumento de producción con la capacidad existente, inversiones en nuevas plantas y la estimación de los coeficientes de producción para cumplir con objetivos de ingresos de la población ocupada. Se observó que el efecto sobre el empleo, resultado de un incremento de la producción de 134% y 100% para bioetanol y biomasa, respectivamente, es particularmente alto en el escenario de producción y generaría casi 2 000 nuevos puestos de trabajo entre directos, indirectos e inducidos. Por otro lado, cuando se considera la inversión como motor, el efecto empleo de la inversión es temporal, pero relevante en la etapa de construcción, mientras el efecto empleo de la producción, si bien menor, tiende a perdurar en el tiempo.

Teniendo en cuenta la elevada oferta de biomasa actualmente desaprovechada, la provincia de Salta tiene un importante potencial para la expansión del sector de la bioenergía. Además de favorecer al medio ambiente aprovechando las finalidades energéticas, por ejemplo, la fracción orgánica de los residuos urbanos, el desarrollo de proyectos bioenergéticos podría impulsar la creación de empleos verdes en los distintos departamentos y ciudades de la provincia contribuyendo a la erradicación de la pobreza y a la inclusión social. Sin embargo, para que el crecimiento de empleos de calidad en el sector sea efectivo, se necesita una reglamentación apropiada, así como un mayor compromiso por parte de las autoridades.

1. INTRODUCCIÓN



El desarrollo de las bioenergías implica beneficios ecológicos, nuevas oportunidades en el mercado laboral y el desafío de que los puestos de trabajo creados sean de calidad.

El presente estudio es una iniciativa del Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa, la Oficina de País de la OIT para la Argentina (OIT Argentina) y el Gobierno de la provincia de Salta, con el objetivo de disponer de un estudio del empleo verde en la producción y el aprovechamiento de la energía (térmica y eléctrica) derivada de la biomasa.

Asimismo, es parte de las actividades del Programa Conjunto de las Agencias de Naciones Unidas (FAO y OIT), en el Marco de Asistencia de las Naciones Unidas al Desarrollo (MANUD) firmado en diciembre de 2015.

La necesidad de este estudio surge a raíz de que el incremento de la demanda energética, la elevada dependencia de combustibles fósiles, la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos se han convertido en problemas más visibles y apremiantes. Es evidente que las energías

de fuentes renovables se enfrentan a desafíos importantes para su generalización como recursos sustentables y para la satisfacción de la demanda energética (OIT, 2015).

Por esta razón, se requiere la transición hacia una economía más verde. Esta economía supone, por un lado, la producción de energía en sectores ambientales y, por otro lado, la generación de puestos de trabajo de calidad. El TD es un elemento fundamental de las políticas dirigidas a ecologizar las economías para alcanzar un desarrollo sostenible con beneficios para toda la sociedad (OIT, 2017a). En este contexto, la Ley 26190, que enmarca el Programa de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables (GENREN) establecía el 2017 como plazo para que las energías renovables alcanzaran el 8% del total de energía eléctrica consumida en el país. Según el Subsecretario de Energía de la Nación, para diciembre de 2019 las



© Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

energías verdes cubrirán un 13,9% de la demanda de electricidad en todo el país, superando la meta programada para el 2020. La biomasa es toda la materia orgánica de origen vegetal o animal, no fósil, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial (FAO, 2016). La gran diversidad de materiales que comprende el término bioenergía convierte a esta última en una fuente de energía versátil, a partir de la cual pueden obtenerse combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, utilizando procesos más o menos sofisticados y para diversas aplicaciones. Sin embargo, esta misma diversidad genera un panorama complejo que adquiere matices propios en función del contexto sociocultural, económico, político-institucional y ambiental de un sitio dado, en un momento histórico determinado (FAO, 2016, Manrique *et al.*, 2011).

El desarrollo de las bioenergías no solo implica varios grados de beneficio ecológico, sino también cambios en el mercado de trabajo en el cual se abren nuevas oportunidades de inserción laboral al tiempo que aparecen desafíos para contar con la mano de obra calificada, así como asegurar que los puestos de trabajo creados sean de calidad. Esto requiere el diseño, la elaboración e implementación de políticas ambientales que consideren las características de los sectores productores de bioenergías y la calidad de los empleos que ofrecen (OIT, 2008c). También debe estudiarse la capacidad del sector de bioenergía para generar empleos verdes

en un contexto en el que el débil crecimiento económico repercute adversamente en las oportunidades de empleo e impide, además, la reducción de algunos problemas estructurales del mercado de trabajo como la informalidad laboral y la desigualdad salarial.

En este marco, el presente documento tiene por objetivo analizar la calidad de los empleos en el sector de bioenergía en la provincia de Salta. Este análisis se desarrolla principalmente a partir de datos cualitativos obtenidos del relevamiento en los establecimientos que se dedican a la producción de bioenergía en la provincia, así como en las empresas con potencial de aprovechamiento de la biomasa para producir bioenergía¹. No obstante, para contextualizar los resultados obtenidos dentro del panorama general en términos de calidad de los puestos de trabajo en Salta, se utilizan otras fuentes de información cuantitativa como la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) y la Encuesta Anual de Hogares Urbanos (EAHU) que permiten obtener estimaciones para las ciudades del interior de la provincia de Salta.

¹ Este documento, compilado por Daniele Epifanio, unifica dos informes realizados en forma paralela y complementaria: *La calidad del empleo en el sector de energía derivada de la biomasa en la provincia de Salta* (elaborado por la consultora Mónica Jiménez y Daniele Epifanio) y *Estimación del impacto sobre el empleo de la bioenergía en la provincia de Salta* (elaborado por Carlos A. Romero).

2. EL SECTOR DE LA ENERGÍA DERIVADA DE LA BIOMASA EN LA ARGENTINA Y SALTA: CARACTERÍSTICAS, POTENCIALIDADES Y MARCO LEGAL

-
- 2.1 La bioenergía en la Argentina
 - 2.2 La bioenergía en la provincia de Salta

La Argentina ha experimentado un elevado desarrollo de la producción de biodiésel y bioetanol, pero no de biogás. En Salta, la participación de la biomasa en la generación de energía es bastante limitada.

En esta sección se realiza una breve descripción de las características y futuro potencial de aprovechamiento del sector de la energía derivada de la biomasa en la Argentina con especial énfasis en la provincia de Salta.

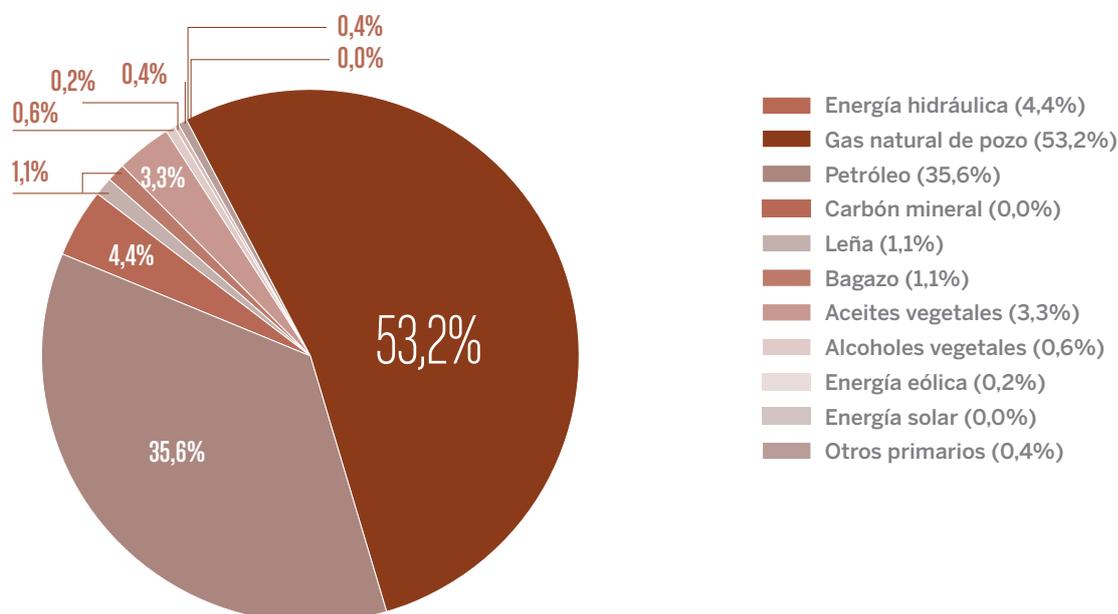
2.1 La bioenergía en la Argentina

Los biocombustibles más conocidos son el bioetanol, el biodiésel y el biogás. La Argentina, en estos últimos años, ha experimentado un elevado desarrollo en cuanto a la producción de biodiésel y bioetanol, no así en materia de biogás. El desarrollo de todos los biocombustibles en el país contribuirá cada vez más a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y a ampliar la matriz energética (Tobares, 2012). Según los datos de 2016, la biomasa representa aproximadamente el 5,9% de la oferta interna de energía primaria, la cual está conformada por leña (1,1%), bagazo (1,1%), aceite (3,3%) y otros primarios –cáscara de girasol, licor

negro, marlo de maíz, cáscara de arroz y residuos pecuarios– (0,4%). Esto muestra que la composición de la matriz energética nacional se caracteriza por la elevada dependencia de combustibles fósiles de los que proviene casi el 88,6% de energía (Gráfico 1). Sin embargo, la escasa utilización de la biomasa como recurso energético en la Argentina no coincide con la importante disponibilidad de este recurso en el país (FAO, 2009).

Los inicios del desarrollo de los biocombustibles datan de fines de los años 70 y principios de los 80, período en el que funcionó el Programa de Alconafta², el cual consistía en la mezcla de alcohol etílico anhidro con nafta para ser usada como combustible para los automotores. Sin embargo, recién en la década del 2000, se observó un fuerte

² El Programa Alconafta nació en 1978 con el objetivo de promover la utilización del alcohol etílico anhidro como combustible.

Gráfico 1. Oferta interna de energía primaria por fuente, 2016

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez a partir del Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

impulso en el sector de biocombustibles líquidos, en particular, los asociados con la producción de biodiésel a partir de la soja y con la de bioetanol a partir de caña de azúcar, y a raíz de la implementación de la Ley 26093 en 2006 y de la Ley 26334 en 2007, que establecieron el régimen de producción y uso sustentable de los biocombustibles por el término de 15 años. A partir de 2006, este sector se ha desarrollado rápidamente, y se convirtió en una actividad muy dinámica de la economía nacional y en un caso interesante de desarrollo productivo (Chidiak *et al.*, 2014).

El sector del biodiésel³ fue uno de los primeros en crecer en la última década por una serie de factores que contribuyeron para eso. Entre ellos, deben mencionarse las importantes inversiones nacionales y extranjeras, la demanda internacional creciente y los beneficios impositivos que complementaron los incentivos derivados de la Ley

26093⁴, que construyó las bases de un mercado interno de biocombustibles (Chidiak *et al.*, 2014). La industria del biodiésel ha sido una de las actividades económicas con mejor desempeño relativo durante los últimos años, ya que, a partir de 2007, surge como un sector totalmente nuevo que agrega un eslabón adicional de valor a la cadena productiva soja/harina-aceite de soja, fortaleciendo el desarrollo productivo del país (Rozemberg y Affranchino, 2011). De esta forma, la Argentina se convirtió en el tercer productor y primer exportador mundial de biodiésel (Chidiak *et al.*, 2014). Actualmente, la Argentina cuenta con un total de 37 plantas productoras de biodiésel para abastecer el mercado interno e internacional. El 85% de la capacidad instalada se concentra en diversas localidades situadas en el litoral santafecino, las cuales están asociadas con la actividad de plantas aceiteras (Chidiak *et al.*, 2014). Durante el transcurso de

³ El biodiésel es un combustible de origen vegetal que puede reemplazar al gasoil.

⁴ Para más detalles sobre los contenidos de esta ley, consultar 2.3 Marco legal e institucional para el desarrollo de la bioenergía.

2016, la producción total de este biocombustible alcanzó los 2,7 millones de toneladas, destinándose alrededor de un 61% al mercado internacional y un 39% fue utilizado para el mercado interno.

Por otra parte, la producción de bioetanol⁵ en la Argentina cobró un nuevo impulso cuando se implementaron la Ley 26093 y la Ley 26334. Aunque desde fines de la década de 1970 ya se contaba con cierta capacidad de producción basada en caña de la azúcar, este sector se modernizó y amplió notablemente en los últimos cinco años. Actualmente, la totalidad de producción de bioetanol en la Argentina se elabora sobre la base de melaza, un subproducto de la fabricación de azúcar, del jugo directo de la caña de azúcar y de los cereales, principalmente el maíz, que fue incorporado con posterioridad a la caña. También surgieron proyectos orientados a obtener etanol de maíz con tecnologías modernas (Chidiak *et al.*, 2014). La mayor concentración de plantas productoras de bioetanol se encuentra, principalmente, en el noroeste argentino (NOA). Al momento de la realización de este documento, existen 14 plantas productoras de bioetanol, de las cuales 9 obtienen este biocombustible a partir de caña de azúcar y 5 a partir de maíz. Estas destinan, en conjunto, la totalidad de su producción al mercado interno a fin de cumplir con el corte obligatorio de este biocombustible (10%). En nuestro país, la obtención de bioetanol entre enero y septiembre de 2017 alcanzó los casi 810 000 m³. De ese total, 407 000 m³ correspondieron a bioetanol proveniente de caña de azúcar. Con la incorporación de 2 plantas de bioetanol de maíz en 2014, la participación de este biocombustible a partir de este cereal llegó al 60% del total producido en ese año, superó, por primera vez, el obtenido con el cultivo de caña de azúcar. Se espera que en los próximos años se incremente el porcentaje de mezcla, fenómeno que contribuirá a la expansión de la actividad (Chidiak *et al.*, 2014).

⁵ El bioetanol, obtenido mediante el proceso de fermentación a partir de biomasa, puede utilizarse mezclado con nafta en cantidades variables, en estado puro, como una alternativa a la nafta, o bien, para la fabricación del etil-tributil-eter, un componente de naftas reformuladas (Chidiak *et al.*, 2014).

En cuanto al biogás⁶, está insertándose lentamente en la Argentina y adquiriendo importancia como una herramienta medioambiental de los lodos cloacales y rellenos sanitarios, así como de los efluentes porcinos, avícolas y vacunos estabulados. El Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER/1999) y el Programa Nacional de Bioenergía intentan posicionar al biogás dentro de los hogares argentinos. Las plantas de biogás contribuyen el 14% de la matriz energética nacional (Tobares, 2012). En 2015 se contabilizaron 105 plantas que integraban la biodigestión anaeróbica distribuidas en 16 provincias⁷ siendo Santa Fe la de mayor desarrollo (FAO, 2019b). Sin embargo, solo un 4% del total de plantas de biogás tiene fines energéticos y, en el sector privado, este porcentaje asciende al 6%. Esto da cuenta de la baja tasa de utilización del biogás como fuente de energía renovable pese a que representa una oportunidad latente de ser producido en forma industrial, lo cual permitiría alimentar redes eléctricas y de gas de uso público brindando autonomía energética a pueblos y ciudades, así como una nueva posibilidad de agregado de valor en origen a los productos y subproductos agropecuarios (Razo *et al.*, 2007; Marco *et al.*, 2016; Secretaría de Energía, 2009; Jannuzzi *et al.*, 2010; Gallino, Castro, Bernaus y Gaioli, 2014).

Respecto a las potencialidades de aprovechamiento de la biomasa que tiene el país, los estudios disponibles muestran que la Argentina cuenta con amplias oportunidades en el área de la bioenergía. En este sentido, el sector agropecuario y el agroindustrial presentan buenas potencialidades para su desarrollo. Con el incremento de uso de este tipo

⁶ El biogás es el producto de la conversión bioquímica o digestión de biomasa orgánica. Se trata de la mezcla constituida por metano en una proporción que oscila entre un 50 y 70% y dióxido de carbono, que contiene pequeñas proporciones de otros gases, tales como hidrógeno, nitrógeno y sulfuro de hidrógeno (Tobares, 2012). Este es un combustible que puede ser empleado de la misma forma que el gas natural. También puede comprimirse para su uso en vehículos de transporte debiéndose eliminar primero su contenido de CO₂ (Secretaría de Energía, 2008).

⁷ Con excepción de Catamarca, Santa Cruz, La Rioja, San Juan, Formosa, Chaco y Tierra del Fuego para las que no se obtuvo información (FAO, 2019).

de energía se podrían realizar muchos beneficios en el territorio nacional como nuevos puestos de trabajo, sustitución de importación de energía, generación eléctrica en lugares sin disponibilidad. Uno de los estudios que dan cuenta de los aprovechamientos de la biomasa como fuente de energía es el de Razo *et al.* (2007). Destaca que la Argentina es el país de América Latina con el mayor potencial técnico para la producción de bioetanol a partir de excedentes exportables actuales (principalmente, de trigo y maíz), generando una mezcla que cubra en más del doble (204%) el consumo actual de gasolineras. La soja es otra fuente potencial para la producción de biodiésel en América Latina, representa al 79% del potencial de producción total de biodiésel, seguida por el girasol (17%) y la palma aceitera (4%). La Argentina también concentra la principal producción de girasol y se encuentra entre los dos países, junto a Brasil, con mayor potencial de cultivo de azúcar.

Marco *et al.* (2016), por su parte, señalan las ventajas de aprovechar la biomasa derivada de la actividad forestal en Misiones, Corrientes y Entre Ríos. Entre ellas, mencionan las posibilidades de crear empleo, el desarrollo de zonas rurales y la generación del 8% de energía requerida por las industrias a partir de recursos renovables. Asimismo, el informe de la Secretaría de Energía (2008) destaca los aprovechamientos energéticos de la biomasa a partir de la fabricación de carbón vegetal, del cual se hace uso casi exclusivo en la industria siderúrgica instalada en la provincia de Jujuy (Altos Hornos Zapla) y de la utilización de bagazo de caña de azúcar como combustible para las calderas de los ingenios azucareros. Otros aprovechamientos son el uso de leña a nivel doméstico en zonas rurales y semirurales, el uso de residuos agroindustriales (cáscara de girasol, cáscara de arroz, cáscara de maní, etc.) en calderas para su uso térmico o eléctrico o para producir vapor de proceso y el uso de residuos de la industria forestal (aserrín, costaneros y viruta) para generar energía en la industria maderera. Sin embargo, aclara que la utilización de gas metano capturado en rellenos sanitarios (LFG, por su sigla en inglés, *landfill gas*) para generación de energía eléctrica y de biogás

en ambos están muy pocas difundidas. Asimismo, estos autores advierten que el potencial de aprovechamiento energético de la biomasa en la Argentina es significativamente mayor a su actual utilización y que para su desarrollo futuro es necesario difundir las posibilidades existentes y las tecnologías para su uso. También resaltan que Entre Ríos posee una disponibilidad energética de 710 000/840 000 t/año de residuos de la industria forestal y 100 000 t/año de cáscara de arroz. Asimismo, se identificaron y seleccionaron sitios aptos para la implementación de proyectos de generación de energía eléctrica a partir de biomasa en Misiones y Corrientes a fin de abastecer poblaciones rurales para las que no existe suministro por red. Además, se diseñó y estudió la factibilidad de dos proyectos de generación de energía eléctrica basados en la gasificación con residuos de la industria forestal, uno en la Central en San Antonio Isla Apipé Grande, Corrientes y otro en Central en Picada Unión, Misiones.

En un estudio comparativo para Latinoamérica, Jannuzzi *et al.* (2010) señalan que la Argentina es uno de los países que posee gran potencial para expandir la producción de electricidad a partir de fuentes renovables. En particular, sostienen que la energía eólica y la de biomasa serán las tecnologías más importantes en los países analizados en los próximos 5 a 10 años.

Por último, Gallino, Castro, Bernaus y Gaioli (2014) demuestran que la incidencia, en el corto y mediano plazo, de los biocombustibles de segunda y tercera generación, en la matriz energética de la Argentina, es irrelevante. Según los autores, la segunda generación de biocombustible implica no utilizar recursos alimenticios y, en algunos casos, un cambio en la fase de bioconversión. En tanto que la tercera generación se basa en los progresos realizados en la fuente de materia prima, el aprovechamiento de nuevos cultivos diseñados para la generación de biocombustibles y los usos de la biología de las plantas, las nuevas técnicas de reproducción, los avances en la genómica y los cambios en el diseño clásico de los cultivos transgénicos. El estudio advierte que el desarrollo de las energías renovables en la Argentina presenta numerosas barreras (políticas, institucionales y financieras) que

contrastan fuertemente con la capacidad actual a nivel local y con los recursos renovables disponibles.

2.2 La bioenergía en la provincia de Salta

En la provincia de Salta la participación de la biomasa en la generación de energía es bastante limitada. En efecto, del total de la potencia instalada en 2014 (1 269 MW), un 86,6% se genera de fuentes fósiles; un 10,1%, de energía hidráulica; un 3,2%, de biomasa y un 0,1%, de energía solar (FAO, 2016; DGE, 2014).

2.2.1 Establecimientos del sector de energía derivada de la biomasa

Los principales establecimientos bioenergéticos en la provincia se sitúan uno en el departamento de Orán y otro en la localidad de Campo Santo. También se identificaron dos empresas que producen biogás, pero aún no lo utilizan como fuente energética.

2.2.1.1 Ingenios azucareros que producen bioenergía

Los dos ingenios que generan bioenergía en Salta absorben toda la oferta de producción de caña de azúcar de la provincia a partir de la cual extraen alcohol, azúcar, bagazo y energía renovables. Estas empresas también se destacan por el uso de tecnología avanzada en lo que respecta a la mecani-

zación y la variedad de cultivos. Se encuentran en condiciones de procesar su propia caña dada las grandes extensiones de tierra dedicadas al cultivo, lo que les permite también disminuir los costos de producción. Además de caña de azúcar, estos ingenios producen cereales, legumbres y cítricos. También elaboran jugos, alcohol, papel, fructuosa, y han incorporado las etapas de fraccionamiento y venta mayorista (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

Durante la zafra azucarera de 2016, ambos ingenios produjeron poco 166,8 millones de t de azúcares blancos, crudos y orgánicos a partir de 1 560 millones de t de caña molida (Cuadro 1). Ambas empresas elaboran, durante la producción de azúcar, alrededor de 45 kg de melaza por cada tonelada de caña procesada, que puede generar 12,1 m³ de alcohol y 0,13 m³ de un efluente residual, conocido como vinaza. Este efluente líquido contiene grandes cantidades de materia orgánica procedentes del proceso de extracción de los jugos y de la fermentación (FAO, 2016; Bernal-González *et al.*, 2012 y López *et al.*, 2010). La opción del tratamiento anaeróbico permitiría reducir el contenido de materia orgánica del efluente y transformar esa materia orgánica en biogás para ser aprovechado energéticamente minimizando su impacto en cuerpos receptores, como suelos y fuentes de agua (FAO, 2016).

Cuadro 1. Producción de azúcares de los ingenios en la provincia de Salta, 2016

INGENIOS	Azúcares blandos (kg)	Azúcares crudos (kg)	Producción total (kg)	Caña molida (kg)	Rendimiento	Producción total (TMVC)	Rendimiento
	[1]	[2]	[3]=1+2	[4]	[5]=(3/4)%	[6]	[7]=(6/4)%
Ingenio 1	98 527 000	10 250 000	108 777 000	1 012 314 448	10,75%	117 344	11,59%
Ingenio 2 (*)	51 315 000	6 742 000	58 057 000	547 885 909	10,60%	62 519	11,41%
Total	149 842 000	16 992 000	166 834 000	1 560 200 357	10,69%	179 863	11,53%

Nota: (*) incluye 27 212 t de azúcar orgánica, la columna 4 se refiere a caña molida afectada a producción azucarera exclusivamente, la columna 6 = [(azúcar blanco × 1,08695) + azúcar crudo]/1 000.

Fuente: Centro Azucarero Argentino.

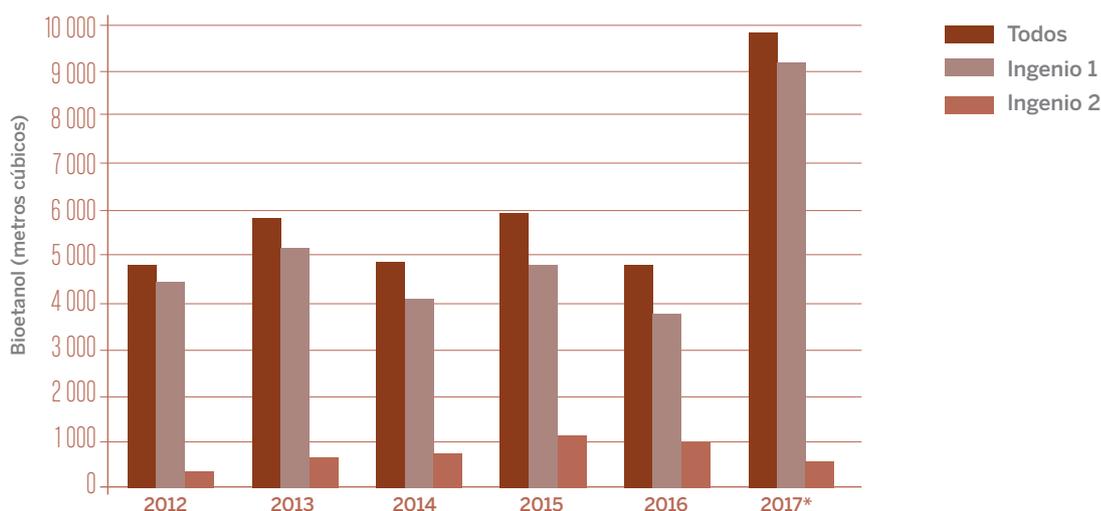
Asimismo, los tallos verdes de la caña de azúcar, al ser molidos en el trapiche, se separan en un jugo azucarado y en un residuo fibroso, denominado bagazo, que representa el 30% de la caña molida y contiene un 50% de humedad (FAO, 2016; FAO, 2009; Roca Alarcón *et al.*, 2006). En la actualidad, la mayor parte del bagazo generado en los ingenios es empleado en sus calderas para la generación de energía térmica o eléctrica o la cogeneración de ambas. En tanto que, a partir del jugo azucarado, denominado melaza, los ingenios producen bioetanol que puede ser mezclado en un porcentaje de hasta el 25% con naftas en la normativa internacional y sin necesidad de efectuar modificaciones en los motores convencionales.

En el Gráfico 2 se aprecia que, entre enero y junio de 2017, la producción total de bioetanol en la provincia de Salta ascendió a poco más de 9 794 m³. La mayor parte de la producción total de bioetanol en la provincia se destina a las petroleras YPF y Shell (93% en promedio durante 2012-2017) (Anexo A, Cuadro 19).

Debe destacarse el aporte de uno de los ingenios en la disminución del consumo de combustibles no renovables (gas, fueloil, entre otros). En respuesta al Programa Nacional de Biocombustibles, este ingenio fue el primero en producir bioetanol para ser mezclado con naftas. En diciembre de 2009, se realizó el primer despacho de 1 100 m³ de alcohol anhidro a la petrolera Shell. Su empresa subsidiaria, ubicada en Orán, muy próxima al ingenio, es actualmente la principal aportante a ese programa. Mediante su destilería de última generación y deshidratadora funciona durante las 24 horas, se producen 380 000 litros diarios de bioetanol y 50 000 m³ de alcohol al año. Esta cifra podría incrementarse en función de los requerimientos del Programa Nacional de Biocombustibles. La planta tiene la capacidad potencial para proveer unos 51 millones de litros por año.

La producción de bioetanol en los ingenios azucareros de la provincia sigue varias etapas comenzando por la dilución, que implica la adición de agua para ajustar la cantidad de azúcar en la mez-

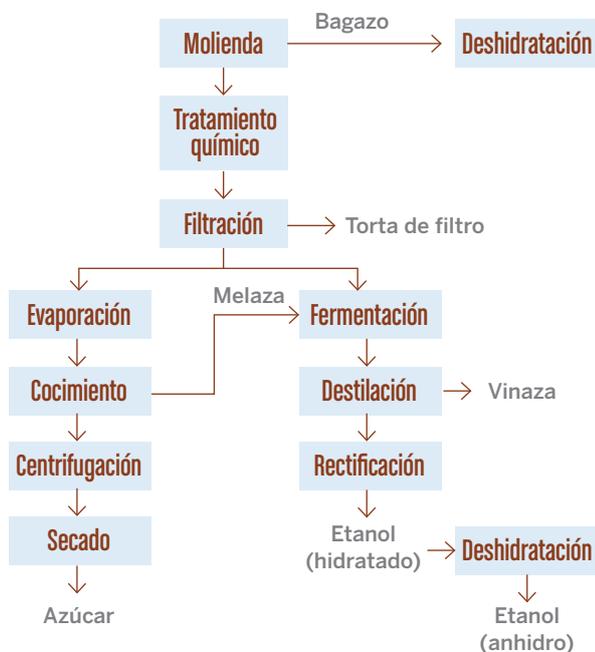
Gráfico 2. Producción de bioetanol en los ingenios azucareros de la provincia de Salta, 2012-2017



Nota: (*) dato provisorio de la producción de bioetanol de 2017 correspondiente a los meses de enero a julio.

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de datos del Ministerio de Energía y Minería a partir de la declaración jurada de las empresas.

Gráfico 3. Proceso de producción de azúcar y bioetanol de caña, Salta 2017



Fuente: página web del ingenio 1.

cla o (en última instancia) la cantidad de alcohol en el producto (Gráfico 3).

Luego sigue el proceso de conversión del almidón/celulosa en azúcares fermentables⁸. La siguiente etapa es la de fermentación alcohólica mediante la cual se obtiene un gran número de productos, entre ellos el alcohol. A continuación, se realiza la destilación en la que se apartan, mediante calor, los diferentes componentes líquidos de una mezcla (etanol/agua)⁹ utilizando un ciclo hexano que forma mezclas ternarias con el alcohol y el agua.

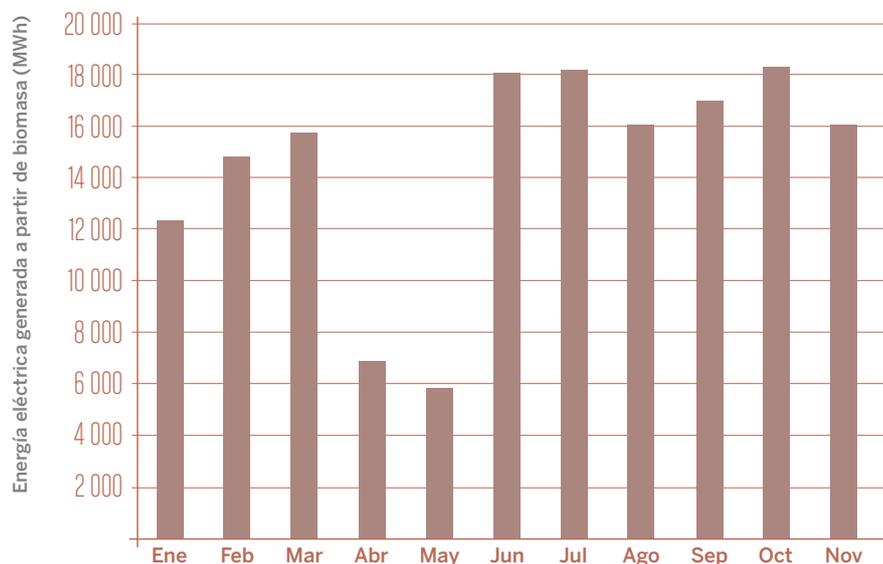
⁸ Esta etapa es necesaria porque la levadura, usada más adelante en el proceso de fermentación, puede morir debido a una concentración demasiado grande de alcohol. Puede ser lograda por el uso de la malta, extractos de enzimas contenidas en la malta, o por el tratamiento del almidón (o de la celulosa) con el ácido en un proceso de hidrólisis ácida.

⁹ Una forma de destilación, conocida desde la Antigüedad, es la obtención de alcohol aplicando calor a una mezcla fermentada.

Una de las refinerías de azúcar de Salta posee una planta de cogeneración de energía eléctrica a partir de bagazo que entró en funcionamiento en 2011. Desde entonces, esta empresa opera con una capacidad instalada de 40 MW y una generación de 144,2 GWh/año, abasteciendo a 41 437 hogares. De los 40 MW, 12 MWh son utilizados para proveer de energía a la propia planta y 28 MWh son aportados al Sistema Interconectado Nacional beneficiando a las ciudades de Tartagal, Orán, Hipólito Yrigoyen y Pichanal en Salta, entre otras. Durante 2014, generó 59,35 GWh, y entre enero y agosto de 2015, alcanzó 61,88 GWh (FAO, 2016). Luego, desde enero a noviembre de 2017, esta empresa produjo 159,18 GWh (Gráfico 4).

En el proceso de cogeneración eléctrica, la empresa utiliza los residuos vegetales inmediatamente después de ser descartados del proceso de producción y los convierte en energía. Esta biomasa, para transformarse en energía, debe ser incinerada de forma controlada en calderas que, a través del calentamiento de agua, producen el vapor con el cual se pone en movimiento una turbina generadora. El sistema utilizado es altamente competitivo ya que son empleados todos los desechos orgánicos (biomasa) propios de la producción azucarera. Es decir, la planta genera electricidad a través de la quema del bagazo. De esta forma, la cogeneración de energía no solo significa la incursión en un nuevo y competitivo negocio, sino, principalmente, la posibilidad de contribuir a la provisión de energía en regiones vulnerables y la creación de más oportunidades de empleo para el norte de Salta en forma sustentable. La ubicación de este ingenio se encuentra en un punto estratégico para la red eléctrica de alta tensión en el norte de Salta.

Por otra parte, los residuos y efluentes generados en una producción diversificada como la de este ingenio (azúcar, alcohol y energía) cumplen con parámetros concretos que son muy exigentes. La compañía desarrolló un sistema propio y único para el tratamiento y aprovechamiento de residuos de fábrica como base para la producción de bioabonos. El sistema implicó la construcción de 40 piletas para la evaporación solar de vinaza, que luego es transportada al campo para fertirriego del

Gráfico 4. Generación de energía eléctrica a partir de biomasa, Salta 2017

Fuente: Dirección de Agroenergía, Ministerio de Agroindustria.

cañaveral. Con esta vinaza concentrada también se riegan las pilas para compostaje de cachaza (un residuo del proceso producción de azúcar) y cenizas del lavado de humos de calderas. Este proceso de regado y evaporación en repetidas series transforma los residuos en un compost o abono orgánico de excelentes cualidades agrícolas que mejora la estructura y materia orgánica de los suelos. De este modo, la empresa transporta y distribuye anualmente la totalidad de la cachaza generada por su fábrica y retorna estos residuos a sus plantaciones de renovación. Lo mismo se hace con el riego de unos 31 000 m³ de vinaza concentrada. Los abonos orgánicos o bioabonos son considerados como alternativa para el desarrollo de una agricultura sostenible de forma tal que son utilizados en campos propios y el excedente también es vendido a terceros para invernaderos, hortalizas, citrus, bananos, tabaco y forestales. El impacto positivo alcanzado por este sistema ha despertado el interés de replicarlo en otros ingenios azucareros del país y del exterior. Este sistema fue reconocido en dos oportunidades debido a que constituye una alternativa para el desarrollo de una agroin-

dustria sustentable. En 2010 esta empresa obtuvo el premio al Emprendedor Solidario en la categoría Cuidado del Medio Ambiente por el Foro Ecuménico y Social, y en noviembre de 2011, la Cámara de Comercio de los Estados Unidos de América en Argentina (AmCham) le otorgó el Premio Ciudadanía Empresaria por la implementación de este proyecto en la modalidad Prácticas de Responsabilidad Empresarial (PRSE) dentro de la categoría Medio Ambiente.

El otro de los ingenios azucareros de la provincia se encuentra ubicado en el departamento de General Güemes, a 45 kilómetros de la capital provincial. Es una zona marginal con 250 años de monocultivo de caña y un ambiente hostil, donde el agua es escasa y hay períodos de fuertes heladas. El campo consta de 11 000 hectáreas con áreas muy diferentes, como lecho de río y otras con un perfil más profundo. Al momento del relevamiento había 3 500 hectáreas destinadas al cultivo de caña de azúcar orgánica y el resto eran bosques naturales y tierras aptas para el desarrollo de proyectos ganaderos. El procesamiento de la caña de azúcar de esta empresa genera un volumen impor-

tante de desperdicios. Así, por ejemplo, por cada litro de alcohol que se produce, se desechan hasta 14 litros de vinaza, que, si no se manejan adecuadamente, pueden convertirse en un problema.

En 2000, este ingenio inició una etapa de cambios progresivos hacia una producción sustentable. Pero no había antecedentes de cultivo o industrialización de caña de azúcar orgánica. Esto significó un enorme desafío. En 2005, la empresa incorporó el compostaje como una práctica clave para el sostenimiento del sistema. Al principio, trabajaban con guano de gallina aplicado en el surco, luego surgió la alternativa de trabajar con compost, aprovechando los desechos de la fábrica. Entonces, mezclaban las fibras de la caña –bagazo y cachaza–, la vinaza, las cenizas de las calderas y el guano en una fórmula nutritiva que mantenía equilibrada la relación carbono/nitrógeno, pero que tardaba mucho en convertirse en “alimento” para el suelo. De este modo, se logró integrar la producción y la fábrica con una planta propia de compostaje en la que utilizan todos los residuos del proceso industrial. A esto se le suma el uso de consorcios microbianos, aceleradores de la descomposición de materia orgánica para la sustentabilidad del sistema. En 2014 el promedio de compostaje fue de 76 t/ha, y en 2016 subió a 83 t/ha, con lotes donde el promedio alcanzó las 120 t/ha. Con la llegada de la maquinaria, la planta de compostaje creció en superficie y calidad, pasando de 3,5 hectáreas a las 25 actuales, con sectores de acopio del bagazo y la cachaza, piletones para la vinaza, el lombricario y canchas donde se arman las pilas.

En 2012 se implementó un laboratorio para producir microorganismos y aplicarlos en forma directa en el suelo, las plantas y también para agregar al compost y potenciar su degradación. El uso de los consorcios redujo el tiempo del proceso de compostaje un 35% en invierno y hasta un 45% en verano, esto implica un ahorro en combustible, personal, mantenimiento, uso del espacio, etc. La fertilización en una primera etapa se basaba en aplicar fertilizante orgánico sólido en las costillas de los surcos, a razón de 10 m³ por hectárea todos los años. Luego, se utilizaban fertilizantes orgánicos líquidos y se tapaba el suelo. Además, se

hacía una aplicación foliar al 100% del cañaveral. Este esquema se sostuvo hasta 2013. Ese año los costos aumentaron y el precio de la azúcar cayó, por lo que se suspendió la aplicación del compost porque la logística era costosa y la mano de obra significaba el 76% del presupuesto anual del ingenio. Desde entonces solo aplican los formulados de consorcios bacterianos y otros bioinsumos. De este modo, durante 2010-2016, se logró hasta un 45% de aumento del rendimiento.

Los principales productos de este ingenio son el azúcar blanco y crudo, las mieles y melazas, el alcohol buen gusto y el alcohol anhidro, que se obtienen procesando caña orgánica y convencional propia y de terceros. Estos productos están certificados por la Organización Internacional Agropecuaria (OIA)¹⁰ autorizada por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. La fábrica de azúcar tiene una capacidad instalada para procesar entre 3 400 a 3 700 toneladas de caña por día con una producción diaria de 340 a 370 toneladas de este cultivo. No obstante, las inversiones en la fábrica de azúcar y en la destilería de alcohol, así como la incorporación de equipos de última tecnología, permitieron a esta empresa incrementar su capacidad de producción diaria y mejorar la calidad final de los productos.

A partir de bagazo de caña de azúcar, este ingenio genera energía eléctrica con una producción

¹⁰ Dicha certificadora cuenta con las aprobaciones de los distintos organismos mundiales (EurepGAP, que es el programa privado de certificación voluntaria, creado por 24 grandes cadenas de supermercados que operan en diferentes países de Europa Occidental, que establece las buenas prácticas agrícolas, “gap” por sus siglas en inglés, *good agriculture practices*; el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos –USDA, por sus siglas en inglés, United States Department of Agriculture–; National Organic Program –NOP–; Bio Suisse, que nuclea a los productores orgánicos de Suiza, y el certificado JAS, por su sigla en inglés Japanese Agricultural Standard, que es el certificado de producción agrícola orgánica japonés, creado por el Ministerio Forestal, Pesquero y de Agricultura de Japón) que regulan las normas en todo lo relacionado con la producción orgánica. Asimismo, el ingenio cuenta con la certificación KOSHER para todos sus productos.

anual de 17 500 MWh/año que se destina exclusivamente para autoconsumo. Otros detalles referidos a la producción y venta de bioetanol durante 2012-2017 se encuentran reportados en el Cuadro 19 (Anexo A).

2.2.1.2 Empresas con potencial para la producción de biogás con fines energéticos

En la provincia de Salta también existen dos empresas vinculadas con la producción de biogás. Una de ellas se dedica al tratamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU) y a todas las tareas complementarias de higiene urbana. Tuvo su origen en la provincia de Tierra del Fuego en 1979 y extendió sus servicios a Río Grande y a Ushuaia. Basados en los resultados positivos obtenidos en esas ciudades, la empresa amplió aún más su operación y, al momento de la realización de este documento, funciona también en Buenos Aires (Campana y Lincoln), Tierra del Fuego (Ushuaia y Río Grande) y en la ciudad de Salta.

Los RSU recolectados por esta empresa en la ciudad de Salta, así como los correspondientes a los departamentos de Vaqueros, La Caldera, Cerrillos y La Merced, se vuelcan en uno de los vertederos de la ciudad de Salta. El tratamiento de estos residuos permitió inaugurar una de las plantas con potencial para generar biogás con el objetivo de reducir la contaminación ambiental de la capital en un 21%. Su función principal es convertir el gas metano en dióxido de carbono, una sustancia menos nociva para el ambiente y que puede ser absorbida por la misma naturaleza. El sistema cuenta con 110 pozos que recorren el vertedero mediante cañerías que finalizan en una antorcha especial para eliminar el gas metano con la quema (Zeitlin, 2011). Por tanto, la empresa genera biogás a partir de la digestión anaeróbica, pero este no recibe uso y se combustiona a través de una antorcha. Sin embargo, la capacidad estimada de producción de biogás alcanza los 1 600 m³/día.

Otra de las empresas vinculadas a la producción de biogás en la provincia desarrolla actividades de gestión del agua y del saneamiento, así como tratamiento de los residuos líquidos tanto en la ciudad de Salta como en otras zonas aledañas. Esta empresa

cuenta con 95% de capital público. La planta sur (existe también una planta "norte") se encuentra en el extremo sureste de la ciudad y consiste en un sistema de módulos que tratan líquidos cloacales de aproximadamente el 88% de los usuarios de la ciudad de Salta Capital y parte de la ciudad de Cerrillos. Esta planta depuradora cuenta con un sistema modelo convencional de lechos percoladores. Los seis biodigestores¹¹ de la planta permiten convertir estos afluentes orgánicos en biogás. Sin embargo, la generación de biogás en esta empresa no se aprovecha como fuente energética. Según estimaciones, habría un potencial de aprovechamiento de alrededor 8 000 m³/día de biogás y más de 2 000 t anuales de biosólidos.

De la misma forma, los residuos del tratamiento biológico de digestión anaeróbica durante la fase de generación del biogás, utilizables como biofertilizantes, quedan desaprovechados. Esto se debe a un límite normativo que requiere una certificación a nivel provincial de las condiciones de salubridad bioquímicas necesarias para su utilización. Esta certificación no existe en la provincia de Salta, por este motivo, se están conduciendo negociaciones a nivel nacional para encontrar una solución.

2.2.2 Potencialidades del aprovechamiento de biomasa

La provincia de Salta posee un gran potencial bioenergético debido al volumen y a la amplia variedad de fuentes de biomasa seca y húmeda existente susceptible de ser aprovechada para producir energía renovable. Los primeros estudios disponibles sobre el tema para la provincia han identificado diferentes tipos de recursos de biomasa que podrían ser aprovechados, particularmente en el Valle de Lerma¹², con fines energéticos y también

¹¹ Otras fuentes externas a la empresa mencionaron que los biodigestores están rotos.

¹² El Valle de Lerma está integrado por 7 departamentos y 13 municipios. En el Valle de Lerma se distinguen dos zonas muy heterogéneas entre sí: a) la zona baja, en donde se concentran la población y las actividades productivas y de servicios, y b) la zona montañosa, de población dispersa, con actividades de autoconsumo y ganadería extensiva (Manrique *et al.*, 2010b).

distintas aplicaciones, procesos y tecnologías para ser aplicadas (Manrique *et al.*, 2008; Manrique *et al.*, 2009a, b, c, d; Manrique *et al.*, 2010a, Manrique *et al.*, 2010b). Asimismo, Manrique *et al.* (2011) resumen los principales aspectos en los cuales las fuentes de biomasa disponibles en el Valle de Lerma podrían generar impactos positivos promoviendo sistemas energéticos más sustentables. Además, Manrique y Franco (2012) analizan, en el municipio de Coronel Moldes de la provincia de Salta, la cantidad y el tipo de las demandas energéticas factibles de ser cubiertas con los recursos de biomasa disponibles: residuos agrícolas (tabaco criollo, Virginia y ají) y biomasa anual de ecosistemas naturales (Chaco, Yungas y arbustales) y concluyen que su planificación y manejo permitiría satisfacer objetivos energéticos locales concretos.

En otras investigaciones más recientes, Manrique (2013, 2014) evalúa el nivel de aporte que la biomasa del Valle de Lerma (centro de la provincia) podría realizar en cuanto instrumento estratégico para la implementación de sistemas energéticos más sustentables. Para ello, estudia y mide los indicadores fundamentales de los tres sistemas bioenergéticos (SB) considerados más importantes: el SB "A" de aprovechamiento de RSU en un relleno sanitario regional para la generación de biogás, el SB "B" de aprovechamiento de leña de acacias para calor de proceso (o para generación de electricidad a pequeña escala) y el SB "C", conformado por el aprovechamiento de residuos agrícolas (restos de cultivos de tabaco Virginia, criollo y ají). Cada SB obtuvo un índice de sustentabilidad que osciló entre "aceptable" y "alto", según la escala definida.

Uno de los estudios más completos sobre la producción y el consumo de combustibles biomásicos en la provincia de Salta es el desarrollado por FAO. Para calcular el balance de energía derivada de biomasa en Salta, FAO (2016) aplicó la metodología de análisis espacial WISDOM (mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Dendrocombustibles – *Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping*) que desarrolló en cooperación con el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) como método para visualizar espacialmente las áreas prioritarias para

el desarrollo de combustibles leñosos. La metodología WISDOM está basada en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permiten integrar y analizar información estadística y espacial sobre la producción (oferta) y consumo (demanda) de combustibles biomásicos (leña, carbón vegetal, residuos de cosecha, residuos de la foresto-agroindustria, entre otros). Adicionalmente, en el caso de Salta se desarrolló otro módulo sobre oferta de biomasa húmeda que estima el potencial productivo de biogás en toneladas equivalentes de petróleo (tep) para establecimientos bovinos (*feedlots* y tambos), porcinos y para la vinaza.

El módulo de oferta describe la biomasa que se encuentra en campo (oferta directa) y la que resulta de un proceso de transformación industrial a partir del residuo o subproducto (oferta indirecta). Para contabilizar la oferta directa de biomasa en la provincia se consideraron los residuos factibles de aprovechamientos energéticos correspondientes al bosque nativo y a los cultivos de caña de azúcar, algodón, banano, tabaco, forestaciones, cítricos, vid y olivos sin contemplar los residuos de cosecha de soja, maíz, trigo y girasol, que se mantienen en el suelo para su fertilidad y estructura. Teniendo en cuenta estos factores, se estimó que la oferta directa se compone un 94,6% de bosque nativo, un 3,8% de la caña de azúcar, un 0,6% de algodón mientras que el tabaco Virginia, la banana, las forestaciones, la vid, los cítricos y los olivos concentran al 1,1% del total (Gráfico 5).

Una característica de la disponibilidad de estos recursos biomásicos es su gran dispersión territorial concentrándose principalmente en las zonas del centro y norte de Salta y proviene, en particular, de las zonas chaqueñas y de las Yungas (FAO, 2016). El bosque nativo representa el 94,6% del total de biomasa para fines energéticos y su distribución se extiende tanto en el centro como en el norte y este de la provincia. Los departamentos con la mayor oferta de bosque nativo son Rivadavia, Anta y General San Martín con un total de 3 676 838 t/año. La biomasa proveniente de los cultivos alcanza al 6,3% del total de la oferta de biomasa directa total y se concentra principalmente en los departamentos de Orán (269 390 t/año),

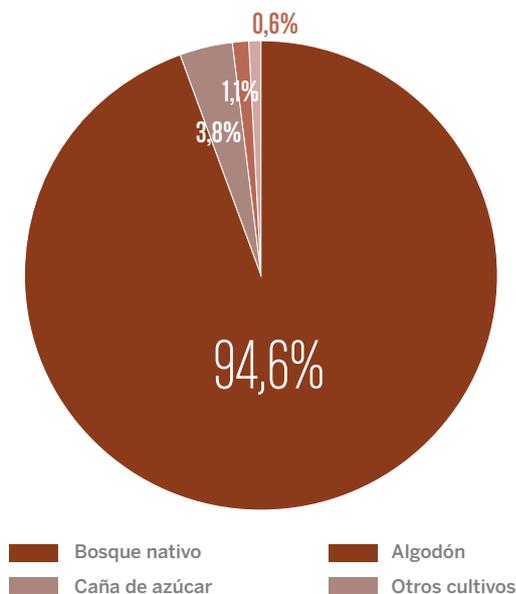
Anta (38 677 t/año) y General Güemes (33 642 t/año). Del total de cultivos, los residuos de caña de azúcar constituyen la mayor oferta directa total con potencial biomásico a partir de los residuos de cosechas (RAC) en la provincia que alcanzan las 274 240 toneladas anuales y se concentran principalmente en los departamentos de Orán y General Güemes. La oferta de biomasa a partir de la producción de otros cultivos como bananos, cítricos y forestaciones se encuentra mayoritariamente en Orán y Anta, donde también es importante la producción de algodón (FAO, 2016). Sin embargo, la oferta directa de biomasa a partir de la utilización de los cultivos y de los bosques nativos se reduce por la dificultad para acceder a estos recursos energéticos y las restricciones legales (áreas naturales protegidas), respectivamente. Esta pérdida se calcula en aproximadamente de 100 000 t de RAC de caña de azúcar siendo más notoria en el departamento de Orán. Las limitaciones viales, las fuertes pendientes y la protección de los márgenes de

los ríos también restringen el uso del algodón, las forestaciones, el tabaco Virginia y el banano para fines energéticos en la provincia (FAO, 2016).

La oferta indirecta de biomasa se determina por residuos o subproductos, como el bagazo, que se genera en los ingenios a partir de la transformación de la caña de azúcar, los residuos de la industria forestal, como costaneros, despuntes, virutas, aserrín, corteza y astillas; los subproductos del proceso de vinificación; y los residuos del desmote del algodón, del acopio de tabaco y de la producción de pasta y aceite de maní (Gráfico 6). Teniendo en cuenta estos factores, la oferta indirecta de recursos energéticos en la provincia de Salta proviene principalmente de los ingenios (89,8%) ubicados en los departamentos de Orán y General Güemes, que generan bagazo a partir de caña de azúcar. Los residuos de la industria forestal ocupan el segundo lugar en importancia (8,8%), siendo Orán el departamento con mayor disponibilidad de biomasa a raíz de la industria transformadora de la madera. Las desmotadoras de algodón aportarían cerca del 0,9% de la oferta indirecta (6 500 t/año) de biomasa, mientras que los acopiadores de tabaco, las bodegas y las descascaradoras de maní aportarían en conjunto el 0,4% (3 259 t/año).

Los sectores que demandan energía derivada de la biomasa son altamente heterogéneos en la provincia, tanto cualitativa como cuantitativamente. Por un lado, se encuentran los grandes consumidores industriales que producen energía para su propia producción y para vender a la red y, por el otro, se hallan los consumidores comerciales (panaderías y parrillas) y residenciales que utilizan la leña, el carbón vegetal o los residuos vegetales y animales para cocinar, para provisión de calefacción o agua caliente con fines sanitarios o bien para iluminación. En este contexto, la mayor parte del consumo de la biomasa con fines energéticos en la provincia proviene de los dos ingenios azucareros (82%), un 15% del sector residencial, cerca de un 3% de los secaderos de tabaco y un 0,17% de las escuelas rurales (Gráfico 7). La distribución geográfica de la demanda proveniente de estos sectores es bastante dispersa en todo el territorio provincial. Sin embargo, se encuentra una gran concentración de consumo,

Gráfico 5. Composición de la oferta directa de biomasa en Salta, 2014



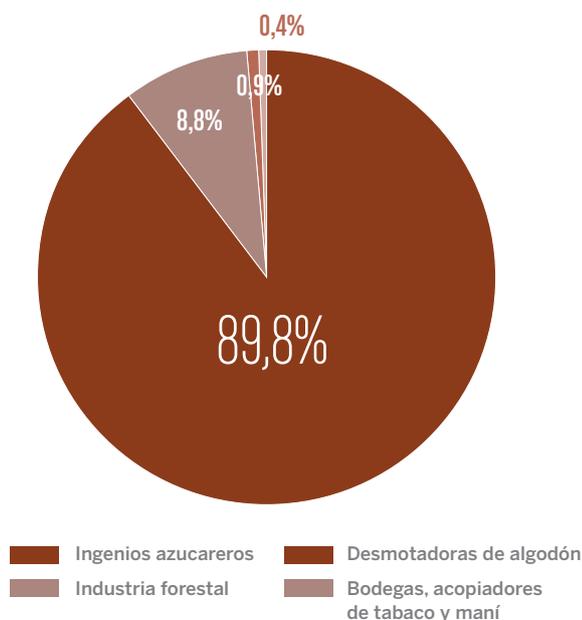
Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de FAO (2016).

que corresponde al 64% del total de la demanda, en los departamentos de General San Martín, Orán y Rivadavia y en el norte de la provincia. El total provincial alcanza anualmente una demanda de 23 143,7 t (FAO, 2016). Sin embargo, se destacan dos situaciones de conflicto respecto a la demanda y a la producción de energía en la provincia. Por un lado, se registra un incremento del 38% en el consumo de energía entre 2005 y 2010 así como en la cantidad de usuarios, 17% en 2011. Por otro lado, existe un compromiso a nivel mundial para la preservación de los ecosistemas nativos que restringe el cultivo (antes de la frontera agrícola) o la explotación forestal (madera o leña) sin planificación técnica de manejo (Paruelo, Laterray Jobbágy, 2011). Además, la mayor parte de los recursos residuales de biomasa generados en la provincia no se han incorporado en la planificación de la gestión (por lo que crean fuentes locales de contaminación).

Por otra parte, se considera como biomasa húmeda a los efluentes de origen orgánico que resul-

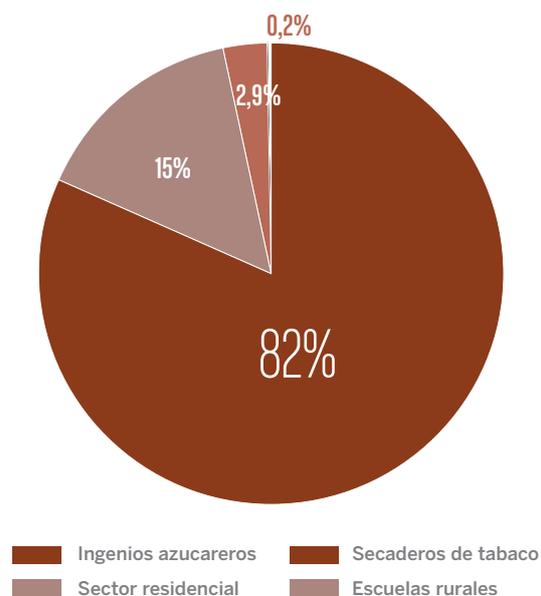
tan de actividades agropecuarias (*feedlots*, tambos y porcinos) y la vinaza, como subproducto de la industria azucarera. La oferta potencial provincial de biomasa húmeda alcanza los 17 318 tep al año. La mayor oferta de residuo factible de ser aprovechado para fines energéticos es generada por la producción bovina en confinamiento (*feedlots*) (8 061 tep/año), luego le siguen en orden de importancia, la industria azucarera que produce vinaza (6 987 tep/año), la actividad porcina (2 377 tep/año) y los tambos bovinos (209 tep/año). Considerando estas cuatro fuentes de biomasa húmeda, el potencial energético de generación de biogás se concentra en el departamento de Anta y en áreas cercanas a la capital (Cerrillos, Chicoana, Rosario de Lerma y La Caldera), en la cuenca lechera del Valle de Lerma. Otros departamentos con un gran potencial para la generación de biogás son: Metán, Rosario de la Frontera y Rivadavia, donde existe una producción de ganado bovino y porcino, así como Orán y General Güemes, donde puede obte-

Gráfico 6. Composición de la oferta indirecta de biomasa en Salta, 2014



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de FAO (2016).

Gráfico 7. Composición de la demanda de biomasa en Salta, 2014



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de FAO (2016).

nerse vinaza a partir de la producción azucarera. Específicamente, para los *feedlots* bovinos, se estimó un residuo potencial de 23,9 kg de estiércol fresco por animal que al multiplicarlo por la cantidad de días que posee un año resulta en 8 708 kg de estiércol fresco por animal. La mayor oferta potencial de energía se encuentra concentrada en el departamento de Anta, que posee aproximadamente el 40% del stock bovino de la provincia. Los departamentos que le siguen en potencial de producción de biogás son General San Martín y Rosario de la Frontera.

En el caso de los establecimientos porcinos, se calculó un residuo potencial de 34 kg de estiércol fresco/animal diario, que, al multiplicarlo por la cantidad de días que posee un año, resulta en 1241 kg estiércol fresco/animal/año. Esta actividad se encuentra dispersa en toda la provincia con excepción de la región oeste. Sin embargo, la mayor oferta de biomasa húmeda proveniente de la cría de porcinos se encuentra en los departamentos de Rivadavia, Anta, Cerrillos, Rosario de la Frontera y General San Martín. Otros departamentos con producción porcina son Metán, Rosario de Lerma, Chicoana, Orán, La Candelaria, General Güemes y San Carlos.

En tanto que entre los establecimientos tamberos se contemplaron 3 kg de estiércol fresco/animal/día, ya que solo se considera la cantidad de residuo que puede ser recolectado cuando la vaca se encuentra en el proceso de ordeño. El valor estimado fue de 1 095 kg de estiércol fresco/animal/año. La actividad tambera se encuentra concentrada, principalmente, en los departamentos de Cerrillos, Chicoana y Rosario de Lerma, los cuales representan el 86% de la oferta potencial de biogás. Los ingenios, por su parte, presentan un potencial de energía a partir de la vinaza alcanzaría los 6 987 tep/año asumiendo que de 10 000 t de caña molida se obtienen 1300 m³ de vinaza, con una demanda química de oxígeno (DQO) de 120 kg/m³.

En resumen, considerando los elementos previamente mencionados, se estimó la oferta directa provincial sin limitaciones legales y físicas en 4 599 636 t/año y la oferta indirecta en 730 856 t/año. Por su parte, la demanda actual estimada es de 800 704 t/año. En consecuencia, el balance resultante entre la

oferta potencial y el consumo actual estimado da un superávit de 4 529 788 t/año de recursos biomásicos con fines energéticos (FAO, 2016).

2.3 Marco legal e institucional para el desarrollo de la bioenergía

En un contexto de creciente demanda energética junto a los altos costos de su producción y dependencia de combustibles fósiles, el Gobierno nacional asumió un papel activo para modificar esta situación fomentando la generación y uso de energías renovables a través de una serie de políticas públicas. Así, pues, desde el 2006 y por un plazo de 15 años, se implementó la Ley 26093¹³ que establece el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles en el país. El art. 7 de esta ley establece que a partir de 2010 la nafta y el diésel comercializados dentro del territorio nacional deberán ser mezclados como mínimo con un 5% de bioetanol y de biodiésel, respectivamente. La ley otorga incentivos fiscales y a la inversión para las industrias radicadas en el país, con la mayor parte del capital social en poder del Estado, provincias o municipios o de productores agropecuarios; se priorizan los proyectos con promoción de la pequeña y mediana empresa, productores agropecuarios y economías regionales (FAO, 2016; Chidiak *et al.*, 2014). En 2007 se extendieron los beneficios a la producción de caña de azúcar y a la industria azucarera mediante la Ley 26334 de Régimen de Promoción del Bioetanol.

En tanto que la producción de energía derivada de la biomasa se encuentra regulada por la Ley 26190 (2006) de Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica, reglamentada en 2009 (Decreto 562) y su modi-

¹³ A nivel institucional, se establece por Decreto 109/2007 como autoridad de aplicación a la Secretaría de Energía de la Nación (actual Secretaría de Gobierno de Energía), excepto en las cuestiones de índole tributario o fiscal, para las cuales dicho rol será cumplido por el Ministerio de Economía y Producción de la Nación (rol que en la actualidad cumple el Ministerio de Hacienda). Asimismo, se crea la Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles para asistir y asesorar a la autoridad de aplicación.

ficatoria la Ley 27191, sancionada en 2015. La primera ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas. Mediante esta ley se espera que las fuentes de energías renovables contribuyan al 8%¹⁴ del consumo energético nacional en un plazo de 10 años, a partir de la puesta en vigencia del presente régimen, mediante una serie de programas e instrumentos¹⁵. Por su parte, la Ley 27191 de 2015 también otorga, bajo ciertas condiciones, una serie de beneficios promocionales¹⁶ a los proyectos que produzcan energía eléctrica a partir de fuentes renovables entendiéndose por tales a las fuentes no fósiles idóneas para ser aprovechadas de forma sustentable en el corto, mediano y largo plazo, con excepción de los usos previstos en la Ley 26093.

Además de las leyes mencionadas, existen acciones tendientes a promover el desarrollo de las bioenergías tales como el Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (PRO-BIOMASA) presentado en el 2011 por iniciativa de los Ministerios de Agroindustria y de Energía y Minería con la asistencia técnica y administrativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Este proyecto se crea en el marco de la Ley 26190 con el objetivo de incrementar la participación de la biomasa como fuente de generación de energía en la matriz energética nacional. Asimismo, se destacan las acciones complementarias del INTA y del INTI que poseen proyectos orientados a brindar apoyo tecnológico para el desarrollo de las energías re-

novables. En el marco del PROBIOMASA se están revisando el estado de desarrollo de proyectos bioenergéticos en la Argentina a fin de aportar información para el diseño de políticas públicas que permitirán sumar a la matriz energética nacional 200 megavatios de electricidad y otro tanto de energía calórica generada a partir de biomasa. En este contexto, se publicaron diversas resoluciones de la Secretaría de Energía (1281/06 Energía Plus, 220/07, 719/2009) para hacer posible la generación de energía eléctrica basada en renovables y se propusieron cupos a la potencia por contratar.

De la legislación vigente a nivel nacional han surgido diversas iniciativas por parte de las provincias, sumando a los instrumentos legislativos mencionados otras acciones de los poderes ejecutivos provinciales, que son heterogéneas de acuerdo a la provincia involucrada. La provincia de Salta adhirió en 2010 a la Ley 25091 de Régimen nacional de energía eólica y solar y, en 2011, a la Ley 26093 y en 2016, a la Ley 27 191. Sin embargo, se destaca que, en 2010, la provincia firmó con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el Convenio de Cooperación técnica dando lugar al Programa de desarrollo integral de energías alternativas, como la energía solar y los biocombustibles. También debe destacarse que la provincia fue una de las primeras en promocionar la utilización de energías no convencionales mediante la implementación de la Ley provincial 7823/2014 de Régimen de Fomento para las Energías Renovables, enmarcada en un plan provincial de energías renovables. Esta norma tiene por objetivo promover el aprovechamiento, producción, investigación, desarrollo, procesamiento y uso sustentable de las energías renovables, biocombustibles y otras fuentes de energía limpia para fomentar el ahorro y la eficiencia energética en el territorio provincial. Para ello establece una serie de beneficios como los "certificados de crédito fiscal" que son entregados por un monto de hasta el 70% de las inversiones efectivamente realizadas y podrán ser utilizados para el pago de los impuestos a las actividades económicas, los impuestos de sellos e inmobiliario rural o los que en el futuro los reemplacen.

¹⁴ La Ley 27191 busca lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar un 8% del consumo de energía eléctrica nacional hacia fines del 2017, el 12% en 2019, 16% en 2021, 18% en 2023 y 20% en 2025.

¹⁵ Para más detalles, véase FAO (2016).

¹⁶ Los beneficios promocionales incluyen: i) amortización acelerada en el impuesto a las ganancias y de devolución anticipada del impuesto al valor agregado, ii) compensación de quebrantos con ganancias, iii) deducción de la carga financiera del pasivo financiero, iv) exención del impuesto sobre la distribución de dividendos o utilidades, al valor agregado e impuesto a las ganancias y v) certificado fiscal para ser aplicado al pago de impuestos nacionales por un valor equivalente al 20% del componente nacional de las instalaciones electromecánicas excluyendo a la obra civil.

3. EL EMPLEO VERDE Y LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL EMPLEO EN SALTA

-
- 3.1 El concepto de empleo verde
 - 3.2 Los principales déficits de calidad del empleo en Salta

Un empleo es verde si no existe déficit en ninguna de las cuatro dimensiones que definen a un trabajo como decente y si se desarrolla en sectores ambientales.

En esta sección se analiza la calidad del empleo en el sector bioenergético en la provincia de Salta. Para ello se describe a continuación el concepto de empleo verde que se utiliza para este análisis.

3.1 El concepto de empleo verde

El concepto de empleo verde es relativamente nuevo y surge de reconocer que la protección ambiental no desincentiva necesariamente la actividad económica, por el contrario, constituye un estímulo y una fuente de oportunidades para promover un crecimiento económico inclusivo, que conlleve un aumento del empleo, mayores salarios y un mejor nivel de vida para los grupos más vulnerables y desfavorecidos de la sociedad (Bianchi y Szapk, 2016).

En varios documentos de la OIT (2008c, 2011, 2012a, 2012b, 2013a, 2013b, 2013c, 2015, 2017a, 2017b) se define los empleos verdes como las ocupaciones de calidad en los sectores que ayudan a preservar o restaurar al medio ambiente. Al momento de la redacción de este documento, no

existe un consenso en la literatura sobre la forma de identificar sistemáticamente las actividades con contenido ecológico positivo. De este modo, el término “empleo verde” podría abarcar los trabajos con objetivos y políticas ambientales desde la prevención de las acciones dañinas para el medio ambiente hasta la mitigación de los efectos de la actividad económica pasando por la modernización de las actividades nocivas para el entorno.

Dado el amplio alcance del concepto de empleo verde, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente define empleos verdes como aquellos trabajos que se desarrollan en “las actividades agrícolas, manufactureras, de investigación y desarrollo, administrativas y de servicios que contribuyan sustancialmente a conservar, restaurar la calidad ambiental y a mitigar el sinnúmero de amenazas al medio ambiente que enfrenta la humanidad. Comprende al empleo directo creado en los sectores que ayudan a proteger y recuperar los ecosistemas y la biodiversidad, reducir el consumo de

energía, materiales y agua mediante estrategias de alta eficiencia y prevención, descarbonizar la economía, proteger y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad; minimizar o evitar la generación de todo tipo de desperdicio y contaminación y promover a las empresas y a la sociedad para que sean capaces de adaptarse al cambio climático” (OIT, 2008c, 2011, 2012a, 2012b, 2013a, 2013b, 2017a, 2017b).

En resumen, para que un empleo sea considerado como verde debe cumplir con dos condiciones. En primer lugar, una ocupación verde debe acatar los estándares laborales establecidos en el concepto de trabajo decente. En este sentido, el empleo de calidad y digno debe ser una característica añadida al empleo verde. En segundo lugar, la ocupación debe desarrollarse en una economía sostenible. Por lo tanto, los empleos verdes deben ser ambientalmente sanos y también decentes en términos sociales (OIT, 2011).

3.1.1 El trabajo decente: primera condición para un empleo verde

Un empleo verde debe cumplir, en primer lugar, con los estándares de trabajo decente. Este es un concepto desarrollado por la OIT que establece las características que debe reunir una relación laboral para que el trabajo se realice “en condiciones de libertad, igualdad, seguridad y dignidad humana” (OIT, 2012b, 2017a, 2017b). Desde este enfoque, la calidad de la inserción laboral es un concepto integrador, multidimensional y dinámico que comprende diversos objetivos, valores y políticas a la vez que evoluciona con el progreso social y económico de un país (Uriarte, 2000). Siguiendo el enfoque de trabajo decente (TD) introducido por OIT (2002), el concepto de empleo de calidad comprende cuatro dimensiones igualmente importantes: 1) la promoción del empleo, 2) el respeto de los derechos fundamentales en el trabajo, 3) la extensión de la protección social y de la seguridad laboral y 4) la representación y el diálogo social. Estas cuatro dimensiones están interrelacionadas y se apoyan mutuamente como parte de un planteamiento equilibrado e integrado para el desarrollo sostenible con inclusión social y una transición hacia una economía más verde (OIT, 2008c; OIT, 2012a; OIT,

2012b). Cada una de ellas puede ser representada adecuadamente por medio de un conjunto de indicadores que permiten evaluar las condiciones objetivas de trabajo (jornada laboral digna y justa, estabilidad de la relación laboral, vacaciones pagas, etc.), así como las apreciaciones subjetivas de aquello que constituye una ocupación de buena calidad (Ghai, 2003; Uriarte, 2000; Anker, *et al.*, 2002; MTEySS-OIT, 2005; Salvia y Lepore, 2008; OIT, 2002; OIT, 2008a; OIT, 2008b; OIT, 2016).

El paradigma de TD requiere dos niveles de análisis. El primero evalúa la existencia de suficientes oportunidades de empleo para las personas que buscan y desean trabajar, mientras que, en el segundo, se analiza que esas oportunidades se ajusten a criterios normativos particularmente relacionados con leyes estándares de trabajo (Salvia y Lepore, 2008). Así, el primer nivel de análisis incluye la dimensión “promoción del empleo” en la que se analiza la creación y persistencia de oportunidades apropiadas para realizar una labor productiva bajo condiciones de libertad y equidad, que otorgue un sustento de vida digno y posibilite el desarrollo personal de las capacidades y funcionamientos individuales. A su vez, el acceso a un empleo de calidad y cantidad suficiente involucra el cumplimiento de tres aspectos igualmente importantes relacionados con la posibilidad de: 1) realizar una actividad productiva en el sistema económico formal; 2) obtener, a través de ella, autonomía económica en términos de satisfacción de necesidades individuales y familiares y 3) conseguir un grado aceptable de satisfacción personal y reconocimiento social. En esta primera dimensión, se pretende examinar la calidad del trabajo desde las condiciones objetivas del empleo de buena calidad (acceso a buenos salarios, horas trabajadas justas, estabilidad de la relación laboral, etc.), así como desde las apreciaciones subjetivas con respecto a la satisfacción con el empleo. Para definir operativamente el déficit de oportunidades de empleo se utiliza un conjunto de variables asociadas con el grado de satisfacción personal con el trabajo, la extensión e intensidad de la jornada de trabajo, la estabilidad laboral y la remuneración decente que asegure condiciones de vida dignas

para los trabajadores y sus familias¹⁷. El valor específico que se identifique como retribución decente varía según cada provincia y depende del nivel de desarrollo económico de un país. Una alternativa es considerar que un trabajador recibe una remuneración adecuada cuando es igual o mayor al salario mínimo vital y móvil (SMVM). Existen varias razones por las cuales el SMVM es elegido como umbral de una retribución justa y un factor determinante de las condiciones laborales de una economía¹⁸.

En el segundo nivel de análisis del TD se examinan si las oportunidades de empleo se ajustan a criterios normativos relacionados con leyes estándares de trabajo. Este nivel de análisis comprende a la segunda y a la tercera dimensión (“el respeto de los derechos fundamentales en el trabajo” y “la extensión de la protección social y de la seguridad laboral”) concernientes al cumplimiento, en el ámbito laboral, de los derechos innatos de todo trabajador. Ambas dimensiones son aspectos importantes en la noción de TD pues requieren eliminar las llamadas zonas grises en el empleo. Así, el respeto y cumplimiento de los derechos establecidos en los estándares laborales internacionales, que forman la base de la declaración de los principios y derechos fundamentales del trabajo, son aplicables a todos los empleados. El enfoque del TD incluye, en la segunda dimensión, a los indicadores asociados con los derechos fundamentales en el trabajo, como el derecho a la igualdad de oportunidades y tratamiento, la eliminación del trabajo forzoso y del trabajo infantil y la aplicación de las normas internacionales de trabajo (Ghai, 2003; OIT, 2008c).

Por otra parte, la tercera dimensión considera la extensión de la protección social y de la seguridad laboral, pues mientras esta última preserva y promueve la integridad física y psicológica de los

trabajadores, el acceso a una adecuada protección social garantiza, ante situaciones apremiantes e imprevisibles, el bienestar general, la productividad y la calidad de vida de ellos y de sus familias. La universalidad de la cobertura de la protección social es otro objetivo del TD, que contribuye al crecimiento económico, la paz social, la integración política, la participación de los ciudadanos, el desarrollo de la democracia y el bienestar humano (Wingfield-Digby *et al.*, 2008). Entre los indicadores de esta tercera dimensión de TD, suelen incluirse los relacionados con la disponibilidad en el trabajo de prestaciones por enfermedad, desempleo, vejez, accidentes laborales, circunstancias familiares, maternidad, invalidez y sobrevivientes, la realización de descuentos jubilatorios y el pago de un seguro de salud (obra social) por parte del empleador.

Finalmente, en relación con la cuarta dimensión del TD, “la representación y el diálogo social”, Anker *et al.* (2002) sostienen que el diálogo social es un tipo de negociación o de intercambio de información entre gobiernos, empleadores y trabajadores, relacionado directamente al trabajo y a las políticas sociales y económicas. La democracia en una sociedad también se refleja en las posibilidades que tienen los trabajadores de expresarse libremente sobre asuntos relacionados con su empleo por medio de un órgano capaz de representarlo y negociar en su nombre. Por ello, es evidente que el derecho a la libertad de sindicalización está estrechamente relacionado con el diálogo social. Asimismo, en la mayoría de los países, este diálogo consiste en negociaciones colectivas entre los sindicatos y las organizaciones de empleadores, en la empresa o en el ámbito del sector o de todo el país (Ghai, 2003).

3.1.2 La sostenibilidad ambiental: segunda condición para un empleo verde

La segunda condición para que un empleo sea verde es que la actividad laboral debe desarrollarse en los sectores¹⁹ con sostenibilidad ambiental reduciendo

¹⁷ Salvia y Lepore (2008) consideran al ingreso laboral un “factor constitutivo del proceso de desarrollo humano y social, que encuentra en el logro de una adecuada inserción en el mercado laboral, un potente factor de defensa frente a la pobreza y un factor de inclusión social a través del despliegue de proyectos de vida con autonomía de agencia”.

¹⁸ Para más detalles, consultar OIT 2008a; OIT, 2008b; OIT, 2016, entre otros.

¹⁹ Estos sectores comprenden “actividades de productos y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir los daños en el agua, aire y suelo, así como problemas relacionados con residuos, ruidos y ecosistemas” (OCDE, 1999).

do de manera considerable los efectos negativos de la actividad económica en el medio ambiente hasta llevar, en última instancia, a la instauración de empresas y economías sostenibles (OIT, 2013a, 2013b, 2013c). En este sentido, el concepto de empleo verde está estrechamente vinculado con el desarrollo sostenible tanto en los sectores tradicionalmente asociados con el medio ambiente como en aquellos que incorporan como eje de su estrategia el concepto de sostenibilidad.

La heterogeneidad existente en el concepto de empleo verde es uno de los principales obstáculos a la hora de identificar sistemáticamente las actividades y los segmentos de mercado imputables al sector ambiental. Existen numerosos estudios que han intentado definir, delimitar y describir el sector ambiental y a las actividades que lo integran (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2013). Además, el concepto de empleo verde no es absoluto. Existen diferentes tonalidades de verde y evolucionan con el tiempo (OIT, 2008c). En este sentido, la manera en que las tecnologías, los productos y las prácticas empresariales benefician al medio ambiente es variable, pudiendo encontrarse matices del verde (OIT, 2016). Así, pues, aquellas que limpian la contaminación de un evento son menos verde que las que impiden dicha contaminación (OIT, 2015). De este modo, cuanto menos contaminación o residuos genere una empresa y mientras más aumente su eficiencia material y energética, mayor será su contribución para forjar un futuro sostenible y, en consecuencia, más oscuro es el verde. Por lo tanto, la mejora de las condiciones ambientales y sociales de los puestos de trabajo es un proceso continuo que pretende avanzar hacia el desarrollo sostenible a nivel nacional.

En los países en desarrollo, los sectores ambientales incluyen a las actividades de uso sostenible de los recursos naturales (agricultura, silvicultura, pesca) y a las relacionadas con la adaptación al cambio climático (OIT, 2011). Particularmente, en la Argentina las actividades sostenibles para el medio ambiente se identifican siguiendo dos criterios: (i) ramas de actividad que constituyen sectores verdes por definición y (ii) sectores y empresas que desarrollan buenas prácticas ambientales. Dentro

del primer grupo se incluyen a las actividades de saneamiento y las de gestión de residuos y parques nacionales, las energías renovables o la producción de bienes para uso ambiental, entre otras. Para identificar las actividades del segundo grupo se consideran las políticas públicas, las iniciativas privadas orientadas a promover un desarrollo sostenible y las certificaciones con contenido ambiental (OIT, 2017a, 2017b).

Dado que el conjunto de iniciativas ambientales puede estar conformado por actividades muy heterogéneas y de diversa índole, la 19ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo, organizada por OIT en 2013, propuso una definición estadística normalizada de empleos verdes que puedan aplicar los países en todas las regiones y todas las etapas de desarrollo económico y social. Así, el término empleo verde es un subgrupo de empleo en el sector del medio ambiente que reúne los requisitos del trabajo decente. Este sector es entendido como todas las unidades económicas que producen, diseñan y fabrican bienes y servicios con fines de protección medioambiental y de gestión de recursos (OIT, 2016). Esta definición advierte de la necesidad de que la medición de los puestos de trabajo verdes tenga en cuenta el empleo en los sectores económicos e industrias verdes desde la perspectiva de la producción, así como también las ocupaciones ambientales y las funciones laborales en todos los sectores con procesos respetuosos para el medio ambiente (OIT, 2013c).

Considerando que el concepto de empleo verde concierne al cumplimiento de dos aspectos igualmente importantes, que el trabajo sea decente y que la actividad que se desarrolle se realice en sectores ambientales, es posible realizar una categorización de los trabajadores combinando ambas perspectivas (Gráfico 8). Conforme con este esquema, un empleo es verde si no existe déficit en ninguna de las cuatro dimensiones que definen a un trabajo como decente y, además, se desarrolla en sectores ambientales. En caso contrario, el empleo no será verde ya sea porque la actividad laboral se desarrolla en un sector no ambiental o bien porque el puesto de trabajo ofrecido no cumple con los requisitos de calidad desde el punto de vista de la noción de trabajo decente.

Gráfico 8. Esquema de categorización desde la perspectiva del trabajo decente y el cuidado del medio ambiente



Fuente: OIT (2017a, 2017b).

Sin embargo, a pesar de la complejidad del concepto de trabajo decente y de los indicadores que lo definen de manera operativa, en la Argentina, se lo asocia, generalmente, con el trabajo asalariado registrado en el sistema de seguridad social. Este mismo criterio vale en el caso de los empleos relacionados con las actividades de generación de energía a partir de biomasa.

Por ello, más allá de considerar al empleo verde/no verde como categorías dicotómicas, resulta importante profundizar el análisis de la calidad del trabajo en el sector, con el objetivo de mostrar los déficits de trabajo decente que persisten en el segmento de los asalariados formales. Para ello se utiliza la encuesta a trabajadores formales.

En algunos lugares, donde se detecta la existencia de segmentos informales en la cadena de valor de la bioenergía, la sección cualitativa del estudio avanza también sobre esa problemática. Las fuentes son otras: consultas a informantes claves, como la inspección del trabajo, empresas de la cadena de valor, sindicatos u ONG que trabajen en la región.

3.2 Los principales déficits de calidad del empleo en Salta

Con el objetivo de contextualizar los resultados obtenidos mediante el relevamiento de datos de los establecimientos correspondientes a los sectores de bioenergía en la provincia, en esta sección se realiza una breve descripción de los principales déficits de calidad del empleo para los trabajadores salteños a partir de fuentes de información secundaria como la EPH, para el período 2015-2017²⁰, y la última EAHU, realizada en el tercer trimestre de 2014. Esta última encuesta, a diferencia de la EPH, permite realizar estimaciones para localidades de 2 000 habitantes y más del interior de la provincia de Salta.

Dado el sector de actividad al que pertenecen los dos ingenios azucareros que producen bioenergía en la provincia y las empresas que generan biogás con potencial de ser aprovechado para generar energía se seleccionaron, a partir del clasificador de actividades económicas de la EPH, las siguientes ramas de actividad: i) cultivos agrícolas, ii) producción de energía o fabricación de gas, iii) captación, tratamiento y suministro de agua y iv) actividades de saneamiento y otros servicios de gestión, recolección, tratamiento y recuperación de residuos. Al conjunto de estas cuatro ramas de actividad se lo denominará en adelante sector relacionado con las empresas de bioenergía (SREB)²¹. El análisis de la calidad del empleo se realiza para el total de ocupados, así como para los empleados del SREB de la capital de la provincia y para los trabajadores de las ciudades del interior de Salta²². En ambos casos se muestran los resultados por subgrupos relevantes, definidos según el sexo, la edad, el nivel educativo, el estrato de ingreso y el tamaño de la empresa.

²⁰ A fin de contar con una cantidad adecuada de observaciones para el conjunto de las ramas de actividad consideradas en el análisis, se unieron las EPH correspondiente a distintos trimestres de 2015, 2016 y 2017.

²¹ Incluye los sectores de cultivos agrícolas, producción de energía o fabricación de gas, captación, tratamiento y suministro de agua y actividades de saneamiento y otros servicios de gestión, recolección, tratamiento y recuperación de residuos.

²² La cantidad de observaciones disponibles para Salta en la EAHU del 2014 no permite realizar el análisis de la calidad del empleo entre los trabajadores del SREB que residen en las ciudades del interior de la provincia.

Cuadro 2. Indicadores laborales básicos para Salta y otras jurisdicciones de la Argentina, 2014 y 2017

Año	Jurisdicciones	Tasa de actividad	Tasa de empleo	Tasa de desempleo
2017	Argentina	45,5%	41,5%	9,0%
	Salta	45,8%	42,3%	7,6%
	GBA	47,4%	42,4%	10,4%
	NOA	43,2%	40,3%	6,7%
	NEA	38,6%	37,3%	3,3%
	Cuyo	41,2%	39,4%	4,3%
	Pampa	45,4%	41,4%	8,8%
	Patagonia	42,3%	39,7%	6,0%
2014	Salta	41,3%	38,3%	7,4%
	Resto de Salta	39,1%	35,3%	9,6%

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez a partir de datos de la EPH (segundo trimestre 2017) y EAHU (tercer trimestre de 2014).

Las escasas oportunidades de conseguir una ocupación es uno de los principales déficits de trabajo decente. En el Cuadro 2 se aprecia que la tasa promedio de desempleo en Salta (7,6%) es levemente inferior a la observada en el conjunto de la población urbana nacional (9%). Sin embargo, en 2014, la incidencia del desempleo en las ciudades del interior de la provincia donde se ubican los ingenios azucareros (9,6%) es superior no solo en relación con el registrado en la ciudad de Salta, sino también al resto de las regiones del país, excepto en el Gran Buenos Aires (GBA). Además, la región del Noroeste Argentino (NOA), a la que pertenece la provincia muestra, en el segundo trimestre de 2017, la tasa de desempleo más alta (6,7%) después del GBA (10,4%).

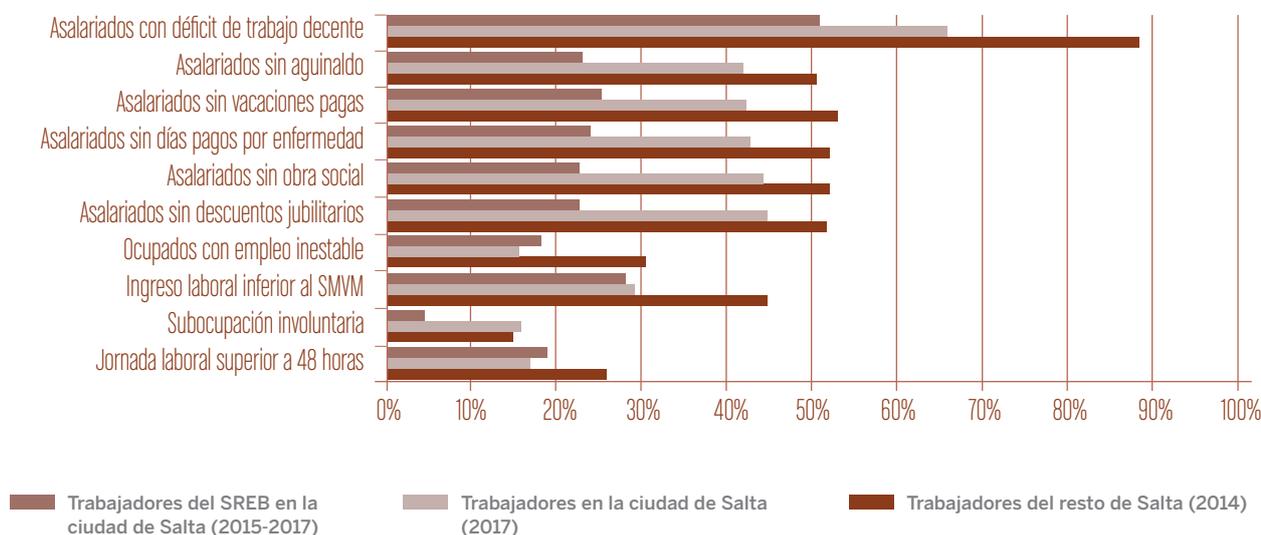
Las diferencias en las estructuras productivas y ocupacionales, en las características socioeconómicas y demográficas de la población, así como en las políticas públicas de las distintas provincias y regiones de la Argentina son algunos de los posibles factores explicativos de la heterogeneidad en la calidad del empleo a lo largo del territorio nacional (Bertranou, Jiménez y Jiménez, 2017). En efecto, no solo las oportunidades de obtener un puesto de trabajo son más bajas en el interior de la provincia, sino también su calidad. Los datos de la EAHU del

2014 indican que casi el 88,7% de los trabajadores que pertenecen a esas áreas tienen algún déficit de trabajo decente (Gráfico 9). Esto implica que se encuentran en alguna de las siguientes situaciones: no tiene acceso a una obra social, no cuenta con días pagos por enfermedad, no percibe aguinaldo, no posee descuentos jubilatorios, recibe un ingreso laboral inferior al SMVM, tiene una jornada laboral no decente (es decir, que trabaja de 35 a 48 horas semanales o menos de 35 horas en forma voluntaria) o a un empleo sin período de finalización²³.

Las deficiencias más importantes en la calidad del empleo se observan en la dimensión de la protección social. El 52% de los empleados en el interior de la provincia ocupan un puesto no registrado y poco más del 23% de los asalariados del aglomerado de Salta, en las ramas de actividad más relacionadas con las empresas del sector de bioenergía, son informales. En tanto que casi el 50% de los empleados en relación de dependencia de la ciudad de Salta se encuentran en trabajos no registrados.

²³ Debe señalarse que la información disponible en la EPH y en la EAHU no permite observar los déficits en otros indicadores ni, en particular, en los relacionados con la dimensión de representación y diálogo social.

Gráfico 9. Indicadores de déficits de trabajo decente entre los trabajadores de Salta



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez a partir de datos de la EPH (2015-2017), del segundo trimestre de 2017 y EAHU (tercer trimestre de 2014).

Esos porcentajes son preocupantes considerando que más del 70% de los trabajadores se encuentran ocupados en relación de dependencia. Además, la informalidad laboral tiene una mayor incidencia, tanto en la ciudad de Salta como en el interior de la provincia y en el SREB, entre los asalariados jóvenes, de menor nivel de educación, pertenecientes al estrato más bajo de ingreso per cápita familiar y que se encuentran ocupados en empresas de menor tamaño (Anexo A, Cuadro 20, Cuadro 21 y Cuadro 22).

En lo que se refiere a los ingresos, se aprecia que casi el 44,9% de los trabajadores del resto de Salta, el 29,4% de los que residen en la ciudad de Salta y el 28,6% de quienes residen en la capital de la provincia y se desempeñan en los SREB, reciben una remuneración laboral por debajo del SMVM²⁴.

También se observa un menor porcentaje de inestabilidad laboral entre los empleados que pertenecen a esas ramas de actividad (18,5%) y los que se encuentran en la ciudad de Salta (15,7%) en relación con los que residen en el interior del país (30,8%).

Si bien la subocupación involuntaria es el déficit de menor incidencia entre los trabajadores salteños, se observan importantes diferencias entre los subgrupos considerados. Tanto en el interior como en la capital de la provincia, el porcentaje de subempleo involuntario es más elevado entre las mujeres que entre los varones, lo contrario sucede con la sobreocupación (Anexo A, Cuadro 20, Cuadro 21 y Cuadro 22). Es claro, entonces, que existen factores que generan desigualdades respecto de las oportunidades que hay en el mercado laboral para insertarse en un puesto de calidad (OIT, 2016). Estas desigualdades se profundizan entre los trabajadores con determinadas características, en particular, el porcentaje de empleados con déficit de calidad es mayor a medida que tienen menor edad, el nivel educativo alcanzado es más bajo y el estrato de ingreso per cápita familiar decrece.

²⁴ Para calcular este indicador se consideró el ingreso laboral, el horario de la ocupación principal y el salario mínimo por hora que surge de dividir el monto del SMVM mensual por las cuatro semanas del mes y las horas de trabajo que declara estar ocupado el empleado.

4. EMPLEO EN EL SECTOR DE LA ENERGÍA DERIVADA DE LA BIOMASA



4.1 Producto y empleo directo

El sector de bioenergía en Salta genera 345 puestos de trabajo directos, el 80,6% de estos se concentra en los dos ingenios azucareros. La producción de biogás aporta el 19,4% del total de empleos en este sector.

En esta sección se estima, en primer lugar, el producto como el empleo directo en el sector de energía derivada de la biomasa en la provincia de Salta. Luego, se analizan tanto las características de los trabajadores como de los puestos de trabajo que ocupan en este sector. Para obtener esta información, se recurrió a una estrategia cualitativa por medio de entrevistas²⁵ a trabajadores y a empleadores que se desempeñan en actividades asociadas con la producción de bioenergía en la provincia²⁶. Los resultados sobre la calidad del empleo que se disponen hasta el momento y se presentan a continuación corresponden a los establecimientos vinculados a la producción de biogás, aunque sin aprovechamiento energético. En los dos ingenios azucareros del sector de bioenergía

de la provincia no fue posible entrevistar a los trabajadores ni obtener información de parte de los empleadores sobre algunas características generales de las condiciones de empleo.

En una de las empresas vinculadas a la producción de biogás (empresa 1), los empleados del establecimiento son aproximadamente 30 y se entrevistaron a 41 trabajadores, pero los cuestionarios no pudieron ser distribuidos de forma aleatoria. Sin embargo, los empleadores, quienes repartieron las encuestas a sus empleados, confirmaron que se incluyeron a los trabajadores en las actividades de gestión y administración, y, por lo menos, un turno de las actividades de operación y mantenimiento en esta empresa (estas incluyen las actividades directamente relacionadas a la producción y quema del biogás). En la otra empresa (empresa 2), las encuestas fueron realizadas a los trabajadores activos en actividades vinculadas a la producción de biogás. Por una cuestión de rotación de los turnos de trabajo, no fue cubierta la totalidad de los empleados, pero la muestra incluye a todos

²⁵ En el Anexo D puede consultarse el cuestionario utilizado y distribuido.

²⁶ La Argentina no dispone de microdatos que permitan conocer y estimar las características del empleo en el sector de bioenergía.

los trabajadores activos en un turno completo y es posiblemente representativa de las condiciones del total de empleados en la planta de biogás. A los empleados activos en operaciones de gestión y mantenimiento en la planta, se suman aquellos que se desempeñan en actividades tercerizadas (seguridad, limpieza etc.) y otros trabajadores que se ocupan de tareas de campo (de control y manejo de las estructuras para la recolección de los residuos cloacales en la ciudad de Salta). En total se entrevistaron 37 trabajadores de esta empresa.

4.1 Producto y empleo directo

En el Cuadro 3 se presentan el producto y el empleo en el sector de bioenergía en Salta. Dado que no fue posible entrevistar a los empleadores en los ingenios azucareros que producen actualmente bioenergía en la provincia, la información obtenida hasta el momento sobre la cantidad producida de energía derivada de la biomasa en estos establecimientos, así como sobre la capacidad instalada

proviene principalmente del informe mensual de Compañía Administradora del Mercado Mayorista de Eléctrico S. A. (CAMMESA) y del ex Ministerio de Agroindustria (MINAGRO, actual Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca).

Conforme con los datos obtenidos a partir de las fuentes de información previamente mencionadas, el sector de bioenergía en Salta genera 345 puestos de trabajo directos, el 80,6% de estos puestos se concentra en los dos ingenios azucareros. En tanto que las empresas vinculadas con la producción biogás aportan el 19,4% del total de empleos en este sector. Es decir que la producción de bioenergía a partir del bagazo de la caña de azúcar presenta mayor relevancia en términos tanto de producción como de empleo. Así, se estima que el ingenio azucarero 1 y el ingenio 2 crean aproximadamente un puesto de trabajo cada 682,4 MWh y 833,3 MWh de producción de bioenergía anual, respectivamente (Cuadro 3). Dado que este indicador puede variar según la capacidad de producción

Cuadro 3. Producción y empleo en los ingenios que producen bioenergía en la provincia de Salta, 2017

Tipo de planta		Tipo de biomasa	Ocupados	Producción de bioenergía (MWh/año)	Producto por ocupado (MWh/año)
Ingenio 1	Turbo vapor	Bagazo	257	175 386,03	682,43
Ingenio 2	Turbo vapor	Bagazo	21	17 500	833,33

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez basado en entrevista a las empresas, OEDE y CAMMESA.

Cuadro 4. Capacidad de producción y empleo en el sector de bioenergía de la provincia de Salta, 2017

Tipo de planta		Tipo de biomasa	Ocupados	Capacidad de producción de bioenergía	Producto por ocupado
Ingenio 1	Turbo vapor	Bagazo	257	350 400 MWh/año	1 363,42 MWh/año
Ingenio 2	Turbo vapor	Bagazo	21	30 000 MWh/año	1 428,57 MWh/año
Empresa 1	Biogás	Residuos sólidos	30	584 000 m ³ /año	19 466,67 m ³ /año
Empresa 2	Biogás	Aguas residuales	37	2 920 000 m ³ /año	78 918,92 m ³ /año

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez basado en entrevista a las empresas, OEDE y CAMMESA.

instalada, se estimó que el ingenio 2 podría generar un puesto de trabajo cada 1 428,57 MWh, según su capacidad de producción de bioenergía anual, mientras que el ingenio 1 crearía un puesto de trabajo cada 1 363,42 MWh, conforme a su capacidad de producción de bioenergía al año (Cuadro 4). Por su parte, las empresas vinculadas con la producción de biogás a partir de residuos sólidos y de aguas residuales crean, respectivamente, un puesto de trabajo cada 19 466,67 m³ y cada 78 918,9 m³ por capacidad instalada de producción de este biocombustible. Dada la cantidad de biodigestores instalados y la capacidad instalada para producir biogás en ambas empresas, este potencial se encuentra desaprovechado en la provincia, tanto en términos de recursos humanos como de utilización de recursos bioenergéticos.

A partir de las entrevistas realizadas a los trabajadores en las empresas vinculadas con la producción de biogás, se aprecia que casi la totalidad de ellos son hombres (94,5%). La escasa participación femenina está asociada en mayor medida con tareas administrativas y en menor medida, con la gestión de recursos humanos. La edad promedio de los empleados es cercana a los 39 años observándose un mayor peso de los que poseen más de 35 años. También se aprecia que casi el 69% de los empleados están casados y que el 87,2% son jefes de hogar (Cuadro 5). Respecto al nivel educativo, se constata que más de la mitad de los trabajadores completaron los estudios secundarios.

Aunque la jornada laboral promedio ronda las 44 horas semanales, según lo que declararon los empleados en las encuestas, la mayoría de los empleados posee otro trabajo en relación de dependencia (66,7%) y el 33,3% restante se encuentra ocupado por su propia cuenta. Un resultado que probablemente esté asociado con los bajos salarios obtenidos conforme a la estructura del hogar al que pertenece el empleado. En efecto, la remuneración mensual promedio es de 20 318,9 ARS al momento de realizar este documento. Este valor supera en casi un 30% el costo de la canasta básica total para una familia tipo (compuesta por dos adultos y dos niños de 6 y 8 años) que en octubre de 2017 ascendió a 15 676,6 ARS según las

estimaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Además, el 61,8% posee una antigüedad laboral superior a los 5 años. Por otro lado, se observa que el porcentaje de empleados con calificación técnica (36,8%) es igual al de ocupados con calificación operativa (36,8%), mientras que menos del 12% de los trabajadores se dedican a tareas de calificación profesional.

Por otra parte, uno de los ingenios azucareros que produce bioenergía en la provincia tiene 257 trabajadores directamente relacionados con esta actividad. La distribución de estos trabajadores incluye a 60 operadores encargados de la operación y mantenimiento de la empresa, 17 empleados contratados en actividades tercerizadas y 180 trabajadores que se desempeñan en tareas de soporte a la gestión, limpieza, seguridad, etc. Además de las actividades de cultivo y cosecha de las cañas de azúcar, la empresa genera otros empleos directos, como aquellos asociados con la seguridad del establecimiento y con la expansión de la actividad forestal de plantaciones de eucalipto que se utiliza como insumo adjunto a la caña de azúcar en la producción de bioenergía. Esta actividad genera 3 empleos por hectárea, mientras que las 1 400 hectáreas actualmente cultivadas generan unos 60 empleos más. Asimismo, se constató una elevada participación femenina en tareas administrativas o en tareas de investigación conducidas por la propia empresa. Un ejemplo, es la biofábrica de moscas, un centro científico para la crianza de moscas aptas para balancear la expansión de especies dañinas para la caña de azúcar.

Cuadro 5. Características socioeconómicas de los empleados en las empresas vinculadas a la producción de biogás, Salta 2017

Características	Total		Empresa 1		Empresa 2	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Sexo						
Varón	74	94,9	39	95,1	35	94,6
Mujer	4	5,1	2	4,9	2	5,4
Edad promedio	58	39	32	41	26	37
Asiste a un establecimiento educativo	73	48,0	37	48,6	36	47,2
Posición en el hogar						
Jefe de hogar	68	87,2	39	95,1	29	78,4
Hijo	6	7,7	0	0,0	6	16,2
Cónyuge	2	2,6	1	2,4	1	2,7
Otro	2	2,6	1	2,4	1	2,7
Estado civil						
Casado/unido	53	68,8	28	70,0	25	67,6
Soltero	7	31,2	12	30,0	12	32,4
Nivel educativo						
Bajo	23	30,7	14	34,1	9	26,5
Medio	44	58,7	20	48,8	24	70,6
Alto	8	10,7	7	17,1	1	2,9
Horas semanales promedios	69	44	39	42	30	47
Tiene otro trabajo						
Por su cuenta	25	33,3	14	35,9	11	30,6
En relación de dependencia o familiar	50	66,7	25	64,1	25	69,4
Salario mensual promedio	66	20 319	36	21 064	30	19 425
Calificación de la tarea						
Profesional	9	11,8	8	20,5	1	2,7
Operario	28	36,8	10	25,6	18	48,6
Técnica	28	36,8	11	28,2	17	45,9
Sin calificación	11	14,5	10	25,6	1	2,7
Antigüedad laboral						
Menos de un año	11	14,5	4	10,0	7	19,4
De uno a cinco años	18	23,7	4	10,0	14	38,9
Más de cinco años	47	61,8	32	80,0	15	41,7

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del cuestionario distribuido a los trabajadores.



© Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

5. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL EMPLEO EN EL SECTOR BIOENERGÉTICO DE SALTA

-
- 5.1 Las cuatro dimensiones del empleo decente
 - 5.2 Trabajadores sin déficit de trabajo decente global

Más de la mitad de los trabajadores recibe capacitación laboral por parte de la empresa en la que trabajan. Además, se destaca que la totalidad realiza estos cursos durante la jornada laboral (86,8%).

A partir de la información cualitativa obtenida de las entrevistas a los establecimientos y proyectos bioenergéticos de la provincia de Salta, en esta sección, se analiza la calidad del empleo considerando las cuatro dimensiones asociadas con el concepto de trabajo decente. Este análisis se desarrollará también para algunos subgrupos relevantes de trabajadores definidos según edad, educación, estado civil, lugar de nacimiento y relación de parentesco en el hogar.

5.1 Las cuatro dimensiones del empleo decente

5.1.1 La dimensión promoción del empleo

En esta dimensión se examina la calidad del trabajo desde las condiciones objetivas del empleo de buena calidad (acceso a salarios que permitan autonomía económica en términos de satisfacción de necesidades individuales y familiares, horas trabajadas dignas y justas, estabilidad de la relación laboral, etc.) así como desde las apreciaciones subjetivas con respecto a la satisfacción con el em-

pleo. Para definir operativamente el déficit de oportunidades de empleo se utilizan un conjunto de indicadores asociados con el grado de satisfacción personal con el trabajo, la remuneración recibida, la extensión e intensidad de la jornada de trabajo y la estabilidad laboral.

A partir de las encuestas distribuidas a los trabajadores en los establecimientos con potencial para producir biogás en Salta, puede constatarse que el 68,1% de los empleados desarrollan tareas durante seis días de la semana y cumplen con una jornada laboral de ocho horas diarias. Esto implica que trabajan, en promedio, 44,2 horas semanales. Asimismo, se aprecia que la sobreocupación (más de 48 horas semanales) afecta al 17,4% de los empleados y la tasa de subocupación involuntaria es menor al 5% (ocupados que trabajan menos de 35 horas semanales pero desean trabajar más horas). Si bien casi el 68% de los trabajadores tiene una jornada laboral a tiempo completo (entre 35 y 48 horas semanales), se destaca que el 52,9% desea trabajar más horas. Esto podría estar asociado con

un ingreso laboral por hora deficiente entre estos empleados y con una mayor carga familiar. De hecho, el 64,9% de quienes manifiestan que quieren ampliar sus horas de trabajo está casado o conviviendo. En tanto que el 63,2% de los ocupados declara realizar horas extras, pero el 22,4% no recibe a cambio una retribución salarial por ellas. Además, pese a que el art. 201 de la Ley de Contrato de Trabajo 20744 (LCT) establece una compensación salarial por horas suplementarias²⁷, el salario promedio de los empleadores que declaran recibir un pago por horas extras es 11,9% menor que el de los que tienen una jornada laboral habitual.

Con relación a la estabilidad de la relación laboral, se observa un bajo porcentaje de trabajadores con contratos por un período determinado o por un período de prueba (9,3%), que son empleados de agencia (1,3%) o bien no firmaron contratos con el empleador (2,7%) (Gráfico 10). Además, si bien el 61,1% de los empleados no experimentó ningún tipo de rotación laboral en la empresa, la permanencia en el puesto de trabajo podría responder a la falta de oportunidades de ascenso laboral tanto en términos jerárquicos²⁸ como en aspectos de relacionados con la calidad del puesto. En efecto, solo el 30,6% de los empleados declara haber cambiado a un mejor puesto de trabajo y el 8,3% restante se desplazó a un peor puesto de trabajo o bien experimenta rotación laboral frecuente.

El salario neto (de bolsillo) de los trabajadores en las empresas vinculadas a la producción de biogás en la provincia asciende, en promedio, a 20 318,9 ARS mensuales. Si se considera el SMVM vigente en el mes de la entrevista, solo el 2,6% de estos trabajadores percibe un ingreso laboral inferior a este valor. No obstante, como este indicador varía por edad, nivel educativo y antigüedad, se aprecia una clara hetero-

geneidad dentro del sector (Anexo A, Cuadro 23). Así mientras los empleados con calificación profesional reciben, en promedio, un salario neto de 25 666,7 ARS (tres veces mayor al SMVM), los operarios cuentan con una remuneración promedio de 21 600,22 ARS (entre 2,7 veces superior al SMVM) y los empleados de calificación técnica tienen un salario promedio de 18 366 ARS (2,2 veces más alto que el SMVM).

También se advierte que más de la mitad de los trabajadores (52,8%) recibe capacitación laboral por parte de estas empresas. Dentro de este conjunto de trabajadores se destaca que la totalidad realiza estos cursos durante la jornada laboral (86,8%). Asimismo, casi el 16% de ellos desarrolla tareas de calificación profesional, el 34,2% son operarios y el 36,8% son técnicos y un alto porcentaje tiene una antigüedad laboral superior a los 5 años (68,4%). Esto muestra que los trabajadores que poseen una relación más prolongada con la empresa tienen mayores probabilidades de recibir capacitación en su puesto lo que refuerza, a su vez, su estabilidad laboral dada los menores incentivos de los empleadores a despedir a trabajadores en quienes realizaron inversiones en capital humano específico. También es importante subrayar que casi el 95% de los trabajadores entrevistados declararon estar satisfechos con sus empleos. Sin embargo, el 38,6% se dedica a otro empleo por cuenta propia o en relación de dependencia y el 12% se dedica a un emprendimiento familiar.

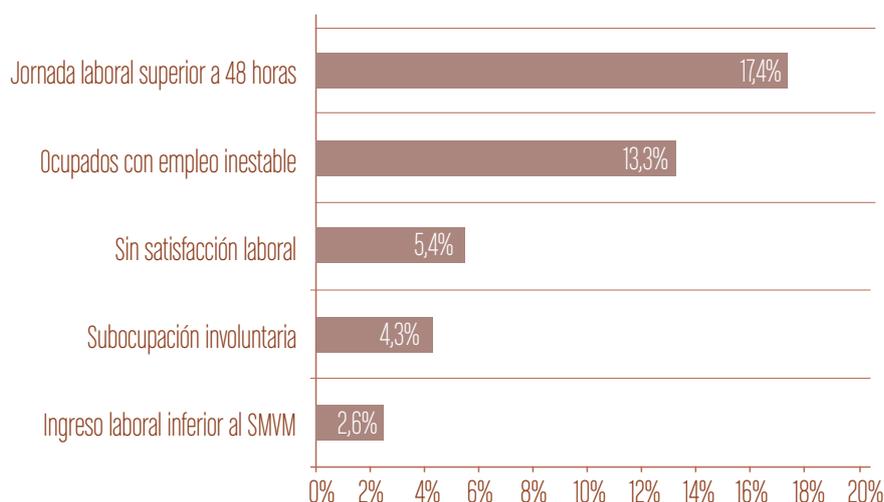
5.1.2 La dimensión respeto de los derechos fundamentales en el trabajo

En esta dimensión se examina la calidad del trabajo considerando el respeto y cumplimiento de los derechos establecidos en los estándares laborales internacionales que forman la base de la declaración de los principios y derechos fundamentales del trabajo. Por esto, se incluyeron, en esta segunda dimensión, los indicadores asociados con el derecho a la igualdad de oportunidades y de tratamiento en el trabajo, el derecho a huelga, la eliminación el trabajo infantil, las posibilidades de entrenamiento laboral, la disponibilidad de licencias, protección a la maternidad, asignaciones familiares y días francos.

²⁷ Según la LCT, el empleador deberá abonar al trabajador que prestare servicios en horas suplementarias un recargo del 50% calculado sobre el salario habitual si se tratare de días habituales o del 100% en días sábados después de las 13 horas, en domingos y en feriados.

²⁸ Esto podría responder a que estas empresas no tienen una estructura muy jerarquizada. Esta característica dificulta lógicamente las posibilidades de ascensos laborales entre sus trabajadores.

Gráfico 10. Déficit en promoción del empleo entre los trabajadores de las empresas vinculadas a la producción de biogás, Salta, 2017



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del cuestionario distribuido a los trabajadores.

Los datos obtenidos permiten constatar un elevado porcentaje de trabajadores que cuentan con vacaciones pagas (90,9%), aguinaldo (97,4%) y días pagos por enfermedad (79,7%). Sin embargo, se observa en el Gráfico 11 que poco más del 33% no goza de días francos, el 27% declara no gozar de licencias por enfermedad y el 15% realizó huelgas. Además, los déficits en estos derechos laborales se profundizan para los trabajadores que no llegaron a completar el secundario (Anexo A, Cuadro 24).

Otro resultado de interés es que el 32% de los trabajadores desarrolla su actividad en días feriados²⁹. Con relación a esto debe aclararse que las empresas analizadas ofrecen servicios básicos que no pueden ser interrumpidos durante días feriados. Asimismo, si bien la LCT establece el derecho al descanso en estos días, también fija una compensación remunerativa para el empleado que

cumpla con una jornada laboral durante los feriados. Sin embargo, los trabajadores que declaran no gozar de licencias por feriados reciben un salario 52% más bajo que aquellos que gozan de esta licencia pese, incluso, a realizar una jornada laboral igual o superior a las 8 horas diarias. Además, trabajar los días feriados implica una intensidad en la ocupación que podría competir con el tiempo dedicado al ocio. En efecto, algunos autores señalan que una jornada laboral excesiva puede perjudicar no solo la salud física y mental del trabajador, sino también su vida familiar (Muñoz Sánchez y Castro Silva, 2010; Álvarez Ramírez y Guerra Testa, 2012).

Asimismo, el art. 204 de la LCT también prohíbe que el trabajador realice actividades desde las 13 horas del sábado hasta las 24 horas del día siguiente, salvo excepciones, en cuyo caso el empleador está obligado a abonar el salario habitual con el 100% de recargo. Dado que las empresas analizadas ofrecen servicios básicos que no pueden ser interrumpidos, se observa que poco más del 82% de los trabajadores no gozan del descanso dominical y cumplen con una jornada laboral que supera las siete horas diarias durante los sábados y domingos. Además, estos empleados reciben un

²⁹ El art. 165 y el art. 167 de la LCT establecen que todo trabajador que desarrolle su actividad en un día feriado debe percibir la remuneración normal de un día hábil más una cantidad igual. En caso de que el empleador decida que los trabajadores presten servicios en los días no laborales, estos tendrán derecho a percibir el salario habitual.

salario 44% menor que el de los que trabajan cinco días a la semana.

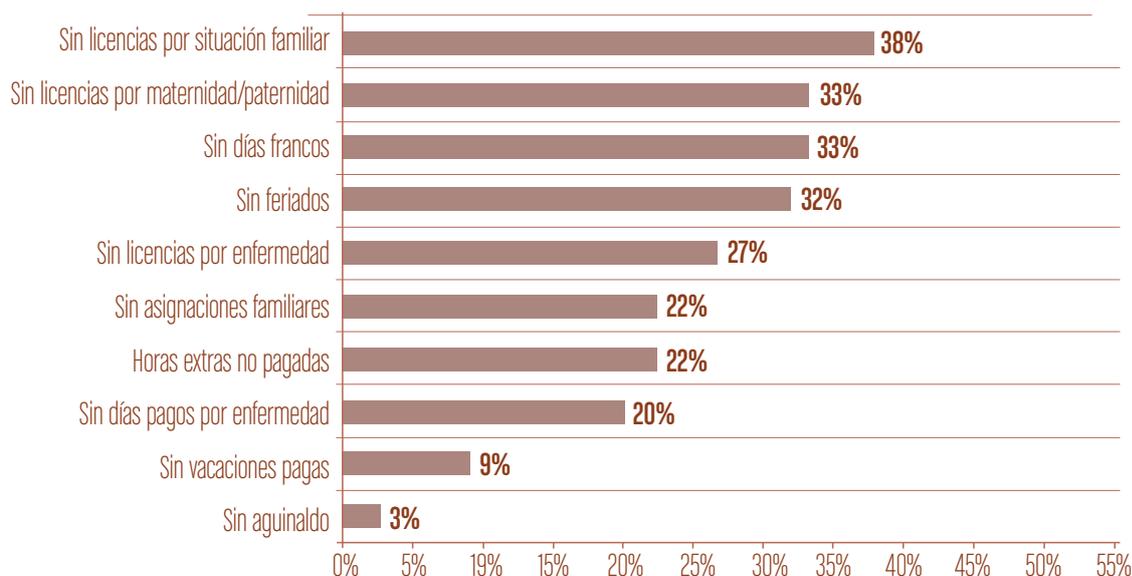
La licencia por maternidad es otro derecho laboral fundamental para poder garantizar el bienestar infantil que se encuentra establecido en la Ley 20744 de Contratos de Trabajo, que establece una licencia de 90 días (45 anteriores y 45 posteriores al parto) y garantiza la estabilidad en el puesto de trabajo. En el caso de paternidad, esta ley establece una licencia (con goce de sueldo) de dos días corridos por nacimiento de un hijo. Se pudo constatar que un 64,8% de los trabajadores varones goza de este derecho (Gráfico 11 y Cuadro 24). En cuanto a las asignaciones familiares, el 22,9% de los empleados declara no recibirlas. Si bien podría tratarse de ocupados sin hijos a su cargo, la mayoría de ellos están casados (81,3%) y se encuentran en un puesto de trabajo registrado (93,7%).

Respecto a la igualdad de oportunidades y tratamiento laboral entre varones y mujeres se advierte, en primer lugar, una escasa participación femenina en este sector. Tan solo el 5,1% de los

ocupados son mujeres que desarrollan tareas administrativas o declaran estar a cargo de recursos humanos. Por ello, para obtener una brecha salarial por género se considera la remuneración mensual neta de los varones y las mujeres que realizan tareas administrativas. Los resultados indican que mientras las mujeres obtienen un salario promedio mensual neto de 12 800 ARS, los varones reciben, a cambio de las mismas tareas, una remuneración mensual neta de 26 766,7 ARS. Esto implica una brecha salarial por sexo del 52,2%.

Por otra parte, a fin de indagar sobre la existencia de trabajo infantil en las empresas entrevistadas, se consultó a los trabajadores sobre el grupo etario de los empleados más jóvenes del establecimiento. Casi el 8% de los ocupados declara que existen niños y adolescentes menores de 18 años que trabajan en estas empresas. Si bien esto es un indicio de la presencia de trabajadores infantiles en algún momento en estas empresas, también es llamativo el bajo porcentaje de ocupados que coincide en esta información.

Gráfico 11. Indicadores de déficits en derechos laborales entre los trabajadores de las empresas vinculadas a la producción de biogás, Salta, 2017



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del cuestionario distribuido a los trabajadores.

5.1.3 La dimensión extensión de la protección social y de la seguridad laboral

Para determinar las condiciones de empleo en relación con la seguridad y la salud en el trabajo se realizaron una serie de preguntas que permitieron determinar el porcentaje de trabajadores expuesto a sustancias tóxicas o peligrosas, la provisión y utilización de elementos de protección para trabajar, el pago de una ART, la utilización de dispositivos de seguridad, la realización de trabajo nocturno y la cantidad de accidentes en el trabajo propios como del resto de los empleados en las empresas. También se indagó acerca de las condiciones físicas del lugar de trabajo, como la ventilación, la iluminación, la presencia de olores molestos, el espacio para trabajar, la existencia de ruidos (tolerables, bajos o imperceptibles) y las temperaturas. Asimismo, se relevó información sobre situaciones de presión, agresión o abuso en el ambiente laboral.

La producción de biogás puede involucrar la utilización o cercanía a sustancias tóxicas o perjudiciales para la salud, particularmente en los establecimientos cuyas actividades incluyen el tratamiento de residuos. En efecto, el 81,3% de los trabajadores entrevistados declaran estar en esa situación, 3,3% de los cuales son mujeres. Esto último se encuentra prohibido en el art. 176 de la LCT³⁰. Además, en el art. 200 de esta misma ley se establece que la jornada de trabajo en tareas o condiciones declaradas insalubres no podrá exceder de seis horas diarias. Sin embargo, prácticamente la totalidad de los empleados que señalan estar expuestos a sustancias tóxicas o perjudiciales para la salud presentan una jornada laboral superior a las permitidas legalmente (93,4%), pero también admiten que se les entregan los elementos de protección necesarios para trabajar. No obstante, se verifica que el 46% de los empleados no cuenta con una buena iluminación, el 50% no tiene una adecuada ventilación, el 26% no goza de espacio suficiente para trabajar, el 70% soporta ruidos molestos, intolerables o altos, el 70% está expues-

El 46% de los empleados no cuenta con una buena iluminación, el 50% no tiene una adecuada ventilación, el 26% no goza de espacio suficiente para trabajar y el 70% soporta ruidos molestos, intolerables.

to a temperaturas desagradables y el 78% trabaja en ambientes con olores molestos. Además, se aprecia una mayor incidencia de estos déficits entre los empleados que poseen menos del secundario completo (Anexo A: Cuadro 25).

Asimismo, el 39% de los empleados sufrió un siniestro grave para su salud o integridad física mientras trabajaba, y un elevado porcentaje (72%) admite la existencia de accidentes graves en la empresa (Gráfico 12). Además, el 19% de los trabajadores indican que el establecimiento no cuenta con dispositivos de emergencia o alarmas y cerca del 37% advierte que las máquinas o herramientas que utiliza no cuenta con dispositivos de seguridad. En tanto que el trabajo nocturno alcanza al 42,5% de los trabajadores y el 59,1% cumple con una jornada laboral mayor a la permitida en la LCT³¹. Sin embargo, casi la totalidad de ellos cuentan con ART (96%).

Por otro lado, los datos obtenidos a partir de las inspecciones laborales a las empresas que producen bioenergía en Salta señalan importantes discrepancias en los índices de accidentabilidad laboral durante el período 2009-2017 (Gráfico 13). Así, pues, el mayor porcentaje promedio de trabajadores que sufrieron algún siniestro en su puesto de trabajo se observa en una de las empresas vinculadas con la producción de biogás (26,5%).

³⁰ El art. 176 de la LCT prohíbe ocupar a mujeres en trabajos que revistan carácter penoso, peligroso o insalubre.

³¹ El art. 200 de la LCT establece que la jornada de trabajo íntegramente nocturna no podrá exceder de siete horas en forma continua, con excepción de que se apliquen horarios rotativos.

En cambio, la tasa promedio de accidentabilidad asciende al 18,1% entre los empleados de uno de los ingenios azucareros, al 8,8% en la otra empresa con potencial para producir biogás y al 8,3% de los ocupados en otro de los ingenios. Los datos también muestran un aumento importante en la proporción de accidentes laborales en una de las empresas vinculadas con la producción de biogás entre 2011 y 2013 (de 21,3% a 35,1%). Asimismo, durante algunos años del período 1996-2017, se aprecia un índice de siniestros bastante más elevado que su valor promedio con un máximo de 28,8% en el ingenio azucarero 1, de 23,3% en el ingenio azucarero 2 y de 47,5% en una de las empresas con potencial para producir biogás.

Durante la visita a uno de los establecimientos con potencial de producir biogás, se pudieron constatar las condiciones de seguridad implementadas en la actividad. Los empleados de la empresa se dedican al transporte, desplazamiento y manejo de los residuos a través de maquinarias. Este establecimiento cuenta con una zona *ad hoc* para el mantenimiento de estos equipos, así como piletas de acumulación del lixiviado, actividades técnicas de gestión de la antorcha de combustión del biogás, fumigación de los vehículos entrantes y salientes del complejo, y equipo de seguridad. Se estimó una presencia de aproximadamente 15 personas por turno (dos turnos por día). Según el Director de Fiscalización del Trabajo de la provincia, esta empresa respeta las normas laborales relativas a las condiciones de higiene y seguridad debido a estrictos controles conducidos no solamente por la policía de trabajo, sino también por el Ministerio de Medio Ambiente, siendo el manejo de los RSU tema de relevancia nacional.

Otro aspecto que es importante destacar es que el 43,6% de los empleados en las empresas vinculadas a la producción de biogás declararon estar expuestos siempre (4,2%) o a veces (39,4%) a situaciones de presión, agresión o abuso. Además, la mayoría de esos empleados, el 58,7% manifestaron que no siempre pueden tomar pausas durante su jornada de trabajo y el 21,3% admite que nunca puede realizarlas (Anexo A, Cuadro 25).

Los indicadores de déficits de protección social (Gráfico 14) muestran valores bastante más bajos que los relacionados con la seguridad laboral (Gráfico 12). Así, se aprecia que casi la totalidad de ellos posee obra social (seguro de salud) y descuentos jubilatorios desde que ingresó a la empresa (97,3%). Sin embargo, 1,3% de los empleados declaran haber estado en un puesto no registrado por algún tiempo y 2,7% nunca fueron registrados (Anexo A, Cuadro 25). También se advierte que el 8,1% no firmó contrato con el empleador y el 1,3% realiza actividades tercerizadas. Dado que la relación laboral no es directa, probablemente estos trabajadores sean más vulnerables a ser despedidos en caso de cambios en la actividad de la empresa que no requiera de sus servicios. En relación con esta cuestión, la entrevista a un ingeniero electromecánico encargado del mantenimiento de la instalación de biogás permitió constatar que la empresa era deudora de su sueldo en los últimos diez meses y la ausencia de contrato pese a tener más de seis años de servicio. La falta de pago no le permitió continuar subcontratando a tres empleados (un técnico electrónico, un técnico mecánico, y un operador) que trabajaban diariamente en la planta.

La visita a una de las empresas con potencial para producir biogás también permitió identificar varios perfiles laborales, como conductores, ingenieros (encargados del manejo de la antorcha y de la logística), y encargados de la seguridad. A esto se suman unos 140 cartoneros (parte de cooperativas contratadas por la municipalidad) los cuales no tienen ninguna relación con la empresa. Estos se ocupan de la separación in situ de materiales reutilizables (plástico, cartón, vidrio) cuyas condiciones laborales son precarias en términos de salud e higiene.

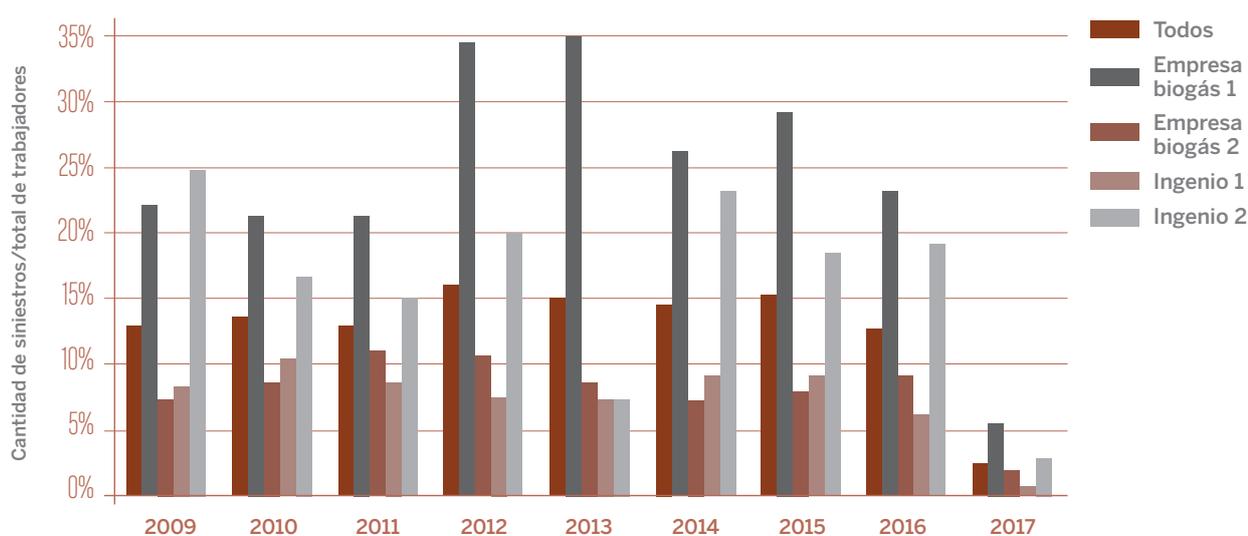
Según un informe publicado en un diario salteño (El Tribuno, 2011), los cartoneros y recicladores de una de las empresas vinculadas con la producción de biogás nucleados en la CTEP (Confederación de Trabajadores de la Economía Popular) revelaron que no se respetan los derechos laborales ni los acuerdos logrados con la Municipalidad de la Ciudad de Salta en relación con las mejoras

Gráfico 12. Indicadores de déficits en seguridad laboral entre los trabajadores de las empresas vinculadas con la producción de biogás, Salta, 2017



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del cuestionario distribuido a los trabajadores.

Gráfico 13. Porcentaje de trabajadores que experimentaron algún siniestro total y por empresa en el sector de bioenergía de Salta, 2009-2017



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de Superintendencia de Riesgos de Trabajo.

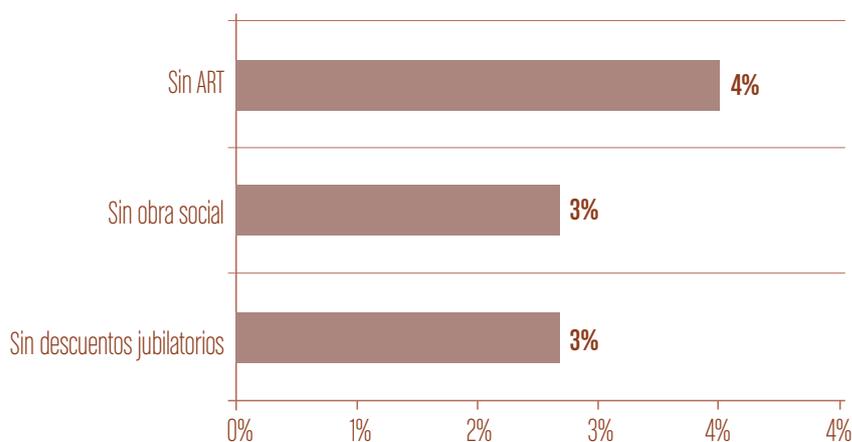
de las condiciones de trabajo. La jornada laboral se divide en tres turnos de ocho horas que van rotando. Una empleada recolectora de residuos de 45 años, con una jornada laboral de ocho horas diarias, de una antigüedad laboral de 33 años y madre de 14 hijos declaró en una entrevista que se desempeña en un ambiente laboral con malos olores que enferman. Asimismo, sostuvo que la empresa no le provee la vestimenta adecuada para su puesto de trabajo desde el 2015. Sin embargo, admite que a partir del diálogo con el Secretario de Ambiente y con el Secretario de Gobierno se logró que se fumigara el área infectada de ratas, se arreglasen las herramientas y maquinarias necesarias para trabajar y que hubiera luz eléctrica en el único galpón que tiene el predio para llevar a cabo sus actividades. No obstante, también manifestó que solo hay dos baños para 150 trabajadores, que no disponen de agua potable para poder higienizar y que no cuentan con barbijos, guantes ni ropa adecuada para trabajar. Sumado a esto, otros trabajadores reclamaron la falta de mantenimiento de la compactadora de material recuperado y exigieron la reparación y puesta en funcionamiento de la cinta transportadora de material reciclado.

5.1.4 La dimensión representación y diálogo social

Los datos obtenidos indican que el porcentaje de trabajadores sindicalizados en el sector con potencial para producir biogás asciende al 80,5%, pero solo el 29,5% cuenta con delegados sindicales en las empresas. Este constituye un indicador importante relacionado con la dimensión bajo análisis pues la presencia de representantes gremiales en los lugares de trabajo asegura un normal cumplimiento de los convenios colectivos de trabajo y ejerce un fuerte incentivo hacia la afiliación sindical (Marshall y Perelman, 2004).

Asimismo, el 31% de los empleados advierten que no pueden dar conocimiento de sus reclamos o conflictos laborales a los delegados sindicales. La incidencia de estos déficits crece para los trabajadores mayores a 35 años y para aquellos que no tienen el secundario completo (Anexo A, Cuadro 26). También, se observa que un 13% de los trabajadores declararon que no existen relaciones con la empresa o el superior o que estas son tensas (5,5%). Sin embargo, un elevado porcentaje de trabajadores –el 64,5%– reconoció que el sindicato ha logrado resolver conflictos con la empresa. Además, cerca del

Gráfico 14. Indicadores de déficits en protección social de las empresas vinculadas con la producción de biogás, Salta, 2017



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del cuestionario distribuido a los trabajadores.

89,3% de los empleados indica estar cubierto por un convenio colectivo de trabajo (Gráfico 15, Anexo A Cuadro 25).

5.2 Trabajadores sin déficit de trabajo decente global

En este apartado se analiza la calidad del empleo en los establecimientos con potencial para generar biogás en Salta considerando en forma conjunta las cuatro dimensiones que define a un empleo de calidad. De este modo, un empleo no tiene déficit de TD cuando no presenta déficit en ninguno de los indicadores incluidos en cada una de ellas. El Gráfico 16 permite observar el porcentaje de trabajadores que tienen un empleo sin déficit de TD, así como la proporción de ellos sin déficit en cada una de las dimensiones previamente analizadas. Los menores déficits de TD tienen lugar en la dimensión protección social, mientras que los más elevados se observan en relación con la seguridad laboral. Así, el 93% de los trabajadores en este sector tienen descuentos jubilatorios, obra social (seguro de salud) y acceso a una ART. En cambio, solo el

8% de los empleados declara contar con material, ropa o herramientas de protección, utilizar máquinas o herramientas con dispositivos de seguridad, disponer de dispositivos de emergencia o alarmas, no haberse producido accidentes graves en la empresa ni haber sufrido daño para su salud o integridad física mientras trabajaba y no estar expuesto a situaciones de presión, agresión o abuso. En el cálculo del índice de déficit en esta dimensión no se consideraron los indicadores relacionados con otras características del ambiente de trabajo, como las referidas a la falta de iluminación, a una ventilación inadecuada, a un insuficiente espacio para trabajar, a la existencia de ruidos fuertes o temperaturas desagradables, a la presencia de olores molestos o la exposición a sustancias tóxicas. Si bien estos problemas en el entorno de trabajo pueden afectar la seguridad laboral de los empleados, no resultan tan graves si ellos cuentan con material, ropa o herramientas de protección adecuados o con dispositivos de emergencia o alarmas. No obstante, los resultados indican que aproximadamente la totalidad de los trabajadores en las empresas con

Gráfico 15. Indicadores de déficits en representación y diálogo entre los trabajadores de las empresas que producen biogás, Salta, 2017



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del cuestionario distribuido a los trabajadores.

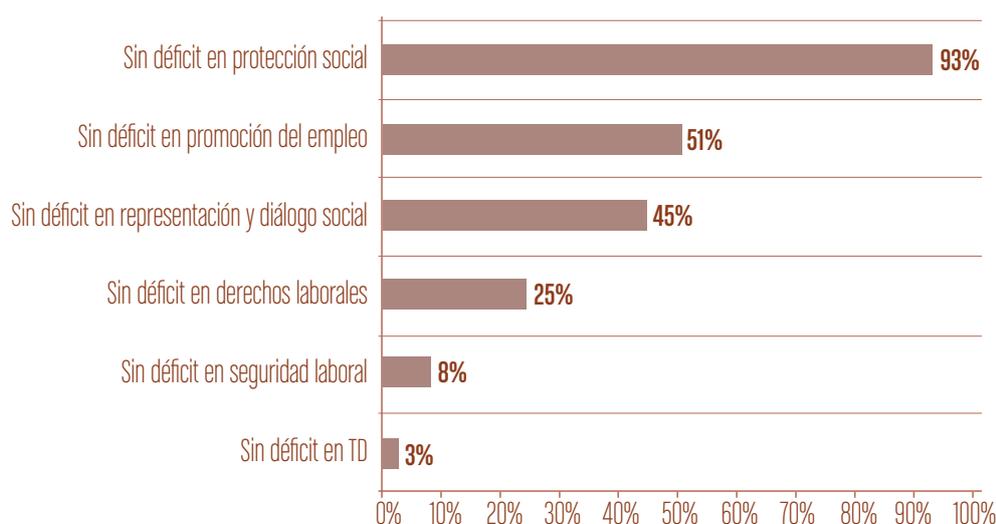
potencial para producir biogás presentan alguno de los problemas previamente mencionados en su ambiente laboral (Anexo A, Cuadro 27).

Por otra parte, en el Gráfico 16 se observa que la mayoría de los trabajadores (51%) no presenta déficits en la dimensión promoción del empleo, esto implica que tiene una jornada laboral a tiempo completo (y no está subocupado de forma involuntaria), percibe un ingreso laboral mensual igual o superior al SMVM, tiene un contrato de trabajo por tiempo indeterminado (sin período de finalización), declara estar satisfecho con su empleo y no haber experimentado rotación laboral o, en caso de haber cambiado de puesto, lo hizo a uno mejor. En cambio, más de la mitad de los trabajadores (55%) presenta déficits en la dimensión relacionada con la representación y el diálogo social. Los empleados sin deficiencias en esta dimensión (45%) son los que están cubiertos por un convenio colectivo de trabajo, están afiliados a un sindicato, declaran que existen representantes sindicales en la empresa, que cuentan con posibilidades de dar conocimientos de sus reclamos o conflictos laborales a estos

delegados sindicales, que el sindicato ha logrado la resolución de conflictos en la empresa y que tienen buenas (o muy buenas) relaciones laborales con el empleador o superior. Asimismo, solo el 25% de los trabajadores no tiene déficit en derechos laborales. Esto sucede cuando recibe un pago por las horas extras (o no realiza horas extras), tiene vacaciones pagadas, percibe un aguinaldo, tiene días pagos por enfermedad, cuenta con días francos y feriados, licencia por enfermedad, maternidad o paternidad.

El análisis de la proporción de trabajadores que presenta déficits en alguna de las cuatro dimensiones previamente mencionadas revela que casi la totalidad de ellos tiene déficit de TD. Por tanto, solo el 3% no muestra deficiencias en ninguno de los indicadores de calidad del empleo considerados. Este hallazgo no resulta sorprendente dados los elevados déficits que se aprecian en las dimensiones relacionadas con la seguridad laboral y los derechos fundamentales en el trabajo. En el Cuadro 27 (Anexo A) pueden consultarse los indicadores de déficits en cada aspecto, así como de déficit global en TD por subgrupos de trabajadores defi-

Gráfico 16. Trabajadores sin déficits de trabajo decente global y en cada dimensión en las empresas vinculadas con la producción de biogás, Salta, 2017



Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del cuestionario distribuido a los trabajadores.

nidos según su sexo, edad, educación, estado civil y relación de parentesco en el hogar a fin de identificar al conjunto de trabajadores que enfrentan barreras para realizar una transición hacia trabajos decentes.

Por último, si bien en los dos ingenios del sector de bioenergía de la provincia no fue posible entrevistar a los trabajadores, la visita a una de estas empresas permitió observar que, en las actividades relacionadas al procesamiento de los insumos orgánicos básicos, se cumplen con algunos criterios de calidad del empleo. Así, por ejemplo, se constató que los trabajadores utilizan vestuario apto para actividades industriales, como cascos y lentes de seguridad, calzado de protección. En tanto que los trabajadores en el sistema de seguridad desarrollan tareas de mantenimiento de las maquinarias y equipos. En las secciones de la empresa que fueron visitadas, se observó el cumplimiento de ciertas condiciones de salubridad. Según el Director de Fiscalización de la Policía del Trabajo de la provincia, esta empresa tiene estrictos estándares de empleo. Sin embargo, se encontraron casos de irregularidad laboral en las actividades tercerizadas. En particular, después de la zafra, los establecimientos fijan un período de mantenimiento estructural que se desarrolla mediante contratos tercerizados con otras empresas que no poseen los mismos controles de calidad. Entre estos empleados se destacan numerosos casos de informalidad laboral y de inseguridad en el puesto de trabajo. Esta misma situación se observa entre los proveedores de insumos, como la caña de azúcar. Sin embargo, no se realizan controles entre los proveedores, salvo cuando se presentan problemas laborales graves en las actividades de estos últimos (como la identificación de trabajo infantil). Asimismo, debe mencionarse que esta empresa se ocupa, a través de su fundación, de numerosas obras con impactos sociales positivos para sus trabajadores y la comunidad. Entre ellas se destaca la inauguración en octubre de 2017 de la primera escuela para aquellos trabajadores de la planta que no pudieron completar la educación básica. Esto se complementa con numerosas actividades de capacitación y especialización para los empleados.

Más de la mitad de los trabajadores (55%) presenta déficits en la dimensión relacionada con la representación y el diálogo social. En cuanto a los derechos laborales, solo el 25% de los trabajadores no tiene déficit.

Con relación a las remuneraciones, según la información suministrada por el Centro Azucarero Regional del Norte Argentino (CARNA), que nuclea a los ingenios azucareros de Salta y Jujuy, se observa que el salario básico conforme con la última paritaria ascendió a 10 164 ARS, mientras que el salario final, que surge de sumar al anterior los pagos correspondientes a presentismo y otras gratificaciones, se ubicó en 16 300 ARS (Cuadro 6). Este valor es muy cercano al ingreso laboral mensual promedio de los asalariados registrados de Salta (capital), que ascendió a 16 087,2 ARS en el segundo trimestre de 2017.

La última propuesta salarial de la empresa para el período comprendido entre mayo 2017 y abril 2018 implica un aumento de 37,7% en el sueldo básico y de 24,2% en el sueldo final con relación a los valores vigentes en abril de 2017. Además, se ubica 1 520 ARS por encima de los valores pactados entre los trabajadores y empleadores de los ingenios azucareros en Tucumán, cuyo sueldo final es de 18 730 ARS. Esta última propuesta salarial incluye una "cláusula gatillo" para el caso de que la inflación del período paritario supere el 24,2% ofrecido. Adicionalmente, para mayo 2018, se ofreció un anticipo del sueldo básico a cuenta de la próxima paritaria (2018-2019) de 1 208 ARS, elevando así el básico a 16 308 ARS y el sueldo final a 20 350 ARS a partir de dicho mes. Sin embargo, el sindicato rechazó ese ofrecimiento salarial y propuso un sueldo final

de 21 650 ARS, que significa un incremento del 33%. El 15 de agosto de 2017 el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) dictó la conciliación obligatoria, la cual se extendió hasta el 12 de septiembre y el 29 de septiembre emitió la Resolución 761-2017 por la que autoriza a este ingenio a abonar la última propuesta (sueldo final de 20 000 ARS) y exhorta a los sindicatos a dejar sin efecto las medidas de acción directa adoptadas. Entre los motivos en que el MTEySS funda esta medida se mencionan las numerosas propuestas del sector empresarial que no fueron aceptadas por el sector sindical, los 5 meses transcurridos desde el vencimiento de la paritaria anterior y el carácter alimentario del salario. Conforme a los últimos datos, los empleados de esta empresa recibieron el reajuste del mes de septiembre y en la primera quincena de octubre obtendrán el reajuste de los meses de mayo, junio, julio y agosto.

Los trabajadores de los ingenios de la provincia están representados a través de un sindicato propio. Según surge de la información de distin-

tos diarios locales, puede constarse la existencia de varios conflictos entre los representantes sindicales de los empleados de ambas empresas y sus directivos, en particular, las frecuentes huelgas como respuesta a distintos reclamos laborales. Uno de los últimos problemas declarado por el representante sindical de los trabajadores de uno de los ingenios es que a una semana de haber comenzado la zafra 2017 y en medio de la negociación paritaria, se despidieron a 50 trabajadores temporarios y eventuales que se presentan durante el tiempo de zafra (5 a 7 meses) en el ingenio. Además, los empleadores se negaron a cubrir diez vacantes producidas por jubilaciones. Esos despidos se suman al rechazo empresarial a la demanda obrera de un aumento salarial del 39%, para igualar el costo de la canasta familiar. No obstante, luego de largas negociaciones llevadas a cabo entre la empresa y los representantes gremiales de los trabajadores del azúcar, las partes cerraron un acuerdo salarial que estipula un aumento del 31%.

Cuadro 6. Salario básico y final de los trabajadores de uno de los ingenios del sector de bioenergía de la provincia conforme con la última paritaria de 2017 y las propuestas salariales de la empresa

Concepto	Abril 2017	Mayo a diciembre 2017	Enero a marzo 2018	Abril 2018
Salario básico	10 164	14 000	14 500	15 100
Gratificación adicional no remunerativa	1 336	-	-	-
Total básico	11 500	14 000	14 500	15 100
Presentismo 8%	920	1 120	1 160	1 208
Gratificación no remunerativa	3 100	1 250	500	-
Ber/Bez.	780	3 880	4 090	3 942
Salario final	16 300	20 250	20 250	20 250

Fuente: Centro Azucarero Regional del Norte Argentino (CARNA).



© Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

6. ESTIMACIÓN DEL EMPLEO INDIRECTO Y ESCENARIOS DE SIMULACIÓN



- 6.1 Modelos de insumo-producto regionales
- 6.2 Estimación de la MIP de Salta
- 6.3 Estimación del empleo indirecto e inducido
- 6.4 Antecedentes y escenarios
- 6.5 Resultados de las simulaciones

Los modelos insumo-producto son una herramienta para efectuar un análisis de políticas energéticas y de medio ambiente. Sirven para la medición de impacto y para organizar la información y ayudar en la adquisición de datos esenciales.

El objetivo principal del presente capítulo es estimar las características económicas del sector bioenergético de la provincia de Salta y analizar el impacto que políticas o regulaciones seleccionadas tendrían sobre el nivel de empleo provincial.

Sin embargo, para efectuar un análisis de políticas energéticas y de medio ambiente es preciso enfrentar problemas relacionados con la calidad y la disponibilidad de datos. Es bastante común que la información sea inconsistente, se encuentre desactualizada o que esté referida a contextos productivos o geográficos alejados del área bajo análisis. Debido a su simplicidad, los modelos insumo-producto, además de ser una herramienta para la medición de impacto, son ideales para organizar la información y ayudar en la adquisición de datos esenciales.

Asimismo, para alcanzar los objetivos se requiere información detallada sobre: i) la oferta y demanda del sector bioenergético, ii) las relaciones insumo-producto de la economía provincial y iii) información detallada de empleo y gasto de los hogares por rama de actividad.

En primer lugar, para estimar el tamaño y las estructuras de costos y ventas del sector bioenergético se recolectó información a partir de encuestas específicas a empresas productoras³². En segundo lugar, se estima la matriz de insumo-producto (MIP) representativa de las relaciones interindustriales de la provincia. Para ello se utilizan las encuestas mencionadas y se aplican métodos estadísticos. En tercer lugar, la información sobre empleo se basa en las encuestas y la información recolectada de organismos provinciales, y la estructura de gasto se estima a partir de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (ENGHo), que realiza el INDEC.

Una vez obtenidas las tablas insumo-producto, se simulan escenarios alternativos relacionados con decisiones públicas que influyen en el sector

³² El presente capítulo utiliza los datos presentados en el Capítulo 2 (potencialidades de aprovechamiento de biomasa) y el Capítulo 4 (resultados de las encuestas a las empresas productoras) de esta publicación.

bioenergético. Para estimar los efectos directos, indirectos e inducidos de las políticas se utilizan los modelos de Leontief abierto y cerrado con el consumo de los hogares. Específicamente, se analiza el impacto de estos escenarios sobre el mercado laboral, cambios en la demanda laboral (incluso efecto multiplicador a través de las cadenas de valor) y análisis de la brecha posible entre oferta y demanda laboral.

6.1 Modelos de insumo-producto regionales

Para efectuar el estudio de impacto se utiliza un modelo basado en coeficientes regionales. La utilización de un modelo de insumo-producto permite lograr un análisis más amplio y detallado de los efectos de una política determinada sobre no solo los sectores a los cuales afecta directamente, sino también sobre aquellos que podrían beneficiarse o perjudicarse de manera indirecta.

6.1.1 Modelos abiertos y cerrados

La resolución del modelo regional es idéntica al modelo nacional (Miller y Blair, 2009). El modelo regional abierto es:

$$x^r = (I - A^{rr})^{-1} f^r = L^{rr} f^r$$

Donde, x^r es el vector de producción de la región, I es la matriz identidad, A^{rr} es la matriz de coeficientes técnicos de la región; f^r es el vector de demanda final de la región, que incluye las compras de otras regiones del país y L^{rr} es la matriz de Leontief (de coeficientes directos e indirectos).

El modelo abierto considera exógena toda la demanda final: consumo privado, gasto público, inversión y exportaciones. Con este supuesto el aumento de los ingresos de los hogares como consecuencia del aumento de la producción no genera demanda adicional por mayor consumo. Para resolver esto se puede cerrar el modelo haciendo endógenos el ingreso y el gasto de los hogares. Es decir, incluyendo a los hogares como un sector más del modelo. De este modo, el modelo se modifica de la siguiente manera.

$$\bar{x}^r = (I - \bar{A}^{rr})^{-1} \bar{f}^r = \bar{L}^{rr} \bar{f}^r$$

Donde, \bar{A}^{rr} es la matriz de coeficiente técnicos cuya última fila es el ingreso de los hogares y la columna a la derecha el gasto de los hogares; \bar{x}^r es el vector de producción de la región, que incluye en la última fila el ingreso de los hogares; \bar{f}^r es el vector de la restante demanda final (sin el consumo de los hogares de la región) y \bar{L}^{rr} es la matriz de Leontief (de coeficientes directos, indirectos e inducidos).

6.1.2 Multiplicadores de producción y empleo

Adicionalmente a los multiplicadores de producto simples, que surgen del modelo abierto (multiplicadores de tipo I), y a totales, que surgen del modelo cerrado (multiplicadores de tipo II), se estiman los multiplicadores del empleo. Los multiplicadores simple y total de la producción se calculan sumando los coeficientes de cada columna de la matriz de Leontief.

$$m(o)_j = \sum_{i=1}^n l_{ij}$$

$$\bar{m}(o)_j = \sum_{i=1}^{n+1} \bar{l}_{ij}$$

Para cada sector j , la primera expresión es el multiplicador simple del *output* ($m(o)_j$) y la segunda el multiplicador total ($\bar{m}(o)_j$), siendo l_{ij} y \bar{l}_{ij} los coeficientes de las matrices de Leontief del modelo abierto y cerrado, respectivamente.

Los coeficientes de empleo se obtienen cambiando la unidad de medida de los coeficientes de las matrices L^{rr} y \bar{L}^{rr} , utilizando, por ejemplo, la cantidad de personas empleadas por unidad de producto. Para ello, es preciso obtener primero el vector fila con el número de empleados por sector de actividad: h' . Luego se calcula el coeficiente asociado, $h'_c = h' \bar{x}^{-1}$. Por último, se utilizan estos coeficientes para ponderar cada fila de la matriz de Leontief. En notación algebraica, los multiplicadores simple y total del empleo son:

$$m(h)_j = \sum_{i=1}^n h_{c,i} l_{ij}$$

$$\bar{m}(h)_j = \sum_{i=1}^{n+1} h_{c,i} \bar{l}_{ij}$$

Para interpretar mejor los resultados, dado el cambio en la unidad de medida de la matriz de Leontief, se construyen los multiplicadores tipo 1 (modelo abierto) y tipo 2 (modelo cerrado).

$$m(h)_j^1 = \frac{m(h)_j}{h_{c,j}}$$

$$\bar{m}(h)_j^2 = \frac{\bar{m}(h)_j}{h_{c,j}}$$

6.1.3 Metodología para estimar MIPR

Los primeros estudios sobre MIPR utilizaban como punto de partida los coeficientes técnicos nacionales (cada uno de ellos representa el uso de insumo por unidad de producción), los cuales se ajustaban para adecuarlos a las características de la región. El objetivo del ajuste es la obtención de una MIPR con coeficientes técnicos regionales asociados a insumos adquiridos en la propia región, lo cual no surge directamente de la MIP nacional.

En la actualidad, existen métodos de regionalización de las MIP que dependen fundamentalmente de las estadísticas utilizadas para su elaboración. Las técnicas directas son aquellas que se usan principalmente en encuestas e información particular de los datos estrictamente sectoriales; suelen tener costos elevados y conforman un proceso extenso y lento de construcción de las tablas. Las técnicas indirectas o estadísticas, en cambio, no necesitan dichas encuestas y se basan principalmente en anuarios estadísticos y censos económicos y poblacionales disponibles. La desventaja es por supuesto la falta de la precisión. Por último, el enfoque híbrido es un mix de las dos anteriores; generalmente se adopta cuando el objeto de análisis está orientado a unos pocos sectores, de los cuales se puede obtener información de manera directa.

6.1.4 Métodos indirectos basados en coeficientes de localización

La transformación de la matriz nacional en una MIPR con técnicas estadísticas se efectúa mediante ajustes en los coeficientes técnicos nacionales, de manera que estos representen la estructura

productiva de la región (en términos de su tecnología) y sus relaciones con todos los sectores de la economía.

Para la obtención de la MIPR de Salta se utilizan coeficientes de localización (LQ, por su sigla en inglés, *location quotients*). Los métodos indirectos que utilizan LQ además de la MIP nacional hacen uso de estadísticas disponibles sobre empleo o producto bruto geográfico (PBG). Existen muchas aplicaciones de dichos métodos indirectos para países como México (Dávila Flores, 2015), Finlandia (Flegg y Tohmo, 2013; Kowalewski, 2015), Grecia (Kolokontes, Karafillis y Chatzitheodoridis, 2008), Alemania (Kronenberg, 2009) y Argentina (Flegg, Mastronardi y Romero, 2016; Mastronardi y Romero, 2012), entre otros.

La metodología de los LQ utilizados parten del supuesto planteado por Jensen, Mandeville y Karunaratne (1979), según el cual los coeficientes intrarregionales (a_{ij}^{rr}) difieren de los coeficientes técnicos nacionales (a_{ij}), solo por un factor de participación en el comercio regional (lq_{ij}) como se muestra a continuación:

$$a_{ij}^{rr} = lq_{ij} a_{ij}$$

Donde los subíndices i y j se refieren a los sectores vendedores y compradores, respectivamente; a_{ij}^{rr} se define como la cantidad de *input* i producido en la región que se requiere para producir una unidad del producto j , y se conoce con el nombre de "coeficiente de compras regionales".

La teoría de los coeficientes de localización se basa en que la tecnología en la región es similar a la media del país. Esto permite, sobre la base del LQ elegido, distinguir la región entre sectores autosuficientes, que carecen de importaciones regionales y aquellos que no lo son (importadores del resto de la Argentina).

$$\begin{cases} a_{ij}^{rr} = lq_{ij} a_{ij} & \text{si } lq_{ij} < 1 \\ a_{ij}^R = a_{ij}^N & \text{si } lq_{ij} \geq 1 \end{cases}$$

En el primer caso, cuando el LQ es menor a la unidad, el coeficiente regional es una proporción (menor a 1) del coeficiente nacional, y se considera que la región no es autosuficiente por lo que

debe importar de otras regiones. El segundo caso, cuando el LQ es mayor a la unidad, el coeficiente regional es igual al coeficiente nacional, por lo que la región es autosuficiente y, entonces, no precisa importar dicho insumo de otras regiones. El criterio provoca cierta sensibilidad en sectores autosuficientes e importadores, por lo tanto, la elección del nivel de desagregación a utilizar resulta muy importante y es aconsejable que se sea lo mayor posible.

El factor de participación en el comercio regional (lq_{ij}) fue evolucionando a lo largo del tiempo. A continuación, se presentan el coeficiente de localización simple (SLQ, por su sigla en inglés, *simple location quotients*) y el interindustrial (CILQ, por su sigla en inglés, *cross-industry location quotient*). El primero compara la participación de un sector en la región con el mismo sector en el país.

$$SLQ_i = \frac{PBG_{i,r} / PBG_r}{PBI_i / PBI}$$

Donde, $PBG_{i,r}$ es el producto bruto geográfico del sector i en la región r , PBG_r es el producto bruto geográfico total de la región r , PBI_i es el producto bruto interno (PBI) del sector i en el total del país, PBI es el PBI del país.

El segundo, CILQ, intenta medir la importancia relativa de una industria vendedora i respecto a la industria compradora j , en una región determinada.

$$CILQ_{ij} = \frac{PBG_{i,r} / PBI_i}{PBG_{j,r} / PBI_j} = \frac{SLQ_i}{SLQ_j}$$

Estos coeficientes suelen sobreestimar los multiplicadores sectoriales regionales dado que tienden a subestimar las importaciones de otras regiones (Flegg, Mastronardi y Romero, 2016).

Con el propósito de solucionar los inconvenientes del SLQ y CILQ, Flegg y Webber (1997) propusieron un nuevo coeficiente de localización, la fórmula FLQ (por su sigla en inglés, *Flegg's location quotient*), que tiene en cuenta el tamaño regional de manera explícita. Esta postula una relación inversa entre el tamaño de la región y la propensión a importar de otras regiones. Las siguientes fórmulas expresan el cálculo del coeficiente.

$$FLQ_{ij} = \frac{PBG_{i,r} / PBI_i}{PBG_{j,r} / PBI_j} \cdot \lambda^* = CILQ_{ij} \cdot \lambda^*$$

$$\lambda^* = \left[\log_2 \left(1 + \frac{PBG_r}{PBI} \right) \right]^\delta, 0 \leq \delta \leq 1$$

La fórmula FLQ está determinada por el CILQ y por un nuevo factor, λ^* , que pondera el tamaño (importancia) de la región en el país. Este factor es determinado por el logaritmo de base dos del cociente entre el PBG_r y el PBI ³³. El cálculo del factor λ^* añade la participación de un nuevo parámetro, δ , el cual se relaciona con las importaciones interregionales. Cuando este parámetro se acerca a uno, mayores serán las importaciones interregionales mientras que si resulta ser igual a cero, aparece un caso especial en el cual el FLQ_{ij} es igual al $CILQ_{ij}$.

6.1.5 Los métodos híbridos

El relevamiento en campo de las ramas de producción de biomasa sirve para estimar los totales de consumos intermedios, los totales de las ventas intermedias y, por las características de las encuestas realizadas, varios de los componentes en estructuras intersectoriales de compras intermedias. Esto permite evitar los errores de medición derivados de hacer supuestos acerca de las tecnologías de insumos aplicadas en la provincia.

Entonces, esta información es utilizada en conjunto con la matriz de transacciones regional estimada por método indirectos. Para asegurar la consistencia de ambos conjuntos de información, para el ajuste final de las matrices se utilizan métodos de balanceo de matrices: RAS y entropía cruzada. El primero, también conocido como método de ajuste biproporcional, es un proceso iterativo que requiere conocer los totales fila y columna para realizar un ajuste de una matriz de partida (Bacharach, 1970). Por su parte, el método de entropía cruzada resuelve un problema de optimización que minimiza una medida de distancia entre una matriz de partida y diferentes

³³ La esencia de la base del logaritmo es que el factor λ^* esté siempre entre 0 y 1. Si la región tuviese el mismo tamaño que la nación, el factor sería uno y si no existiese, sería nulo.

matrices calculadas que cumplan con una determinada cantidad de restricciones, tanto tecnológicas como transaccionales (Robinson, Cattaneo y El-Said, 2001). Este método es más flexible ya que permite la inclusión de restricciones sobre los coeficientes técnicos regionales de manera que puede realizarse la estimación con más o menos información que el método RAS. Asimismo, McDougall (1999) muestra que RAS es un caso particular del método de entropía.

6.2 Estimación de la MIP de Salta

En esta sección se presentan las tablas de insumo-producto estimadas y sus correspondientes matrices de coeficientes directos, indirectos e inducidos. Las principales fuentes de información, en esta etapa, fueron el Censo Nacional Económico 2004, los cuadros de oferta y utilización de 2004 el PBG (desagregado sectorialmente), el nivel de ocupación por sector de actividad de Salta del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (CNPHyV), la MIP de la Argentina de 1997, datos de cultivos por provincia del MINAGRO y la matriz de contabilidad social de la Argentina de 2015 elaborada en forma conjunta por el MTEySS y el ex Ministerio Energía y Minería (MINEM, actual Secretaría de Gobierno de Energía).

6.2.1 Estimación de las matrices de transacciones y de coeficientes técnicos

El PBG de Salta representa alrededor del 1,5% del PBI de la Argentina (medido a precios constantes de 1993). El Cuadro 7 presenta la estructura de producción para Salta. Se tomaron 28 sectores productivos, cuyos PBG sectoriales fueron estimados por el Ministerio de Producción de la Nación sobre la base de información del INDEC.

La información de PBG está publicada a nivel de capítulo lo que hizo necesario buscar otras fuentes para obtener una mayor desagregación sectorial.

La desagregación de la producción en 28 sectores fue estimada utilizando ponderadores intracapítulo nacionales siguiendo la metodología para la construcción de la Matriz de Contabilidad Social (Mastronardi *et al.*, 2017). Tres de esos sectores

corresponden a ramas bioenergéticas: Biodiésel (s9), Bioetanol (s10) y Biomasa (s11). En estos casos, la información de producción proviene de los totales obtenidos con información del MINEM para bioetanol, mientras que para biomasa se generó un sector artificial con una tecnología latente con estructura productiva para poder utilizar en los modelos dada la indisponibilidad actual de las encuestas a las empresas productoras de la provincia. Para modelar las tecnologías se supuso que son similares a las relevadas en las encuestas bioenergéticas para la provincia de Santa Fe.

En cuanto al empleo, la asignación de los puestos por sector de actividad corresponde al CNPHyV 2010³⁴, ajustado al año 2015 por la variación en el empleo registrado, sobre la base de datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del MTEySS.

La matriz de transacciones fue estimada siguiendo la metodología FLQ, para todos los sectores salvo los bioenergéticos, utilizando los parámetros optimales obtenidos para la Argentina del trabajo de Flegg, Mastronardi y Romero (2016). Para estos últimos, las estructuras de costos surgen de las encuestas en la provincia de Santa Fe (FAO, 2019a).

El vector de consumo de los hogares ha sido estimado sobre la base de información de grandes rubros de la ENGHo (para los nueve capítulos) y los ponderadores del índice de precios al consumidor (IPC) del Noroeste Argentino siguiendo la metodología de mayo 2017 del IPC del INDEC. A su vez, para determinar qué parte del consumo corresponde a bienes producidos en la provincia se aplica el coeficiente SLQ. Si es mayor a 1, se consumen bienes salteños, si es menor a uno, se toma la proporción siguiendo la metodología MIP.

Como criterio de consistencia, se ajustó el consumo provincial en conjunto con el resto de la demanda final para cerrar oferta con demanda intrasectorialmente con técnicas usuales MIP de balanceo de matrices.

³⁴ Publicado por la Dirección General de Estadísticas de la Provincia de Salta.

Cuadro 7. Participación de compras intermedias, estructura de producción y empleo por sector de actividad

Sec.	Descripción	Part. CI Salta (%)	Part. CI Resto país (%)	Part. CI Import. (%)	VA c.f. (MM de ARS)	Estruc. VA c.f. (%)	Empleo (cant.)	Estruc. empleo (%)
s1	Agricultura, ganadería y pesca	24,9	12,9	2,3	7 423	8,8	29 656	7,3
s2	Silvicultura	1,9	22,2	3,4	225	0,3	1 117	0,3
s3	Minería	10,1	20,6	0,3	6 995	8,2	2 155	0,5
s4	Alimentos, bebidas y tabaco	50,8	2,3	1,7	3 832	4,5	21 792	5,4
s5	Azúcar	45,5	7,4	1,7	295	0,3	1 851	0,5
s6	Textiles y cueros	35,2	7,7	3,9	456	0,5	3 572	0,9
s7	Madera	22,0	9,8	4,7	209	0,2	2 573	0,6
s8	Papel y ediciones	26,9	15,0	5,7	163	0,2	1 572	0,4
s10	Bioetanol	62,6	0,4	0,0	127	0,1	278	0,0
s11	Biomasa	69,4	0,0	0,0	27	0,0	67	0,1
s12	Refinerías de petróleo	51,4	0,8	1,3	2 127	2,5	2 315	0,1
s13	Caucho, químicos y petroquímicos	32,5	6,9	3,8	174	0,2	1 656	0,7
s14	Metales básicos y productos metálicos	19,4	14,7	6,7	212	0,3	1 891	0,6
s15	Maquinaria, equipo y materiales de precisión	23,3	13,2	8,3	312	0,4	3 404	0,2
s16	Automotores y equipos de transporte	28,0	6,4	13,6	78	0,1	1 060	0,1
s17	Otras industrias manufactureras	0,1	0,1	0,0	1 371	1,6	7 906	1,4
s18	Salud y servicios sociales	24,3	7,9	7,6	37	0,0	328	1,6
s19	Generación y distribución de electricidad	11,5	1,0	59,8	1 578	1,9	2 677	0,7
s20	Distribución de gas	67,6	23,6	34,4	19	0,0	66	0,0
s21	Producción y distribución de agua	13,2	19,6	2,7	308	0,4	1 289	0,3
s22	Construcción	11,4	28,9	7,8	6 421	7,6	44 780	11,0
s23	Comercio, restaurantes y hoteles	22,3	12,7	2,0	13 395	15,8	106 317	26,1
s24	Transporte	36,9	10,7	5,0	2 596	3,1	15 894	3,9
s25	Comunicaciones	33,9	11,7	4,5	1 034	1,2	4 405	1,1
s26	Actividades financieras y empresariales	18,3	10,2	2,0	13 211	15,6	29 501	7,3
s27	Administración pública y educación	11,5	13,8	0,0	14 695	17,3	81 935	20,1
s28	Salud y servicios sociales	23,9	10,2	0,0	7 486	8,8	36 712	9,0
	Total	24,6	11,9	2,9	84 808	100,0	406 768	100,0

Nota: Part. CI: es la participación de las compras intermedias correspondientes a Salta, resto del país e importadas, en % del VBP; Estruc. se refiere al % de la variable correspondiente con respecto al total; c.f., al costo de factores; el empleo está medido en cantidad de ocupados, con VA representando el valor agregado.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Las tecnologías de los sectores de bioetanol y biomasa fueron calculadas en términos de coeficientes técnicos teniendo en cuenta las estructuras de costos de insumos y factores de las encuestas sectoriales realizadas en Salta de la agregación por actividad (bioetanol: las plantas con aceite de maíz y el resto, como un agregado cuyos insumos principales fueran asignados al resto de agricultura). Los coeficientes técnicos de los sectores de bioenergía fueron escalados a la producción de 2015; mientras que para estimar las ventas por destino, se extrajo la venta interna para corte de los datos provenientes del MINEM para la provincia de Salta y el resto agregado fue asignado para generación eléctrica y exportación siguiendo datos del MINEM y de la MIP 2015 (Mastronardi *et al.*, 2017). Las ventas de biomasa fueron asignadas *ad hoc* 70% para generación eléctrica y 30% para generación térmica (gas).

En el Anexo B, se presentan las matrices de transacciones (Cuadro 28) y de coeficientes técnicos (Cuadro 29). Estas matrices reflejan los coeficientes técnicos regionales. Por lo tanto, las compras de cada sector fuera de la propia región son importaciones regionales y no generan impacto sobre la región.

6.2.2 Estimación de las matrices de multiplicadores de Leontief

Resolviendo los modelos presentados en la sección 6.1 Modelos de MIPR, se obtienen las matrices de coeficientes directos e indirectos (modelo abierto) y de coeficientes directos, indirectos e inducidos (modelo cerrado).

El Cuadro 8 muestra los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás correspondientes a los modelos abierto y cerrado. Los encadenamientos hacia atrás (BL, por *backward linkages*) indican el cambio en la producción de todos los sectores de actividad correspondiente a un aumento de la demanda final en una unidad en un determinado sector. Los encadenamientos hacia adelante (FL, por *forward linkages*) representan el cambio en la producción de un determinado sector como respuesta a un aumento unitario de la demanda final de todos los sectores.

Las ramas de actividad con mayor efecto multiplicador (tipo 1) hacia atrás son: Biomasa (2,116) y Bioetanol (2,029). El promedio aritmético es 1,389. El promedio aumenta a 2,288 cuando se consideran los multiplicadores de producción totales (correspondientes a la columna BL2). Las ramas con multiplicadores más altos son: Administración pública y educación (3,374), Otras industrias manufactureras (3,126) y Distribución de gas (2,826).

Con respecto al efecto multiplicador hacia adelante, las ramas más beneficiadas con un aumento de la demanda en toda la economía son: Agricultura, ganadería y pesca (2,517 y 4,656), Minería (2,645 y 2,992), Alimentos, bebidas y tabaco (1,406 y 5,437), y Comercio, restaurantes y hoteles (2,601 y 4,441), para los modelos tipo 1 y tipo 2, respectivamente.

En las ramas bioenergéticas se observa que, Bioetanol y Biomasa son "impulsoras", en términos de la clasificación de Rasmussen (1956). Esto significa que el BL está por encima de la media, no así el FL. Por lo tanto, estos sectores tienen relativamente altos multiplicadores de la producción.

El Cuadro 9 presenta requerimientos de empleo directos y totales por sector de actividad, y sus respectivos multiplicadores. El requerimiento directo es el número de ocupados por unidad de valor bruto de producción, es una medida de la intensidad del uso del factor trabajo en cada sector de actividad. Los coeficientes totales indican el número de ocupados totales que surgen de aumentar la demanda final de un determinado sector en una unidad.

Los sectores con mayor multiplicador de empleo son: Refinerías de petróleo, Biomasa, Bioetanol y Minería.

En el sector bioenergético, con respecto a los coeficientes directos del sector de Bioetanol, se encuentran entre los de más bajos coeficientes directos de empleo, lo cual explica el particularmente alto valor del multiplicador de empleo asociado a estos sectores.

En el Anexo C, se presentan las matrices de coeficientes directos e indirectos del modelo abierto (Cuadro 30) y de coeficientes directos, indirectos e inducidos del modelo cerrado.

Cuadro 8. Encadenamientos FL y BL, por sector de actividad

Sec.	Descripción	Modelo abierto		Modelo cerrado	
		BL1	FL1	BL2	FL2
s1	Agricultura, ganadería y pesca	1,358	2,517	1,987	4,656
s2	Silvicultura	1,027	1,103	2,779	1,107
s3	Minería	1,125	2,645	1,709	2,992
s4	Alimentos, bebidas y tabaco	1,715	1,406	2,348	5,437
s5	Azúcar	1,660	2,410	2,267	2,627
s6	Textiles y cueros	1,502	1,129	2,452	1,498
s7	Madera	1,286	1,068	2,157	1,091
s8	Papel y ediciones	1,369	1,037	2,109	1,071
s10	Bioetanol	2,029	1,002	2,532	1,016
s11	Biomasa	2,116	1,249	2,669	1,258
s12	Refinerías de petróleo	1,608	1,818	1,996	2,496
s13	Caucho, químicos y petroquímicos	1,420	1,048	2,058	1,069
s14	Metales básicos y productos metálicos	1,261	1,095	2,242	1,112
s15	Maquinaria, equipo y materiales de precisión	1,315	1,060	2,048	1,099
s16	Automotores y equipos de transporte	1,374	1,011	2,233	1,022
s17	Otras industrias manufactureras	1,001	1,059	3,126	1,251
s18	Reparación, mantenimiento e instalación de maquinaria y equipos	1,326	1,012	1,813	1,016
s19	Generación y distribución de electricidad	1,147	1,178	1,793	1,271
s20	Distribución de gas	1,932	1,012	2,826	1,020
s21	Producción y distribución de agua	1,181	1,008	1,824	1,071
s22	Construcción	1,145	1,120	2,129	1,223
s23	Comercio, restaurantes y hoteles	1,312	2,601	2,456	4,441
s24	Transporte	1,537	1,707	2,741	2,945
s25	Comunicaciones	1,454	1,201	1,937	1,668
s26	Actividades financieras y empresariales	1,232	2,175	1,972	4,815
s27	Administración pública y educación	1,152	1,010	3,374	1,400
s28	Salud y servicios sociales	1,316	1,215	2,805	3,153

Nota. BL1 y BL2: encadenamientos hacia atrás, modelos tipo 1 y 2, respectivamente. FL1 y FL2: encadenamientos hacia adelante, modelos tipo 1 y 2, respectivamente.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Cuadro 9. Multiplicadores de empleo directos y totales, por sector de actividad

Sec.	Descripción	Requerimiento directo	Requerimiento total		Multiplicador empleo	
			tipo 1	tipo 2	tipo 1	tipo 2
s1	Agricultura, ganadería y pesca	2,108	2,766	3,600	1,312	1,708
s2	Silvicultura	3,285	3,346	5,670	1,019	1,726
s3	Minería	0,206	0,407	1,182	1,980	5,752
s4	Alimentos, bebidas y tabaco	1,486	3,142	3,982	2,115	2,680
s5	Azúcar	1,645	3,008	3,814	1,829	2,319
s6	Textiles y cueros	2,967	4,222	5,483	1,423	1,848
s7	Madera	7,156	8,112	9,267	1,134	1,295
s8	Papel y ediciones	4,605	5,594	6,576	1,215	1,428
s10	Bioetanol	0,713	2,551	3,219	3,576	4,513
s11	Biomasa	0,752	2,862	3,596	3,804	4,779
s12	Refinerías de petróleo	0,199	0,493	1,008	2,478	5,067
s13	Caucho, químicos y petroquímicos	4,913	5,683	6,530	1,157	1,329
s14	Metales básicos y productos metálicos	4,913	5,712	7,014	1,163	1,428
s15	Maquinaria, equipo y materiales de precisión	4,913	5,909	6,882	1,203	1,401
s16	Automotores y equipos de transporte	4,913	6,154	7,294	1,252	1,484
s17	Otras industrias manufactureras	4,913	4,916	7,735	1,001	1,574
s18	Reparación, mantenimiento e instalación de maquinaria y equipos	4,913	5,857	6,504	1,192	1,324
s19	Generación y distribución de electricidad	1,311	1,436	2,293	1,095	1,749
s20	Distribución de gas	1,311	2,048	3,235	1,562	2,467
s21	Producción y distribución de agua	2,326	2,716	3,569	1,168	1,535
s22	Construcción	3,515	3,932	5,236	1,119	1,490
s23	Comercio, restaurantes y hoteles	4,705	5,410	6,929	1,150	1,473
s24	Transporte	2,531	3,328	4,926	1,315	1,946
s25	Comunicaciones	1,700	2,794	3,434	1,643	2,020
s26	Actividades financieras y empresariales	1,345	1,912	2,893	1,422	2,151
s27	Administración pública y educación	4,155	4,529	7,476	1,090	1,799
s28	Salud y servicios sociales	2,888	3,737	5,712	1,294	1,978

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

6.3 Estimación del empleo indirecto e inducido

Sobre la base del dato de empleo directo presentado en el Capítulo 4 y de los multiplicadores de empleo calculados en el presente capítulo, se estima el empleo indirecto y el empleo inducido de la bioenergía en la provincia (Cuadro 10).

Resulta que la bioenergía de Salta genera 904 empleos indirectos, de los cuales alrededor del 80% está vinculado a la actividad de producción de bioetanol. Una distribución análoga se releva en el caso del empleo inducido.

Teniendo en cuenta que las formas de producción de bioenergía analizadas se caracterizan por su eficiencia, por el bajo nivel de impacto ambiental y por producir energía a partir de recursos renovables, y considerando que el empleo directo es empleo registrado, se asume que el empleo directo detectado en el relevamiento puede ser catalogado como ambiental y, por ende, como empleo verde.

Sin embargo, a pesar de su carácter formalizado, se cree que las actividades vinculadas con la producción de bioenergías no pueden considerarse ambientales. Este criterio es válido para las actividades que proveen insumos para la producción de biocombustibles, pero también para casi todas las actividades, según los principales clasificadores de actividad utilizados. La identificación de actividades sustentables o que contribuyan a la mejora ambiental al interior de otros sectores de la economía excede los alcances de este trabajo. Por lo dicho, resulta que la totalidad de los puestos de trabajo creados indirectamente, estimados por el

método previamente expuesto, no pueden considerarse como ambientales (Gráfico 17).

6.4 Antecedentes y escenarios

6.4.1 Antecedentes

El estímulo de la energía verde basada en biocombustible y biomasa ha recibido considerable atención últimamente. Sin embargo, la medición del impacto sobre la economía sigue siendo un desafío, debido a la falta de información de oferta y demanda de los bioenergéticos.

En particular, la definición de empleos verdes está relacionada a la capacidad de reducir impactos medioambientales negativos y de generar proyectos sostenibles. De todos modos, el alcance estadístico de empleo verde está lejos de ser preciso, por la dificultad para diferenciar el empleo verde de las distintas ramas de actividad de la economía.

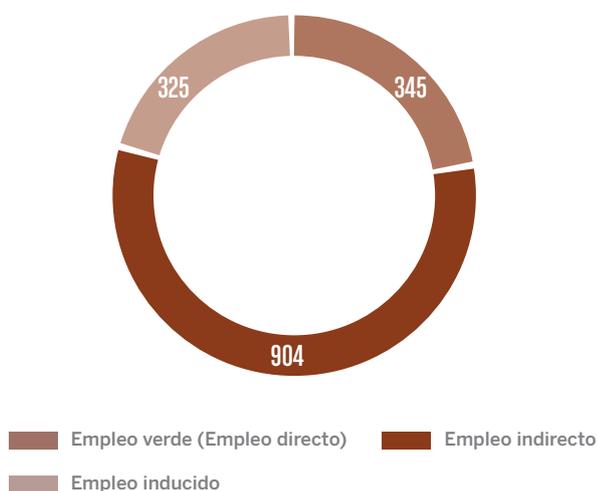
Se pueden dividir las aproximaciones metodológicas en cuatro categorías: 1) Inventarios y encuestas, que dan una medición directa de los empleos en el sector; 2) factores de empleo, que permiten estimar el empleo total a partir del número de empleos por unidad de producción para cada tipo de tecnología; 3) análisis de insumo-producto o basado en matrices de contabilidad social, que, partir de la medición directa por alguno de los métodos anteriores, hace posible estimar el empleo indirecto/inducido que se genera en otras ramas de la economía y 4) modelos de equilibrio general computado, que, en la misma línea que el anterior, permiten medir los efectos del empleo sobre la economía, pero con mayor flexibilidad para mo-

Cuadro 10. Estimación del empleo indirecto e inducido, en puestos de trabajo y coeficiente, 2017

	Empleo directo	Mult 1 (coeff.)	Mult 2 (coeff.)	Empleo indirecto	Empleo inducido	Empleo total
Bioetanol	278	3,58	4,51	716	260	1 254
Biomasa	67	3,8	4,78	188	65	320
Total	345	3,62	4,56	904	325	1 574

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Gráfico 17. Distribución de empleo directo, indirecto e inducido



Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

delar las funciones de demanda y producción y las condiciones de equilibrio de los mercados.

Harsdorff y Phillips (2013) identifican las metodologías para la evaluación de empleo verde derivado de políticas y programas de inversión. Meyer y Sommer (2014) realizan una revisión de estudios efectuados con diferentes metodologías. Muestran que el empleo tiende a variar a lo largo de diferentes tecnologías.

Para incluir los efectos de las industrias aguas arriba y considerar el empleo de los insumos intermedios, la evaluación requiere el uso de técnicas de insumo-producto y el análisis de la cadena productiva. Algunos estudios sugieren que el número de empleos indirectos es generalmente mayor que el número de empleos directos para todas las tecnologías de energía renovable (Lehr, Lutz y Edler, 2012). Con estas tecnologías, el impacto neto sobre el empleo se deriva de los efectos directos, indirectos e inducidos, positivos y negativos (Breitschopf, Nathani y Resch, 2011) que pueden aparecer, por ejemplo, por la sustitución de energía.

Sin embargo, estas dos aproximaciones no capturan todos los efectos netos de la economía

sobre el empleo. Los estudios de empleo neto utilizan principalmente modelos de equilibrio general computado o modelos macroeconómicos, que toman en cuenta los efectos del empleo derivados de toda la economía y que modelan específicamente el mercado de trabajo.

Existen distintos estudios que relacionan el empleo con la producción de energía renovable. Ardent *et al.* (2009) aplican métodos IOA para estudiar el impacto de la energía y el medio ambiente en la región de Sicilia. Utilizan una matriz híbrida y realizan análisis de sensibilidad debido a la incertidumbre de la información usada para obtener los coeficientes insumo-producto.

Por su parte, Lehr *et al.* (2008) continúan el trabajo de Staiß *et al.* (2006) que integra diez tecnologías de energía renovable como vectores de producción en la MIP de Alemania. Este trabajo está basado en una encuesta sistemática a las empresas sobre su estructura de insumos y el destino de las ventas (si se trata de ventas finales o intermedias).

Lester *et al.* (2015) utilizan técnicas insumo-producto para medir el impacto de tres usos alternativos de la biomasa, generación de electricidad, producción de pellets de madera y la producción de biocombustibles. Utilizan escenarios de producción y construcción de plantas seleccionadas.

Pollin y Garrett-Peltier (2009) evalúan programas de inversión de energías renovables en Ontario, con modelos insumo-producto. Para ello, diseñan escenarios con aumento de inversiones en nuevas plantas y estiman el efecto neto de empleo tomando en cuenta la sustitución de energías contaminantes. Garrett-Peltier (2017) también utiliza métodos de insumo-producto para comparar empleo verde y el empleo relacionado con actividades generadores de emisiones.

Asimismo, se encuentran aplicaciones a diversos países. Por ejemplo, Alarcon y Ernst (2017) para Indonesia; Tourkolias y Mirasgedis (2011) para Grecia; Malik *et al.* (2014) para Australia, y Simas y Pacca (2014) para Brasil.

6.4.2 Descripción de los escenarios

Se simulan aumentos en la demanda final provenientes, a su vez, de aumentos en el consumo final

de bioenergía y la inversión en la expansión de la capacidad de producción. Asimismo, estas simulaciones se complementan con sustitución en la demanda de energía convencional. Los resultados reflejan los cambios en producción y empleo directo, indirecto e inducido de cada escenario.

A continuación, se describen los escenarios para simular:

1. Escenario de aumento de la producción (PROD): se simula un escenario que representa un porcentaje de aumento en la producción de bioenergía. Los aumentos son: 134% en Bioetanol, valor proveniente del aumento de la producción observado en Salta entre 2017 y 2015, y 100% en Biomasa, que surge de asumir una capacidad ociosa actual del 50%.
2. Escenario de aumento de inversiones (INVE): aumento en las inversiones necesarias para expandir la capacidad de producción existente de plantas de cogeneración, biodigestores y de biocombustibles.
 - a. INVE-1: se valoriza el costo de construcción de nuevas plantas y se modela el impacto de la demanda de bienes y servicios necesarios para su construcción.
 - b. INVE-2: se asume que los bienes de capital (sector Máquinas y equipos) no son producidos en la provincia.
3. Escenario de impacto del potencial de energía basada en biomasa (WISDOM). Se valorizan los costos de producción e inversión necesarios para expandir la producción a los niveles estimados con la metodología WISDOM (FAO, 2018).

Con respecto a las características del gasto de los diferentes tipos de hogares, la respuesta ante un aumento del ingreso de los hogares residentes puede diferir a la de nuevos hogares que se mueven a la región. Por el tamaño de los *shocks* en los escenarios bioenergéticos no se esperaría un movimiento de hogares atraídos por el efecto que generaría el crecimiento de estos sectores. Por lo tanto, el efecto inducido surge del gasto medio de los hogares de la provincia.

Los escenarios también consideran el impacto del empleo por género, por nivel de instrucción y edad. La partición de la ocupación por estos conceptos para cada rama de actividad fue tomada de la EAHU. En las simulaciones se asume que estas participaciones permanecen constantes.

6.5 Resultados de las simulaciones

6.5.1 Escenario PROD

En el escenario PROD se simula el aumento de la producción para que los bioenergéticos alcancen el nivel de actividad actual. Se simula un escenario representando un porcentaje de aumento en la producción de bioenergía. Los aumentos son: 134% en Bioetanol, valor proveniente del aumento de la producción observado en Salta entre 2017 y 2015, y 100% en Biomasa, que surge de asumir una capacidad ociosa actual del 50%. En el Cuadro 11 se muestran los resultados obtenidos.

En términos de producción, en el agregado del Cuadro 11 se observa que el efecto multiplicador para ambos modelos más que duplica el efecto directo: 2,04 y 2,55, para los modelos abierto y cerrado, respectivamente.

El requerimiento directo de empleo, por el aumento de la producción, es de 408 nuevos puestos, y alcanza un total de 1 575 directos e indirectos. Al considerar también los inducidos, se llega a 1 989 ocupados (modelo tipo 2). Los multiplicadores de empleo son altos por el efecto en ambos sectores.

A nivel sectorial, por la linealidad de los modelos, los multiplicadores de producción BL y empleo son idénticos a los correspondientes en el Cuadro 8 y el Cuadro 9. En Bioetanol, por ejemplo, se generarían 373 empleos directos en el sector, 959 empleos indirectos (con un total de 1 332 para el modelo tipo 1) y 349 empleos inducidos (arrojando un total de 1 689 empleos totales en el modelo tipo 2).

6.5.2 Escenario INVE

El escenario INVE fue construido considerando estructuras de gasto para la instalación de plantas tomadas de estudios previos. Se contemplaron tres tipos de plantas: 1) cogeneración, 2) biodigestores y 3) biocombustibles, utilizando para cada

Cuadro 11. PROD: aumento de producción. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo

		ΔX					ΔL				
		Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2	Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2
Bioetanol	134,0%	522	1 059	1 323	2,03	2,53	373	1 332	1 681	3,58	4,51
Biomasa	100,0%	89	188	238	2,12	2,67	67	255	320	3,80	4,78
Total		611	1 248	1 560	2,04	2,55	408	1 575	1 989	3,86	4,88

Nota. ΔX : incremento en la producción (VBP) en millones de ARS de 2015; ΔL : incremento en el empleo (número de ocupados); Total 1: Impacto directo + indirecto en producción o empleo del modelo abierto; Total 2: Impacto directo + indirecto + inducido en producción o empleo del modelo cerrado; mult 1 y mult 2: son multiplicadores de producción o empleo de los modelos tipo 1 y 2, respectivamente. Puede haber una leve diferencia en los totales según la cantidad de decimales que se tomen en los multiplicadores.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Cuadro 12. Estructura de gasto de la instalación de plantas bioenergéticas

Sec.	Descripción	Estructuras de gasto de inversión		
		Cogeneración	Biodigestores	Biocombustibles
s14	Metales básicos y productos metálicos	9%	5%	3,5%
s15	Maquinaria, equipo y materiales de precisión	53%	50%	75,5%
s16	Automotores y equipos de transporte			1%
s17	Otras industrias manufactureras	4%	0%	4%
s22	Construcción	21%	40%	13%
s24	Transporte	0%	0,5%	0%
s26	Actividades financieras y empresariales	13%	4,5%	3%
	Totales	100%	100%	100%

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero sobre la base de Baer, Brown y Kim (2015), Tourkolias y Mirasgedis (2011) y Acuña *et al.* (2017).

Cuadro 13. INVE-1: aumento de inversiones para instalar capacidad esperada. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo

		ΔX					ΔL				
		Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2	Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2
Cogeneración		2 019	2 526	4 272	1,25	2,12	8 392	9 929	12 245	1,18	1,46
Biogás		45	55	93	1,24	2,09	187	219	270	1,18	1,44
Biocombustibles		192	245	405	1,28	2,11	889	1 055	1 267	1,19	1,42
Total		2 256	2 827	4 770	1,25	2,11	9 468	11 203	13 781	1,18	1,46

Nota. ΔX : incremento en la producción (VBP) en millones de ARS de 2015; ΔL : incremento en el empleo (número de ocupados); Total 1: Impacto directo + indirecto en producción o empleo del modelo abierto; Total 2: Impacto directo + indirecto + inducido en producción o empleo del modelo cerrado; mult 1 y mult 2: son multiplicadores de producción o empleo de los modelos tipo 1 y 2, respectivamente. Puede haber una leve diferencia en los totales según la cantidad de decimales que se tomen en los multiplicadores.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

tipo de planta información de gasto presentada en Baer, Brown y Kim (2015), en Tourkolias y Mirasgedis (2011) y Acuña *et al.* (2017), respectivamente (Cuadro 12).

En cuanto a la valoración de la inversión, se consideró un aumento del 100% con respecto a la capacidad existente: 43 MW de cogeneración y 2 400 m³ de capacidad de biodigestores, que luego se multiplicó por un costo de USD 5 000 por MW y de USD 2 000 por m³. Para las plantas de biocombustibles, se tomaron los costos estimados en pesos de 2015 de la construcción de una planta de 50 000 t/año, reescalados a la capacidad esperada.

La información obtenida no especifica el origen de los insumos. En particular, el correspondiente al sector de Maquinaria y equipo. Por lo tanto, este escenario incluye dos alternativas extremas: 1) INVE-1: que la maquinaria es producida y adquirida íntegramente en la provincia y 2) INVE-2: que todo el gasto en el sector de Maquinaria y equipos es importado del resto de la Argentina o del resto del mundo.

En el Cuadro 13 se exponen los resultados de las simulaciones con el escenario INVE-1. Es importante tener en cuenta que la dimensión temporal del empleo es diferente a la del escenario de producción. En este caso, el empleo finaliza con la terminación de la obra, lo que luego da lugar al efecto multiplicador de PROD por un período que depende, *ceteris paribus*, de la vida útil de las plantas.

El monto total de gasto, en millones de pesos, se puede observar en la columna de aumento directo en la producción. El empleo directo, por su parte, alcanza los 9 468 nuevos empleos, concentrados principalmente en la construcción de planta de cogeneración. Los multiplicadores del empleo son similares.

En el Cuadro 14 se presenta el escenario INVE-2, donde se asume que los equipos son producidos fuera de la región, el monto es menor no porque sea menor el gasto, sino porque parte de este corresponde a maquinaria importada.

El empleo directo disminuye significativamente (a 3 387). También son más bajos los multiplicadores que en INVE-1. Es decir, con el modelo abierto, asumir tecnología importada fuera de la región implica una caída del orden de los 6 000 empleos.

En términos de producción, en ambos escenarios (INVE-1 e INVE-2) se observa que el efecto multiplicador de los modelos abierto y cerrado difieren significativamente. Con el modelo abierto el multiplicador agregado es cercano a 1,2 y con el modelo cerrado es cercano a 2,2. Esto indica que el supuesto sobre el origen de la maquinaria no tiene un efecto sobre la proporción de efecto indirecto e inducido, y el impacto sobre la economía es principalmente el directo. En cambio, cuando se considera el impacto sobre el empleo, se observa que los multiplicadores tipo 1 y 2 son menores cuando se asume que el equipamiento es importado.

6.5.3 Impacto del potencial biomásico (WISDOM)

La metodología de análisis espacial WISDOM se aplicó en la provincia de Salta con el objetivo de calcular el balance de biomasa disponible para obtener energía, siguiendo los procedimientos para la elaboración del WISDOM Argentina y del WISDOM Salta (FAO, 2018). El balance entre la oferta potencial y el consumo actual estimados de biomasa permite obtener un mapa de disponibilidad de recursos biomásicos con fines energéticos que facilita la identificación de áreas deficitarias y zonas de superávit. Para analizar el impacto se considera la oferta neta total estimada en FAO (2018).

Se separa el impacto en inversión y producción. Durante el período de construcción predomina el de inversión. Posteriormente, tiene lugar el impacto derivado de la actividad productiva. En el WISDOM de Salta se estima un potencial de 4,5 millones de t/año, que, utilizando los parámetros de las tres plantas existentes de cogeneración, se pueden convertir en 396 MW y con un factor de disponibilidad de 0,7 luego es valorizado a USD 70 el MW/h. Para los costos de construcción se sigue el mismo procedimiento que en el escenario INVE. El Cuadro 15 presenta los resultados obtenidos.

El impacto más fuerte sobre el empleo, tanto directo como indirecto e inducido, se deriva de la instalación de las plantas, con un estimado de más de 85 000 empleos (con el modelo cerrado). Este es el resultado acumulado de todas las obras para aprovechar la oferta potencial de biomasa. Sería

posible anualizar este resultado se si contara con un plan temporal de inversiones.

6.5.4 Impacto por categoría de empleo

En esta subsección se analiza el impacto de los escenarios PROD e INVE en términos de su efecto por categoría de empleo. Se consideran estos escenarios por ser los relevantes para la evaluación del impacto en un contexto donde el potencial de crecimiento es elevado. Los resultados se presentan en términos de multiplicadores de empleo, por cada millón de pesos (de 2015) gastado en cons-

trucción de plantas o de aumento de producción. Se incluyen los resultados por género, nivel de educación formal y edad.

El Cuadro 16 muestra los multiplicadores por sexo para ambos escenarios y la desagregación del multiplicador de empleo entre mujeres y varones. Las columnas de multiplicadores (Mult) coinciden con las correspondientes a las del Cuadro 11 (PROD) y del Cuadro 13 (INVE). Así, por ejemplo, en Bioetanol (modelo abierto) el multiplicador de 3,58 se descompone en 2,27 de varones y 1,30 de mujeres. Esto es, por cada empleo directo en la

Cuadro 14. INVE-2: aumento de inversiones para instalar capacidad esperada con maquinaria importada. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo

	ΔX					ΔL				
	Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2	Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2
Cogeneración	949	1 119	2 080	1,18	2,19	3 133	3 604	4 879	1,15	1,56
Biogás	22	26	48	1,17	2,13	77	88	116	1,14	1,51
Biocombustibles	47	54	108	1,16	2,30	177	198	269	1,12	1,52
Total	1 018	1 199	2 236	1,18	2,20	3 387	3 890	5 264	1,15	1,55

Nota. ΔX : incremento en la producción (VBP) en millones de ARS de 2015; ΔL : incremento en el empleo (número de ocupados); Total 1: Impacto directo + indirecto en producción o empleo del modelo abierto; Total 2: Impacto directo + indirecto + inducido en producción o empleo del modelo cerrado; mult 1 y mult 2: son multiplicadores de producción o empleo de los modelos tipo 1 y 2, respectivamente. Puede haber una leve diferencia en los totales según la cantidad de decimales que se tomen en los multiplicadores.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Cuadro 15. WISDOM: impacto del potencial biomásico. Construcción de plantas y producción. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de producción y empleo

	ΔX					ΔL				
	Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2	Directo	Total 1	Total 2	Mult 1	Mult 2
Inversión	18 393	23 011	38 913	1,25	2,12	41 354	55 798	76 859	1,35	1,86
Producción	1 579	3 340	4 214	2,12	2,67	3 617	7 006	8 163	1,94	2,26
Total	19 972	26 352	43 126	1,32	2,16	44 971	62 804	85 022	1,40	1,89

Nota. ΔX : incremento en la producción (VBP) en millones de ARS de 2015; ΔL : incremento en el empleo (número de ocupados); Total 1: Impacto directo + indirecto en producción o empleo del modelo abierto; Total 2: Impacto directo + indirecto + inducido en producción o empleo del modelo cerrado; mult 1 y mult 2: son multiplicadores de producción o empleo de los modelos tipo 1 y 2, respectivamente. Puede haber una leve diferencia en los totales según la cantidad de decimales que se tomen en los multiplicadores.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Cuadro 16. Empleo por género PROD-1 e INVE-1. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de empleo

Sector	Abierto			Cerrado		
	Mujeres	Varones	Mult	Mujeres	Varones	Mult
Escenario: PROD-1						
Bioetanol	1,30	2,27	3,58	1,68	2,83	4,51
Biomasa	0,92	2,88	3,80	1,32	3,46	4,78
Total	2,23	5,15	7,38	2,99	6,30	9,29
	30%	70%	100%	32%	68%	100%
Escenario: INVE-1						
Cogeneración	0,32	0,86	1,18	0,43	1,03	1,46
Biogás	0,27	0,90	1,18	0,38	1,06	1,44
Biocombustibles	0,34	0,84	1,19	0,44	0,99	1,42
Total	0,94	2,61	3,54	1,25	3,08	4,33
	26%	74%	100%	29%	71%	100%

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

producción de Bioetanol se genera un empleo total de 1,30 mujeres y 2,27 varones.

En cuanto a las características generales de los empleos directos, cabe mencionar que el empleo en el sector es predominantemente masculino: el 21% de los puestos son ocupados por mujeres. Las mujeres representan el 39,1% del total de ocupados de la provincia de Salta. Los resultados muestran que tanto el aumento de la producción (PROD-1) como la inversión (INVE-1) generan una proporción de empleo femenino más bajo que el promedio de la provincia.

El Cuadro 17 presenta los resultados por nivel educativo. En Salta, los ocupados que como máximo tienen escolaridad primaria completa representaban el 45%, los que alcanzaron a lo sumo secundario completo tenían una participación del 28% y el restante 17% terciario o universitario incompleto o completo. En lo que concierne al nivel educativo, la mayoría de los trabajadores del sector bioenergéticos posee nivel secundario completo, principalmente con orientación técnica (mecánica,

eléctrica, química, agropecuaria). En los puestos jerárquicos están ocupados por personas con nivel educativo universitario, en su mayoría ingenieros (químicos, industriales y ambientales). Sin embargo, la simulación muestra una demanda de trabajo total con educación formal similar al promedio de la provincia.

El Cuadro 18 muestra los multiplicadores por rango de edad. En el sector bioenergético, la mayor parte del empleo se encuentra concentrado entre los 25 y los 45 años, al igual que en el promedio provincial. Esta estructura de empleo se refleja también en los resultados de las simulaciones.

Cuadro 17. Empleo por nivel educativo PROD-1 e INVE-1. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de empleo

Sector	Abierto					Cerrado				
	Prim. incl.	Prim.	Sec.	Terc./univ.	Mult	Prim. incl.	Prim.	Sec.	Terc./univ.	Mult
ESCENARIO DE PRODUCCIÓN										
Bioetanol	0,35	1,78	0,90	0,55	3,58	0,43	2,15	1,12	0,81	4,51
Biomasa	0,49	1,62	1,21	0,48	3,80	0,58	2,00	1,44	0,75	4,78
Total	0,84	3,40	2,11	1,03	7,38	1,00	4,16	2,57	1,56	9,29
	9%	36%	44%	11%	100%	11%	45%	27%	17%	100%
ESCENARIO DE INVERSIÓN										
Cogeneración	0,12	0,42	0,34	0,31	1,18	0,14	0,53	0,40	0,39	1,46
Biogás	0,12	0,46	0,32	0,27	1,18	0,15	0,57	0,38	0,34	1,44
Biocombustibles	0,12	0,40	0,35	0,32	1,19	0,14	0,50	0,41	0,39	1,42
Total	0,36	1,28	1,01	0,90	3,54	0,42	1,59	1,20	1,11	4,33
	9%	31%	39%	21%	100%	10%	37%	27%	26%	100%

Nota. Prim. incl.: ocupados sin instrucción y primaria incompleta; Prim.: ocupados con primaria completa; Sec.: ocupados con secundario incompleto y completo; Terc./univ.: terciario o universitario incompleto o completo. Puede haber una leve diferencia en los totales según la cantidad de decimales que se tomen en los multiplicadores.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Cuadro 18. Empleo por edad PROD-1 e INVE-1. Requerimientos directos, indirectos e inducidos de empleo

Sector	Abierto						Cerrado					
	<25	25-34	35-49	50-59	>59	Mult	<25	25-34	35-49	50-59	>59	Mult
ESCENARIO DE PRODUCCIÓN												
Bioetanol	0,71	0,92	1,23	0,55	0,16	3,58	0,88	1,14	1,57	0,70	0,23	4,51
Biomasa	0,82	0,91	1,36	0,55	0,17	3,80	0,99	1,13	1,71	0,70	0,24	4,78
Total	1,53	1,83	2,59	1,10	0,33	7,38	1,88	2,27	3,28	1,40	0,47	9,29
	21%	25%	35%	15%	4%	100%	20%	25%	35%	15%	5%	100%
ESCENARIO DE INVERSIÓN												
Cogeneración	0,18	0,27	0,45	0,17	0,11	1,18	0,23	0,34	0,55	0,21	0,13	1,46
Biogás	0,20	0,28	0,43	0,16	0,10	1,18	0,24	0,34	0,53	0,21	0,12	1,44
Biocombustibles	0,18	0,27	0,46	0,16	0,11	1,19	0,22	0,33	0,55	0,20	0,13	1,42
Total	0,55	0,83	1,35	0,50	0,31	3,54	0,70	1,01	1,63	0,62	0,37	4,33
	16%	23%	38%	14%	9%	100%	16%	23%	38%	14%	9%	100%

Nota. Prim. incl.: ocupados sin instrucción y primaria incompleta; Prim.: ocupados con primaria completa; Sec.: ocupados con secundario incompleto y completo; Terc./univ.: terciario o universitario incompleto o completo. Puede haber una leve diferencia en los totales según la cantidad de decimales que se tomen en los multiplicadores.

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

7. CONCLUSIONES



La participación del empleo directo e indirecto en el sector de bioenergía en Salta podría crecer considerando su potencial bioenergético.

El sector de bioenergía en la provincia de Salta se encuentra constituido por empresas que tienen como actividad principal el cultivo, la cosecha y producción de azúcar a partir de la cual se genera energía o se produce alcohol anhidro. Otras de las actividades de este sector están asociadas con el aprovechamiento de los residuos sólidos y líquidos para la producción de biogás, pero que actualmente no es utilizado con fines energéticos. En términos de creación de empleo verde (empleo directo) se constata aproximadamente un total de 345 trabajadores, 67 de los cuales se encuentran en las empresas vinculadas con la generación de biogás (biomasa), 257 producen energía a partir del cultivo de caña de azúcar y 21 generan alcohol anhidro mediante los residuos del bagazo de la caña de azúcar. Por otro lado, se estima que el empleo indirecto e inducido aportan unos 904 y 325 empleos, respectivamente. Considerando las tres dimensiones –directo, indirecto e inducido– la bioenergía en la provincia de Salta es generadora de unos 1 574 puestos de trabajo.

En las empresas vinculadas a la producción de biogás se observó un porcentaje considerable de empleados que presentan déficits en algunas de las dimensiones TD. Los menores déficits de TD tienen lugar en la dimensión protección social mientras que los más elevados se observan en relación con la seguridad laboral. En tanto que la mayoría de los trabajadores (51%) no presenta déficits en la dimensión promoción del empleo, esto implica que tiene una jornada laboral a tiempo completo (y no está subocupado de forma involuntaria), percibe un ingreso laboral mensual igual o superior al SMVM, tiene un contrato de trabajo por tiempo indeterminado (sin período de finalización), declara estar satisfecho con su empleo y no haber experimentado rotación laboral o, en caso de haber cambiado de puesto, lo hizo a uno mejor.

Con respecto a la representación y al diálogo social, más de la mitad de los trabajadores (55%) presenta déficits. Asimismo, solo el 25% de los trabajadores no tiene déficit en derechos laborales, es decir, reciben un pago por las horas extras

(o no realiza horas extras), tienen vacaciones pagadas, perciben un aguinaldo, tienen días pagos por enfermedad, cuentan con días francos y feriados, licencias por enfermedad, maternidad o paternidad. Además, los déficits globales en varias de las dimensiones analizadas se profundizan para ciertos grupos de trabajadores como los empleados menores de 34 años y aquellos que no completaron el nivel secundario.

Por otro lado, también se estimó el impacto regional de la bioenergía sobre la producción y el empleo. Se analizaron escenarios de aumento de producción con la capacidad existente, inversiones en nuevas plantas y la estimación de los coeficientes de producción para cumplir con objetivos de ingresos de la población ocupada.

Se observa que el efecto sobre el empleo, indirecto e inducido, es alto en el escenario de producción, que se explica, principalmente, por el bajo nivel de requerimiento directo de empleo de la producción de bioetanol. Las simulaciones permitieron evaluar el impacto del aprovechamiento potencial de la oferta de biomasa de la provincia. Los resultados sugieren un fuerte impacto en términos de empleo, sobre todo derivados de los empleos necesarios para la construcción de las plantas.

En cuanto al empleo, el principal impulsor es la producción de bioetanol en términos de producción y de biocombustibles, en general cuando se considera a la inversión como motor. Es importante señalar que el efecto empleo de la inversión es temporal, hasta que finaliza la etapa de construcción, en tanto que el efecto empleo de la producción tiende a perdurar en el tiempo, hasta que finalice la vida útil de la planta.

Con respecto al tipo de empleo total que genera el impulso de las ramas bioenergéticas, se observan resultados similares a la estructura de género, etaria y educativa existente en la provincia.

La participación del empleo directo e indirecto en el sector de bioenergía en la provincia podría crecer considerando su potencial bioenergético. Diversos estudios realizados en Salta destacan la gran disponibilidad de biomasa seca y húmeda existente, susceptible de ser aprovechada para producir energía renovable. Sin embargo, debe

considerarse la gran dispersión territorial de los recursos biomásicos en la provincia. En particular, la oferta directa de biomasa a partir de la utilización de los cultivos y de los bosques nativos se reduce por la dificultad para acceder a estos recursos energéticos y por las restricciones legales (áreas naturales protegidas).

El mayor porcentaje de oferta indirecta de recursos energéticos en la provincia la generan los dos ingenios azucareros. Asimismo, se destaca el potencial de uso de biomasa húmeda para fines energéticos de origen orgánico resultantes de actividades agropecuarias e industriales. La producción agropecuaria y ganadera orgánica regulada por Ley 25127 es beneficiosa y sustentable pues preserva los suelos, no utiliza químicos y consume agua de manera racional. A su vez, en comparación con la producción agropecuaria tradicional, estas actividades necesitan una mayor cantidad de mano de obra. Otra de las actividades que puede tornarse en una fuente de empleos sustentables y ambientales es la recuperación de los residuos. La Ley 25916 establece ciertos requisitos para los centros donde se disponen los residuos que impulsan la creación de empleo para diseñar, construir y operar estos centros (FAO, 2016).

En este contexto, se destacan las ventajas que implica el desarrollo de proyectos bioenergéticos en la provincia. Además de favorecer al medio ambiente, también podrían impulsar la creación de empleos verdes en los distintos departamentos y ciudades de la provincia contribuyendo a la erradicación de la pobreza y a la inclusión social. Sin embargo, para que el crecimiento de empleos de calidad en el sector bioenergía sea una realidad, se necesita una reglamentación efectiva y apropiada. El desarrollo de competencias y la protección social son otros dos factores que promueven el trabajo decente, ya que han demostrado su potencial para facilitar cambios socialmente aceptables y beneficiosos para los trabajadores (OIT, 2017b).

La economía verde también impulsaría cambios en el mercado de trabajo, pues requiere un conjunto de habilidades, perfiles educativos y modelos ocupacionales en cualquier punto de la cadena de valor en empresas o negocios verdes. Conforme a



la información recogida en las empresas, existen diversos perfiles socioeconómicos de trabajadores que pueden verse beneficiados por un aumento en la demanda de trabajo. Por ello, se precisan nuevos enfoques y capacidades directivas que incorporen objetivos de desarrollo sostenible en la maximiza-

ción de beneficios. Sin embargo, para que estos beneficios se consoliden, es necesaria una legislación más exigente con el cuidado ambiental, cuyas normas se cumplan en todo el territorio nacional, así como un mayor compromiso de parte de las autoridades públicas.

Bibliografía

Acuña, G., S. Caffarone, F. Isaurralde, A. Martínez Ortiz y F. Moens de Hase. 2017. *Construcción de una planta de Biodiésel* (proyecto final de Ingeniería Industrial). Buenos Aires. ITBA.

Alarcon, J. y C. Ernst. 2017. "Application of a Green Jobs SAM with Employment and CO2 Satellites for informed Green Policy Support: The case of Indonesia", en *Employment Working Paper* N.º 216. Ginebra. Employment Policy Department. International Labour Office (ILO).

Álvarez Ramírez, A. y J.J. Guerra Testa. 2012. "El conflicto trabajo-familia: riesgo psicosocial para la salud laboral de los trabajadores", en *Páginas* N.º 92, págs. 47-63.

Anker, R, Chernyshev, I, Egger, P., Mehran, F. y Ritter, J. (2002). "Measuring Decent Work with Statistical Indicators". Unidad de Desarrollo y Análisis Estadístico del Departamento de Integración de Políticas de la OIT. Documento de trabajo, 2. Ginebra, OIT.

Ardent, F., M. Beccali y M. Cellura. 2009. "Application of the IO Methodology to the Energy and Environmental Analysis of a Regional Context", en S. Suh (dir.) *Handbook of Input-Output Economics in Industrial Ecology*. Heidelberg (Alemania). Springer, págs. 435-537.

Bacharach, M. 1970. *Biproportional Matrices & Input-Output Change*. Cambridge. Cambridge University Press.

Baer, P., M. Brown y G. Kim. 2015. "The Job generation impacts of expanding industrial cogeneration", en *Ecological Economics* 110, 141-153.

Bernal-González, M., A. Poblano-Flores, D. Toscano-Pérez, C. Durán de Bazúa. 2012. "Ahorro de energía: Uso de reactores anaerobios termofílicos para la obtención de metano a partir de vinazas de ingenios azucareros-alcoholeros. Efecto de la temperatura en el desempeño de las biocomunidades anaerobias", en *Tecnología, Ciencia, Educación*. Vol. 27. N.º 2, págs. 80-88.

Bertranou, F., M. Jiménez y M. Jiménez. 2017. *Traectorias hacia la formalización y el trabajo decente de los jóvenes en Argentina: desafíos en el marco de la Agenda 2030*. Buenos Aires. Organización Internacional del trabajo.

Bianchi, E. y C. Szpak. 2016. "Green Jobs: State and businesses role related with climate changes", en *Revista Argentina de Investigación en Negocios*, 2 (1-2), 7-19.

Breitschopf, B., C. Nathani, G. Resch. 2011. *Review of approaches for employment impact assessment of renewable energy deployment*. IEA-RETD.

Chidiak, M., L. Panichelli, G. Rabinovich, A. Bu-yatti, C. Filipello, G. Rozenwurcel, M. Fuchs y R. Rozemberg. 2014. *Estudio Piloto. Indicadores GBEP de sustentabilidad de la bioenergía en Argentina*. Buenos Aires. Centro Ideas de la Universidad Nacional de San Martín.

Dávila Flores, A. (coord.). 2015. *Modelos interregionales de insumo producto de la economía mexicana*, Universidad Autónoma de Coahuila. México DF. MAPorrúa.

DGE. 2014. *Anuario Estadístico Provincia de Salta: Año 2013-Avance 2014*. Salta. Dirección General de Estadísticas.

El Tribuno. 2011. "Preocupación por los cartoneros", en *El Tribuno*. Salta (Argentina) (disponible en: <https://www.eltribuno.com/salta/nota/2011-4-19-21-21-0-preocupacion-por-los-cartoneros>).

FAO. 2004. *Terminología Unificada sobre la Bioenergía (TUB). Terminología de los dendrocombustibles sólidos*. Roma. Departamento Forestal de la FAO.

FAO. 2009. *Análisis del balance de energía derivada de biomasa en Argentina - WISDOM Argentina*. Buenos Aires (disponible en: <http://www.fao.org/3/i0900s/i0900s00.pdf>). Acceso 23 de abril de 2019.

- FAO.** 2016. *Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa. Metodología Wisdom. Provincia de Salta.* Buenos Aires. Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (UTF/ARG/020/ARG) – FAO (disponible en: http://www.probiomasa.gov.ar/_pdf/WISDOM_Salta_baja.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- FAO.** 2018. *Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa. Metodología WISDOM. Provincia de Santa Fe.* Buenos Aires. Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (UTF/ARG/020/ARG) – FAO (disponible en: http://www.probiomasa.gov.ar/_pdf/WISDOM_SantaFe_interior-web.pdf). Acceso 11 de febrero de 2019.
- FAO.** 2019a. *Estudio del empleo verde, actual y potencial, en el sector de bioenergías. Análisis cualitativo y cuantitativo. Provincia de Santa Fe.* Buenos Aires. Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (UTF/ARG/020/ARG) – FAO.
- FAO.** 2019b. *Relevamiento Nacional de Biodigestores. Relevamiento de plantas de biodigestión anaeróbica con aprovechamiento energético térmico y eléctrico.* Buenos Aires. Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (UTF/ARG/020/ARG) – FAO.
- Flegg, A., L. Mastronardi y C. Romero.** 2016. "Evaluating the FLQ and AFLQ formulae for estimating regional input coefficients: empirical evidence for the province of Córdoba, Argentina", en *Economic Systems Research* Vol. 28 N.º 1 (disponible en: DOI: 10.1080/09535314.2015.1103703).
- Flegg, A. y C. Webber.** 1997. "On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables: Reply", en *Regional Studies*. N.º 31, págs. 795-805 (disponible en: DOI:10.1080/713693401).
- Flegg, A. y C. Webber.** 2000. "Regional Size, Regional Specialization and the FLQ Formula", en *Regional Studies* N.º 34, págs. 563-569 (disponible en: DOI:10.1080/00343400050085675).
- Flegg, A. y T. Tohmo.** 2013. "Regional Input-Output Tables and the FLQ Formula: A Case Study of Finland", en *Regional Studies* N.º 47, págs. 703-721 (disponible en: DOI:10.1080/00343404.2011.592138).
- Gallino, A., A.B. Castro, M. Bernaus y F. Gaioli.** 2014. *Estudio de potencial de mitigación - Biomasa y Biocombustibles de 2º y 3º generación Volumen 1 – Energía.* Buenos Aires. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (disponible en: <https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/4.-biocombustible-y-biomasa.pdf>). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- Garrett-Peltier, H.** 2017. "Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model", en *Economic Modelling* N.º 61, págs. 439-447 (disponible en: DOI: 10.1016/j.econmod.2016.11.012).
- Ghai, D.** 2003. "Trabajo decente: conceptos e indicadores", en *Revista Internacional del Trabajo*. Vol. 122, N.º 2, págs. 125-160 (disponible en: <https://ilo.org/public/spanish/revue/download/pdf/ghai.pdf>). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- Harsdorff, M. y D. Phillips.** 2013. *Methodologies for assessing green jobs* (Policy brief). Ginebra. ILO.
- INDEC.** Sin fecha. *Encuesta Nacional del Gasto de los Hogares.* Buenos Aires (disponible en: <https://www.indec.gov.ar/bases-de-datos.asp?solapa=4>).
- INDEC.** Sin fecha. *Encuesta Permanente de los Hogares.* Buenos Aires (disponible en: https://www.indec.gov.ar/informesdeprensa_anteriores.asp?id_tema_1=4&id_tema_2=31&id_tema_3=59).
- INDEC.** 2010. *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.* Ministerio de Economía. Buenos Aires.
- INDEC.** 2014. *Encuesta Anual de Hogares urbanos.* Buenos Aires (disponible en: https://redatam.indec.gov.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=EAUARG&MAIN=WebServerMain.inl&_ga=2.128023564.1419436455.1559584211-894657185.1558027547).
- INDEC.** 2017. Índice de Precios al Consumidor nacional. Antecedentes y características generales. Buenos Aires (disponible en: https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/metodologia_ipc_nacional_05_17.pdf).
- Jannuzzi, G., O. Buen Rodríguez, D. Gorenstein, L. Gonçalves Nogueira, R. Dourado, M. Gomes y J. Navarro.** 2010. *Energías renovables para la gene-*

ración de electricidad en América Latina: mercado, tecnología y perspectivas. Santiago (Chile). International Copper Association.

Jensen, R., T. Mandeville y N. Karunaratne. 1979. *Regional Economic Planning: Generation of Regional Input-Output Analysis*. Londres. Taylor and Francis Ltd.

Kolokontes, A., C. Karafillis y F. Chatzitheodoridis. 2008. "Peculiarities and usefulness of multipliers, elasticities and location quotients for the regional development planning: another view", en *Romanian Journal of Regional Science*, Romanian Regional Science Association, Vol. 2, N.º 2, págs. 118-133.

Kowalewski, J. 2015. "Regionalization of National Input-Output Tables: Empirical Evidence on the Use of the FLQ Formula", en *Regional Studies*. N.º 49, págs. 240-250 (disponible en: <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.766318>).

Kronenberg, T. 2009. "Construction of Regional Input Output Tables Using Nonsurvey Methods. The role of Cross Hauling", en *International Regional Science Review*. Vol. 32, N.º 1, págs. 40-64 (disponible en: <https://doi.org/10.1177/0160017608322555>).

Lehr, U., J. Nitsch, M. Kratzat, C. Lutz y D. Edler. 2008. "Renewable energy and employment in Germany", en *Energy Policy*. Vol. 36, N.º 1, págs. 108-117.

Lehr, U., Lutz, C., Edler, D. 2012. "Green Jobs? Economic Impacts of Renewable Energy in Germany". *Energy Policy*. Vol. 47, págs. 358-364 (disponible en: [10.1016/j.enpol.2012.04.076](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.076)).

Lester, W., M. Little y G. Jolley. 2015. "Assessing the Economic Impact of Alternative Biomass Uses: Biofuels, Wood Pellets, and Energy Production", en *The Journal of Regional Analysis and Policy*. Vol. 45, N.º 1, págs. 36-46 (disponible en: http://jrap-journal.org/pastvolumes/2010/v45/jrap_v45_n1_a4_lester_et al.pdf). Acceso: 19 de febrero de 2019.

López, I., M. Passeggi, M. Odriozola, L. Borges, L. Borzacconi. (2010). *Tratamiento anaerobio de vinaza de destilería de caña de azúcar*. Montevideo. Bioproa, Instituto de Ingeniería Química, FI, Universidad de la República.

Malik, A., M. Lenzen, R. Neves-Ely y E. Dietzenbacher. 2014. "Simulating the impact of new in-

dustries on the economy: The case of biorefining in Australia", en *Ecological Economics* 107, págs. 84-93 (disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.07.022>).

Manrique, S. 2013. "Oportunidades y limitaciones de sistemas bioenergéticos (a partir de recursos del norte argentino) en un marco de sustentabilidad: estudio, propuestas y evaluación", en *ENER-LAC*. Vol. 5, págs. 1-36.

Manrique, S. 2014. "Residuos de biomasa: ¿estorbo o beneficios? Una nueva perspectiva de su importancia en el marco del cambio climático". 5º *Congreso Internacional Internacional Solar Cities. Energía en las ciudades: innovación frente al cambio climático*. Buenos Aires.

Manrique, S. y J. Franco. 2012. "Alcances y restricciones de la bioenergía en el municipio de Coronel Moldes, Salta", en *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 16, págs. 9-16.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2008. "Potencial energético de biomasa residual de tabaco y ají en el municipio de Coronel Moldes (Salta-Argentina)", en *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 12, págs. 87-94.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2009a. "Estimación de densidad de biomasa aérea en ecosistemas naturales de la provincia de Salta", en *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 13, págs. 37-45.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2009b. "Alternativa bioenergética en el Valle de Lerma, Salta". 1º Congreso Internacional de Ambiente y Energías Renovables. Córdoba (Argentina). Universidad Nacional de Villa María.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2009c. "Índice de valor combustible de arbustales naturales y su potencialidad como cultivos energéticos", en *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 13. Págs. 47-56.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2009d. "Stock de biomasa y carbono en una zona del Chaco occidental en el departamento de La Viña, Salta", en *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 13, págs. 155-164.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2010a. "Perspectiva bioenergética de los residuos

sólidos urbanos en el Valle De Lerma". *XXXIII Reunión de Trabajo de Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente y XIX Encuentro de la Sección Argentina de la Asociación Internacional para la Educación en Energía Solar*. Salta (Argentina). IASEE.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2010b. "Bioenergía en el Valle de Lerma: evaluación de sustentabilidad de alternativas", *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 14, págs. 31-38.

Manrique, S., J. Franco, V. Núñez y L. Seghezzo. 2011. "La biomasa como instrumento estratégico de desarrollo local: principales resultados y reflexiones para el Valle de Lerma", en *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 15, págs. 1-8.

Marco, L., E. Goldstein y B. Griffa. 2016. *Generación de energía eléctrica a partir de biomasa, experiencias y actualidad en argentina*. Buenos Aires. Universidad Nacional de San Martín.

Marshall, A. y L. Perelman. 2004. "Sindicalización: incentivos en la normativa sociolaboral", en *Cuadernos del IDES*. N.º 4.

Mastronardi, L. y C. Romero. 2012. "Estimación de matrices insumo producto regionales mediante métodos indirectos. Una aplicación para la ciudad de Buenos Aires". Documento de trabajo. MPRA paper 37006. Alemania. University Library of Munich.

Mastronardi, L., J. Vila Martínez, S. Capobianco y G. Michelena. 2017. *Matriz de Contabilidad Social para Argentina 2015. Estimación con desagregación exhaustiva de los sectores energéticos*. MINEM-MINPROD.

McDougall, R. 1999. "Entropy Theory and RAS are Friends", en *GTAP Working Papers* N.º 6. Purdue University (disponible en: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=300). Acceso: 11 de febrero de 2019.

Meyer, I. y M. Sommer. 2014. "Employment Effects of Renewable Energy Supply, A Meta Analysis", en *Policy Paper* 12.

Miller, R. y P. Blair, 2009. *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*. Nueva York. Cambridge University Press.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España. 2013 "Empleo verde: con-

cepto y tendencias", en *Análisis y Prospectiva, Serie Medio Ambiente* N.º 6, págs. 1-6.

MTEySS-OIT. 2005. *Indicadores de trabajo decente. Propuesta para la medición del déficit de trabajo decente en Argentina*. Buenos Aires.

Muñoz Sánchez, A.I. y E. Castro Silva. 2010. "De la promoción de la salud a los ambientes de trabajo saludables", en *Salud de los Trabajadores*, Vol. 18 N.º 12, págs. 141-152.

OIT. 2002. *El Trabajo Decente y la Economía Informal, 90ª Conferencia Internacional del Trabajo*, Ginebra.

OIT. 2008a. *Decent Work Country Program Argentina*. Buenos Aires. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

OIT. 2008b. *Decent Work Indicators for Asia and the Pacific. A Guidebook for Policy-makers and Researchers and the Informal Economy*. Ginebra (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/documents/publication/wcms_099163.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.

OIT. 2008c. *Empleos verdes. Hechos y cifras*. Ginebra.

OIT. 2011. *Assessing green jobs potential in developing countries*. Ginebra (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_153458.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.

OIT. 2012a. *¿Son decentes los empleos verdes? Boletín Internacional de Investigación Sindical*. Vol. 4, N.º 2. Ginebra (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_207899.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.

OIT. 2012b. *Working towards sustainable development*. Ginebra (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_181836.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.

OIT. 2013a. "Directrices sobre una definición estadística de empleo en el sector del medio ambiente adoptadas en la 19.ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo". Ginebra.

OIT. 2013b. "El desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes. Informe V". *Conferen-*

- cia Internacional del Trabajo. 102ª reunión. Ginebra (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_210289.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- OIT.** 2013c. *Green jobs becoming a reality. Progress and outlook 2013*. Ginebra (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_213586.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- OIT.** 2015. *Decent Work, Green Jobs and the Sustainable Economy*. Ginebra.
- OIT.** 2016. *Empleos verdes. Informe de avance 2014-2015*. Ginebra (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_559885.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- OIT.** 2017a. *Empleo verde en la Argentina*. Buenos Aires. (disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_556477.pdf).
- OIT.** 2017b. *Trabajo y cambio climático: La iniciativa verde*. Memoria del Director General. Informe I. Conferencia Internacional del Trabajo, 106ª reunión, ILC.106/DG/I.
- Paruelo, J.M., P. Lateral y E.G. Jobbágy.** 2011. *Valoración de servicios ecosistémicos: conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Buenos Aires. INTA (disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_valoracion_de_servicios_ecosistemicos.pdf). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- Pollin, R. y H. Garrett-Peltier.** 2009. *Building the Green Economy: Employment Effects of Green Energy Investments for Ontario*. Ontario (Canadá). Green Energy Act Alliance y Blue Green Canada (disponible en: https://www.peri.umass.edu/fileadmin/pdf/other_publication_types/green_economics/Green_Economy_of_Ontario.PDF). Acceso: febrero de 2019.
- Rasmussen, N.** 1956. *Studies in Intersectoral Relations*. Ámsterdam. North Holland Publishing Company.
- Razo, C., C. Ludeña, A. Saucedo, S. Astete-Miller, J. Hepp y A. Vildósola.** 2007. "Producción de biomasa para biocombustibles líquidos: el potencial de América Latina", en *Serie Desarrollo Productivo*, N.º 181, CEPAL (disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4581>). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- Robinson S., A. Cattaneo y M. El-Said.** 2001. "Updating and Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods", en *Economic System Research* Vol. 13 N.º 1, págs. 47-64 (disponible en: DOI:10.1080/09535310120026247).
- Roca Alarcón, G., C. Glauco Sánchez, E. Olivares Gómez y I. Barbosa Cortez.** 2006. "Caracterización del bagazo de la caña de azúcar. Parte i: características físicas". *Proceedings of the 6 encuentro de energia no meio rural*. San Pablo (disponible en: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022006000100036&lng=pt&nrn=iso). Acceso: 29 de mayo de 2019.
- Rozemberg, R. y M. Affranchino.** 2011. "La economía política del desarrollo de los biocombustibles en Argentina". *Seminario de Discusión Biocombustibles y Desarrollo Sustentable*. Buenos Aires. Universidad Nacional de San Martín.
- Salvia E.A. y A.R. Lepore.** 2008. *Trabajo decente, inclusión social y desarrollo humano en la Argentina. Progresos recientes y desafíos pendientes*. Buenos Aires. Educa.
- Secretaría de Energía.** 2009. *Energías Renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas*. Buenos Aires. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.
- Simas, M. y S. Pacca.** 2014. "Assessing employment in renewable energy technologies: A case study for wind power in Brazil", en *Renewable and Sustainable Energy Reviews* N.º 31, págs. 83-90 (disponible en: DOI:10.1016/j.rser.2013.11.046).
- Staiß, F., M. Kratzat, J. Nitsch, U. Lehr, D. Edler y C. Lutz.** 2006. *Renewable Energy: Employment Effects. Impact of the Expansion of Renewable Energy on the German Labour Market*. Berlín. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety.
- Tobares, L.** 2012. "La importancia y el futuro del biogás en la Argentina". Trabajo seleccionado en el *3.er Congreso Latinoamericano y del Caribe de Re-finación*. Buenos Aires.

Tourkolias, C. y S. Mirasgedis. 2011. "Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece", en *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 15, N.º 6, págs. 2876-2886 (disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.02.027>).

Uriarte, E.O. 2000. "Concepto y medición del trabajo decente". Documento preparado para el Secretariado pro tempore del Grupo Bologna/Castilla-La Mancha. Montevideo.

Wingfield-Digby, P., I. Chernyshev, S. Kapsos, y S. Elder. 2008. *Decent Work Indicators for Asia and the Pacific. A Guidebook for Policy Makers and Researchers*. Bangkok. ILO.

Zeitlin, A. 2011. "El impacto social y ambiental del vertedero de San Javier" (disponible en: https://www.academia.edu/12468789/El_impacto_social_y_ambiental_del_vertedero_de_San_Javier_Salta_). Acceso: 29 de mayo de 2019.

ANEXOS

Anexo A. Producción y venta de bioetanol y calidad del empleo en las empresas de biogás

Cuadro 19. Cupos, producción y ventas al mercado interno de bioetanol, 2012-2017

Período	Ingenio 1									Ingenio 2			
	Cupo total (m³)	Producción (m³)	Ventas a empresas (m³)							Cupo total (m³)	Producción (m³)	Ventas (m³)	
			Total	Axion Energy	Shell	YPF	Total (Shell + YPF)	Porcentaje (Shell + YPF)	Trafi-gura			Total	YPF
Ene-12	3 500	6 768	3 565	298	1 366	1 901	3 267	91,6%	0	300	0	477	477
Feb-12	3 500	0	3 382	302	1 402	1 678	3 080	91,1%	0	300	0	290	290
Mar-12	3 500	0	3 809	301	1 688	1 820	3 508	92,1%	0	300	0	293	293
Abr-12	3 500	0	3 703	302	1 656	1 745	3 401	91,8%	0	300	0	654	654
May-12	3 500	2 409	3 577	301	1 407	1 869	3 276	91,6%	0	300	0	0	0
Jun-12	4 250	6 013	3 732	225	1 835	1 672	3 507	94,0%	0	300	0	77	77
Jul-12	4 250	6 974	4 398	379	2 268	1 751	4 019	91,4%	0	500	555	262	262
Ago-12	4 250	2 128	3 539	189	2 215	1 135	3 350	94,7%	0	500	594	465	465
Sep-12	4 250	7 329	4 202	301	2 035	1 866	3 901	92,8%	0	600	806	686	686
Oct-12	4 250	7 742	4 297	301	2 111	1 885	3 996	93,0%	0	600	962	599	599
Nov-12	4 250	8 281	3 801	297	1 507	1 997	3 504	92,2%	0	-	-	-	-
Dec-12	4 250	5 993	5 144	298	3 011	1 835	4 846	94,2%	0	600	1 071	622	622
Ene-13	5 200	0	5 678	295	3 013	2 370	5 383	94,8%	0	600	606	526	526
Feb-13	5 200	0	5 617	300	3 029	2 288	5 317	94,7%	0	600	472	540	540
Mar-13	5 200	5 693	5 543	226	3 001	2 316	5 317	95,9%	0	530	654	987	987
Abr-13	5 200	7 112	5 887	375	3 074	2 438	5 512	93,6%	0	1 100	537	1 097	1 097
May-13	5 500	4 047	6 221	339	3 550	2 332	5 882	94,6%	0	600	0	572	572
Jun-13	4 825	8 082	4 862	301	2 859	1 702	4 561	93,8%	0	1 100	0	812	812
Jul-13	4 250	8 246	4 341	302	3 014	1 025	4 039	93,0%	0	1 100	611	519	519
Ago-13	4 250	8 626	4 323	302	3 148	873	4 021	93,0%	0	1 100	842	914	914
Sep-13	3 961	6 912	4 073	301	2 834	938	3 772	92,6%	0	1 025	1 002	955	955
Oct-13	3 704	8 240	3 762	338	2 739	685	3 424	91,0%	0	958	1 088	1 027	1 027
Nov-13	3 743	4 704	3 780	299	2 724	757	3 481	92,1%	0	969	939	887	887
Dec-13	4 099	0	4 412	432	3 048	932	3 980	90,2%	0	1 061	1 104	1 039	1 039
Ene-14	5 750	0	5 931	441	4 600	890	5 490	92,6%	0	1 100	1 348	1 109	1 109
Feb-14	4 501	0	4 389	371	3 097	921	4 018	91,5%	0	1 100	1 315	1 064	1 064
Mar-14	5 000	0	5 486	568	2 958	1 960	4 918	89,6%	0	1 100	562	1 090	1 090
Abr-14	5 000	3 740	5 221	300	2 992	1 929	4 921	94,3%	0	1 100	258	34	34
May-14	6 500	7 239	6 843	297	2 984	3 562	6 546	95,7%	0	600	0	426	426
Jun-14	4 500	4 174	4 587	297	2 597	1 693	4 290	93,5%	0	990	0	0	0
Jul-14	3 374	551	3 427	262	2 469	696	3 165	92,4%	0	397	506	400	400
Ago-14	3 208	6 279	3 197	298	1 956	943	2 899	90,7%	0	856	1 076	876	876
Sep-14	3 332	5 816	3 379	298	2 251	830	3 081	91,2%	0	856	1 133	871	871
Oct-14	3 937	7 726	3 997	298	2 789	910	3 699	92,5%	0	1 019	915	976	976
Nov-14	4 106	9 037	4 131	296	2 925	910	3 835	92,8%	0	1 063	1 053	1 076	1 076
Dec-14	4 560	4 547	4 603	299	3 399	905	4 304	93,5%	0	1 132	1 118	1 194	1 194

Ene-15	4 028	0	4 181	335	2 692	1 154	3 846	92,0%	0	1 043	1 198	1 028	1 028
Feb-15	3 883	3 207	3 842	299	2 746	797	3 543	92,2%	0	1 005	972	972	972
Mar-15	4 250	2 257	4 405	300	3 153	952	4 105	93,2%	0	1 100	1 010	1 081	1 081
Abr-15	3 931	1 904	4 050	302	2 830	918	3 748	92,5%	0	1 017	822	1 028	1 028
May-15	3 914	369	4 033	302	2 814	917	3 731	92,5%	0	1 013	1 196	1 018	1 018
Jun-15	3 729	5 833	3 851	302	2 604	945	3 549	92,2%	0	1 122	1 130	1 142	1 142
Jul-15	3 853	8 443	3 877	302	2 694	881	3,575	92,2%	0	1 048	1 048	1 091	1 091
Ago-15	3 864	7 159	3 899	302	2 681	916	3 597	92,3%	0	-	-	-	-
Sep-15	4 058	8 102	4 079	301	2 859	919	3 778	92,6%	0	999	1 595	1 020	1 020
Oct-15	4 210	8 439	4 239	300	3 018	921	3 939	92,9%	0	1 107	1 638	1 138	1 138
Nov-15	4 342	7 109	4 440	375	3 145	920	4 065	91,6%	0	1 124	806	1 130	1 130
Dec-15	4 794	3 707	4 797	301	3 575	921	4 496	93,7%	0	1 241	1 391	1 233	1 233
Ene-16	4 152	0	4 168	299	3 574	295	3 869	92,8%	0	1 251	1 420	1 274	1 274
Feb-16	4 326	5 085	4 313	298	3 431	584	4 015	93,1%	0	576	1 242	1 023	1 023
Mar-16	4 978	2 631	5 005	299	3 828	878	4 706	94,0%	0	977	1 048	987	987
Abr-16	8 192	0	4 734	299	3 522	913	4 435	93,7%	0	416	785	437	437
May-16	6 200	4 505	5 002	302	3 597	1 103	4 700	94,0%	0	703	0	692	692
Jun-16	6 421	4 387	5 146	227	3 554	1 365	4 919	95,6%	0	729	0	740	740
Jul-16	7 531	0	5 962	0	4 975	913	5 888	98,8%	73	1 124	1 581	1 114	1 114
Ago-16 (*)	1 760	721	1 748	0	1 748	0	1,748	100,0%	0	1 180	981	1 176	1 176
Sep-16 (*)	6 872	8 246	6 829	302	4 523	2 004	6 527	95,6%	0	1 153	1 222	1 174	1 174
Oct-16 (*)	7 109	8 633	7 113	299	4 588	2 226	6 814	95,8%	0	1 151	1 649	1 141	1 141
Nov-16 (*)	7 770	6 806	7 639	300	5 002	2 338	7 340	96,1%	0	1 134	981	1 125	1 125
Dic-16 (*)	8 357	4 455	7 654	372	6 277	1 005	7 282	95,1%	0	1 228	1 154	1 245	1 245
Ene-17 (*)	8 131	7 713	8 077	843	5 695	1 538	7 233	89,6%	0	1 222	988	1 240	1 240
Feb-17 (*)	8 411	8 245	8 307	883	5 051	2 373	7 424	89,4%	0	954	1 114	943	943
Mar-17 (*)	8 596	9 299	8 572	442	6 608	1 522	8 130	94,8%	0	1 016	1 017	1 032	1 032
Abr-17 (*)	8 712	4 241	7 248	299	5 119	1 716	6 835	94,3%	114	1 027	462	1 010	1 010
May-17 (*)	6 051	9 686	6 064	299	5 223	542	5 765	95,1%	0	0	91	326	326
Jun-17 (*)	6 128	13 075	7 973	301	5 262	2 410	7 671	96,2%	0	0	0	0	0
Jul-17 (*)	6 113	11 999	6 125	303	5 306	516	5 822	95,1%	0	660	630	621	621

Nota: (*) datos provisorios.

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base del Ministerio de Energía y Minería y a partir de DDJJ de las empresas.

Cuadro 20. Indicadores de déficit de trabajo decente para el resto de Salta, 2014

Indicadores	Todos		Sexo		Edad		Nivel de educación			Estrato de ingreso per cápita familiar			Tamaño de la empresa		
	Varón	Mujer	Jóvenes de 18 a 24 años	Adultos de 25 a 64 años	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Pequeña	Mediana	Grande		
Asalariados	78,0%	84,9%	93,3%	80,3%	77,5%	84,6%	82,7%	68,2%	81,8%	84,5%	39,3%	96,0%	100,0%		
Jornada laboral superior a 48 horas	32,1%	17,4%	24,9%	27,7%	27,0%	29,5%	14,1%	24,8%	29,8%	25,1%	25,1%	26,3%	35,9%		
Subocupación involuntaria	11,4%	21,3%	22,1%	14,7%	15,3%	15,5%	14,9%	19,3%	11,2%	9,5%	17,1%	13,2%	7,5%		
Ingreso laboral inferior al SMVM	48,4%	39,6%	67,7%	41,3%	53,1%	43,4%	8,0%	57,7%	36,1%	11,6%	51,8%	39,7%	23,1%		
Ocupados con empleo inestable	32,5%	27,3%	55,9%	26,5%	37,3%	25,8%	13,9%	39,8%	20,8%	15,5%	33,7%	26,0%	28,7%		
Asalariados sin descuentos jubilatorios	53,4%	49,4%	85,4%	44,0%	65,1%	50,0%	5,8%	70,9%	35,3%	10,7%	90,5%	40,7%	20,6%		
Asalariados sin obra social	54,1%	49,1%	85,4%	44,5%	66,2%	49,7%	5,1%	72,1%	35,0%	9,9%	90,5%	40,6%	22,3%		
Asalariados sin días pagos por enfermedad	54,6%	48,3%	86,9%	44,3%	66,3%	49,0%	6,4%	72,3%	34,7%	10,2%	90,2%	42,3%	22,0%		
Asalariados sin vacaciones pagas	56,7%	47,0%	85,2%	45,8%	67,6%	49,2%	7,5%	73,0%	36,1%	10,7%	90,9%	43,1%	25,2%		
Asalariados sin aguinaldo	52,8%	46,8%	85,4%	42,5%	63,7%	48,1%	6,8%	70,1%	32,8%	11,6%	90,0%	39,6%	22,0%		
Asalariados con déficit de trabajo decente	89,0%	88,2%	100,0%	86,3%	97,1%	86,7%	60,2%	97,8%	82,4%	64,1%	99,1%	83,3%	85,1%		

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de la EAHU (tercer trimestre).

Cuadro 21. Indicadores de déficit de trabajo decente entre los trabajadores de las ramas de actividad más relacionados con el sector de bioenergía, Salta, 2015-2017

Indicadores trabajo decente	Sexo		Edad		Nivel de educación			Estrato de ingreso per cápita familiar			Tamaño de la empresa			
	Todos	Varón	Mujer	Jóvenes de 18 a 24 años	Adultos de 25 a 64 años	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Pequeña	Mediana	Grande
Asalariados	89,1%	90,3%	84,2%	100,0%	88,4%	86,9%	90,4%	91,8%	83,1%	89,6%	79,3%	47,0%	98,5%	100,0%
Jornada laboral superior a 48 horas	18,8%	21,3%	9,1%	0,0%	20,9%	16,6%	20,9%	20,2%	9,9%	14,9%	64,4%	16,0%	22,8%	7,2%
Subocupación involuntaria	4,4%	2,8%	10,8%	0,0%	3,7%	4,7%	5,9%	0,0%	5,4%	0,0%	0,0%	16,8%	0,0%	8,1%
Ingreso laboral inferior al SMVM	28,6%	24,4%	46,2%	26,4%	27,3%	43,4%	17,9%	16,7%	57,3%	28,8%	12,9%	50,4%	28,9%	6,2%
Ocupados con empleo inestable	18,5%	16,2%	28,2%	56,6%	14,8%	21,2%	23,4%	0,0%	21,3%	20,5%	0,0%	24,2%	20,6%	0,0%
Asalariados sin descuentos jubilatorios	23,1%	21,2%	31,4%	39,4%	19,5%	26,8%	26,2%	6,6%	19,7%	29,1%	14,5%	59,4%	22,9%	7,0%
Asalariados sin obra social	23,1%	21,2%	31,4%	39,4%	19,5%	26,8%	26,2%	6,6%	19,7%	29,1%	14,5%	59,4%	22,9%	7,0%
Asalariados sin días pagos por enfermedad	24,2%	21,2%	37,6%	39,4%	20,8%	29,6%	26,2%	6,6%	19,7%	29,1%	14,5%	59,4%	24,6%	7,0%
Asalariados sin vacaciones pagas	25,6%	21,2%	45,4%	56,8%	20,8%	29,6%	29,7%	6,6%	19,7%	29,1%	14,5%	59,4%	26,6%	7,0%
Asalariados sin aguinaldo	23,1%	21,2%	31,4%	39,4%	19,5%	26,8%	26,2%	6,6%	19,7%	29,1%	14,5%	59,4%	22,9%	7,0%
Asalariados con déficit de trabajo decente	51,0%	49,9%	55,8%	69,8%	47,8%	56,3%	49,2%	41,2%	55,0%	46,4%	85,1%	78,3%	53,4%	22,5%

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de la EPH.

Cuadro 22. Indicadores de déficit de trabajo decente, Salta, 2017

Indicadores trabajo decente	Todos		Sexo		Edad		Nivel de educación			Estrato de ingreso per cápita familiar			Tamaño de la empresa		
	Varón	Mujer	Jóvenes de 18 a 24 años	Adultos de 25 a 64 años	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Pequeña	Mediana	Grande		
Jornada laboral superior a 48 horas	22,0%	11,8%	11,3%	19,0%	15,8%	18,9%	15,8%	15,6%	18,2%	16,6%	16,3%	21,5%	15,4%		
Subocupación involuntaria	13,8%	18,0%	24,4%	14,5%	14,8%	18,4%	12,3%	21,6%	14,2%	5,9%	20,5%	8,9%	4,9%		
Ingreso laboral inferior al SM	27,7%	31,3%	45,7%	26,5%	42,4%	27,9%	10,5%	41,8%	18,7%	5,0%	39,9%	13,8%	15,6%		
Ocupados con empleo inestable	15,4%	16,1%	27,2%	14,0%	19,3%	15,3%	11,1%	24,4%	13,0%	8,1%	19,7%	11,6%	10,3%		
Asalariados sin descuentos jubilatorios	41,9%	47,9%	81,8%	38,1%	64,6%	45,7%	16,2%	62,1%	36,0%	11,0%	86,8%	23,0%	15,4%		
Asalariados sin obra social	41,6%	46,7%	79,2%	37,7%	64,2%	44,7%	15,6%	60,2%	36,0%	9,9%	86,8%	21,8%	14,2%		
Asalariados sin días pagos por enfermedad	41,1%	44,8%	77,6%	36,5%	62,3%	43,9%	14,5%	61,5%	32,3%	11,0%	84,7%	22,1%	15,4%		
Asalariados sin vacaciones pagas	41,1%	43,7%	76,9%	36,0%	62,8%	42,6%	14,0%	59,9%	31,8%	9,9%	83,7%	22,1%	15,4%		
Asalariados sin aguinaldo	40,6%	43,4%	79,4%	35,1%	61,5%	42,3%	14,6%	58,6%	32,4%	9,9%	85,7%	20,9%	15,4%		
Asalariados con déficit de trabajo decente	66,0%	66,1%	92,2%	61,6%	82,0%	68,7%	39,2%	78,6%	60,3%	29,7%	89,6%	53,0%	38,8%		

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de la EPH.

Cuadro 23. Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión promoción del empleo para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017

Indicadores trabajo decente	Sexo		Edad		Nivel de educación		Antigüedad			Posición en el hogar		Estado civil		
	Todos	Varón	Mujer	20 a 34 años	Más de 35 años	Bajo	Alto	Menor a 1 año	De 1 a 5 años	Más de 5 años	Jefe de hogar	Otra	Casado	Soltero
Desea trabajar más horas	47,4%	45,9%	75,0%	55,6%	45,0%	30,4%	55,8%	72,7%	55,6%	40,4%	48,5%	40,0%	45,3%	54,2%
Jornada laboral superior a 48 horas	17,4%	18,5%	0,0%	17,6%	17,3%	13,0%	15,9%	10,0%	29,4%	12,5%	13,6%	40,0%	17,4%	18,2%
Subocupación involuntaria	4,3%	3,1%	25,0%	5,9%	3,8%	0,0%	6,8%	20,0%	0,0%	2,5%	5,1%	0,0%	2,2%	9,1%
Ingreso laboral inferior al SM	2,6%	2,7%	0,0%	5,6%	1,7%	4,3%	1,9%	9,1%	5,6%	0,0%	2,9%	0,0%	3,8%	0,0%
Ocupados con empleo inestable	13,3%	12,7%	25,0%	22,2%	10,5%	9,1%	16,0%	54,5%	6,3%	6,4%	12,1%	22,2%	11,8%	17,4%
Rotación laboral														
A un mejor puesto	30,6%	29,0%	66,7%	29,4%	30,9%	14,3%	36,7%	22,2%	29,4%	33,3%	32,3%	20,0%	36,0%	19,0%
A un peor puesto	2,8%	2,9%	0,0%	5,9%	1,8%	0,0%	4,1%	0,0%	0,0%	4,4%	3,2%	0,0%	2,0%	4,8%
Varias veces	5,6%	5,8%	0,0%	11,8%	3,6%	19,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,9%	6,5%	0,0%	4,0%	4,8%
Nunca	61,1%	62,3%	33,3%	52,9%	63,6%	66,7%	59,2%	77,8%	70,6%	53,3%	58,1%	80,0%	58,0%	71,4%
Sin satisfacción laboral	5,4%	5,7%	0,0%	5,9%	5,3%	5,0%	5,8%	9,1%	0,0%	6,8%	6,1%	0,0%	7,8%	0,0%

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de las respuestas del cuestionario distribuido a los trabajadores en las empresas vinculadas a la producción de biogás en Salta.

Cuadro 24. Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión derechos laborales para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017

Indicadores trabajo decente	Sexo		Edad		Nivel de educación		Antigüedad			Posición en el hogar		Estado civil		
	Todos	Varón	Mujer	20 a 34 años	Más de 35 años	Bajo	Alto	Menor a 1 año	De 1 a 5 años	Más de 5 años	Jefe de hogar	Otra	Casado	Soltero
Horas extras no pagadas	22,4%	23,6%	0,0%	11,1%	25,9%	21,7%	24,0%	0,0%	11,1%	32,6%	25,8%	0,0%	25,0%	13,0%
Sin vacaciones pagas	9,1%	8,2%	25,0%	16,7%	6,8%	13,6%	7,7%	18,2%	5,6%	8,5%	9,0%	10,0%	9,6%	8,3%
Sin aguinaldo	2,6%	1,4%	25,0%	5,6%	1,7%	0,0%	3,9%	18,2%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	1,9%	4,3%
Sin días pagos por enfermedad	20,3%	20,0%	25,0%	22,2%	19,6%	36,4%	14,0%	30,0%	23,5%	17,4%	21,9%	10,0%	21,6%	18,2%
Realizó huelgas o reclamos	14,5%	15,3%	0,0%	16,7%	13,8%	36,4%	5,9%	0,0%	5,9%	21,3%	16,4%	0,0%	9,6%	21,7%
Sin cursos de capacitación laboral	47,2%	48,5%	25,0%	41,2%	49,1%	57,9%	45,1%	50,0%	55,6%	42,2%	48,4%	40,0%	45,1%	52,4%
Sin días francos	33,3%	35,2%	0,0%	38,9%	31,6%	42,9%	29,4%	40,0%	16,7%	37,8%	31,8%	44,4%	32,7%	34,8%
Sin feriados	32,0%	33,8%	0,0%	16,7%	36,8%	28,6%	33,3%	10,0%	44,4%	31,1%	31,8%	33,3%	36,5%	21,7%
Sin licencias por enfermedad	26,7%	28,2%	0,0%	22,2%	28,1%	28,6%	27,5%	20,0%	27,8%	26,7%	28,8%	11,1%	30,8%	17,4%
Sin licencias por maternidad/paternidad	33,3%	35,2%	0,0%	16,7%	38,6%	38,1%	33,3%	20,0%	38,9%	33,3%	34,8%	22,2%	40,4%	17,4%
Sin licencias por situación familiar	37,8%	38,6%	25,0%	29,4%	40,4%	45,0%	35,3%	20,0%	27,8%	43,2%	40,0%	22,2%	40,4%	31,8%
Sin asignaciones familiares	22,2%	22,9%	0,0%	17,6%	23,6%	28,6%	20,8%	22,2%	22,2%	23,3%	23,8%	11,1%	25,5%	14,3%

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de las respuestas del cuestionario distribuido a los trabajadores en las empresas vinculadas a la producción de biogás en Salta.

Cuadro 25. Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión seguridad laboral y protección social para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017

Indicadores trabajo decente	Todos		Sexo		Edad		Nivel de educación		Antigüedad			Posición en el hogar		Estado civil	
	Varón	Mujer	20 a 34 años	Más de 35 años	Bajo	Alto	Menor a 1 año	De 1 a 5 años	Más de 5 años	Jefe de hogar	Otra	Casado	Soltero		
Sin descuentos jubilatorios	2,7%	2,8%	0,0%	3,4%	0,0%	3,9%	10,0%	5,6%	0,0%	1,5%	11,1%	1,9%	4,3%		
Periodo con descuento jubilatorio															
Siempre	96,0%	95,8%	100,0%	94,8%	100,0%	94,1%	90,0%	94,4%	97,8%	97,0%	88,9%	96,2%	95,7%		
Luego de un periodo o nunca	4,0%	4,2%	0,0%	5,2%	0,0%	5,9%	10,0%	5,6%	2,2%	3,0%	11,1%	3,8%	4,3%		
Sin obra social	2,7%	2,8%	0,0%	3,4%	0,0%	3,9%	10,0%	0,0%	2,2%	3,0%	0,0%	1,9%	4,3%		
Sin ART	4,0%	4,2%	0,0%	5,2%	0,0%	4,8%	10,0%	5,6%	2,2%	4,5%	0,0%	3,8%	4,3%		
Trabajadores que declaran la presencia de menores de 17 años en la empresa	8,0%	8,3%	0,0%	10,3%	0,0%	7,8%	0,0%	5,9%	10,9%	7,6%	11,1%	7,8%	8,7%		
Característica del ambiente laboral															
Sin buena iluminación	45,9%	46,5%	33,3%	47,4%	45,0%	47,1%	10,0%	72,2%	43,2%	43,1%	66,7%	41,2%	56,5%		
Sin buena ventilación	50,0%	50,7%	33,3%	49,1%	40,0%	54,9%	30,0%	61,1%	50,0%	47,7%	66,7%	49,0%	52,2%		
Sin espacio suficiente	25,7%	25,4%	33,3%	26,3%	30,0%	25,5%	10,0%	33,3%	27,3%	29,2%	0,0%	29,4%	17,4%		
Sin ruidos tolerables, bajos o imperceptibles	69,9%	71,4%	33,3%	73,2%	73,7%	68,6%	60,0%	77,8%	67,4%	71,9%	55,6%	68,0%	73,9%		
Sin temperaturas agradables	70,3%	71,8%	33,3%	71,9%	70,0%	68,6%	60,0%	77,8%	70,5%	70,8%	66,7%	66,7%	78,3%		
Ambiente con olores molestos	78,1%	77,1%	100,0%	73,2%	70,0%	80,0%	80,0%	88,9%	72,1%	76,6%	88,9%	76,0%	82,6%		
Ambiente laboral con todas las deficiencias previas	17,8%	17,1%	33,3%	17,9%	20,0%	17,6%	0,0%	33,3%	16,3%	20,3%	0,0%	20,0%	13,0%		
Contacto con sustancias tóxicas	81,3%	81,9%	66,7%	77,6%	95,2%	74,5%	80,0%	94,4%	75,6%	78,8%	100,0%	80,4%	82,6%		
Situaciones de presión, agresión o abuso															
Siempre	4,2%	4,4%	0,0%	3,7%	5,6%	2,0%	0,0%	0,0%	7,0%	4,8%	0,0%	4,1%	4,5%		
A veces	39,4%	39,7%	33,3%	42,6%	50,0%	38,0%	22,2%	47,1%	39,5%	41,9%	22,2%	42,9%	31,8%		
Nunca	56,3%	55,9%	66,7%	53,7%	44,4%	60,0%	77,8%	52,9%	53,5%	53,2%	77,8%	53,1%	63,6%		
Sin material, ropa o herramientas de protección	6,7%	6,9%	0,0%	8,6%	4,5%	7,8%	0,0%	5,6%	6,7%	6,1%	11,1%	5,9%	8,7%		
Sin dispositivos de emergencia o alarmas	18,9%	18,6%	25,0%	23,2%	23,8%	17,3%	0,0%	23,5%	22,7%	21,2%	0,0%	22,0%	8,7%		
Sin material o herramientas con dispositivos de seguridad	36,6%	35,3%	66,7%	36,4%	40,9%	34,0%	25,0%	58,8%	31,8%	34,9%	50,0%	36,0%	35,0%		
Trabajo nocturno	42,5%	44,3%	0,0%	42,1%	33,3%	44,9%	40,0%	72,2%	30,2%	39,1%	66,7%	44,2%	38,1%		
Nunca realiza pausas durante el trabajo	21,3%	22,5%	0,0%	22,4%	27,3%	20,0%	0,0%	11,8%	27,7%	21,2%	22,2%	23,1%	18,2%		
Accidentes graves	71,8%	73,5%	33,3%	72,7%	59,1%	78,3%	44,4%	76,5%	76,7%	72,6%	66,7%	67,3%	85,7%		
Daño para la salud o integridad física durante el trabajo	38,7%	40,8%	0,0%	36,8%	54,5%	33,3%	18,2%	31,3%	47,8%	41,8%	12,5%	41,2%	30,4%		

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de las respuestas del cuestionario distribuido a los trabajadores en las empresas vinculadas a la producción de biogás en Salta.

Cuadro 26. Indicadores de déficit de trabajo decente en la dimensión representación y diálogo social para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017

Indicadores trabajo decente	Sexo		Edad		Nivel de educación		Antigüedad			Posición en el hogar			Estado civil	
	Varón	Mujer	20 a 34 años	Más de 35 años	Bajo	Alto	Menor a 1 año	De 1 a 5 años	Más de 5 años	Jefe de hogar	Otra	Casado	Soltero	
Todos														
Sin convenio colectivos	11,3%	0,0%	11,8%	10,3%	4,5%	13,7%	11,1%	5,6%	13,0%	12,1%	0,0%	13,5%	4,5%	
Sin afiliación sindical	17,8%	50,0%	11,1%	22,0%	0,0%	28,8%	27,3%	5,6%	23,9%	22,1%	0,0%	19,2%	20,8%	
Sin representante sindical	25,4%	0,0%	18,8%	25,9%	54,5%	10,2%	11,1%	22,2%	24,4%	26,2%	11,1%	25,0%	19,0%	
Sin poder dar conocimiento de reclamos o conflictos laborales	30,4%	33,3%	23,5%	32,7%	36,4%	29,2%	11,1%	16,7%	37,2%	31,7%	22,2%	32,7%	22,7%	
Sindicato no logra resolver conflictos	34,7%	50,0%	38,9%	34,5%	22,7%	39,2%	60,0%	38,9%	30,4%	32,8%	55,6%	32,7%	43,5%	
Relaciones laborales														
Muy buenas	6,6%	6,9%	11,1%	5,2%	9,1%	5,9%	20,0%	5,6%	4,3%	7,5%	0,0%	9,6%	0,0%	
Buenas	6,6%	5,6%	11,1%	5,2%	18,2%	2,0%	10,0%	0,0%	6,5%	6,0%	11,1%	5,8%	4,3%	
Tensas	5,5%	5,7%	12,5%	3,5%	9,5%	4,0%	12,5%	5,9%	4,3%	6,3%	0,0%	2,0%	14,3%	
Sin relación	12,8%	12,2%	22,2%	10,0%	26,1%	7,7%	27,3%	5,6%	10,6%	13,2%	10,0%	15,1%	4,2%	

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de las respuestas del cuestionario distribuido a los trabajadores en las empresas vinculadas a la producción de biogás en Salta.

Cuadro 27. Índices de déficit de trabajo decente por dimensión y global para los trabajadores de las empresas productoras de biogás por grupos, 2017

Indicadores de déficit de trabajo decente	Todos		Sexo		Edad		Nivel de educación		Antigüedad			Posición en el hogar		Estado civil	
	Varón	Mujer	Menos de 34 años	Más de 35 años	Bajo	Alto	Menor a 1 año	De 1 a 5 años	Más de 5 años	Jefe de hogar	Otra	Casado	Soltero		
Sin déficit en promoción del empleo	50,0%	66,7%	47,1%	52,0%	50,0%	53,5%	30,0%	50,0%	59,0%	53,4%	33,3%	51,1%	52,4%		
Sin déficit en derechos laborales	24,7%	75,0%	44,4%	18,6%	13,0%	29,4%	50,0%	27,8%	19,1%	23,9%	30,0%	18,9%	39,1%		
Sin déficit en protección social	93,3%	100,0%	100,0%	91,4%	95,2%	92,2%	90,0%	88,9%	95,6%	93,9%	88,9%	96,2%	87,0%		
Sin déficit en seguridad laboral	8,3%	0,0%	18,8%	5,4%	4,8%	10,2%	37,5%	11,1%	23,0%	7,9%	11,1%	8,0%	9,5%		
Sin déficit en representación y diálogo social	44,7%	50,0%	55,6%	41,4%	31,8%	50,0%	36,4%	61,1%	42,2%	40,3%	77,8%	43,1%	50,0%		
Sin déficit de trabajo decente	2,6%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	3,8%	9,1%	5,6%	0,0%	2,9%	0,0%	1,9%	4,2%		

Fuente: Elaborado por Mónica Jiménez sobre la base de las respuestas del cuestionario distribuido a los trabajadores en las empresas vinculadas a la producción de biogás en Salta

Anexo B. Cuadros de insumo-producto

Cuadro 28. Matriz de transacciones (millones de pesos corrientes, 2015)

SFE	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
s1	1631	1	-	4384	301	128	0	-	-	-	-	3	-	0
s2	5	-	-	0	-	0	11	0	-	-	5	0	0	0
s3	-	-	427	13	-	2	-	1	-	-	-	5143	43	1
s4	183	-	9	1135	3	41	1	6	-	-	-	43	3	1
s5	0	-	-	57	5	0	0	0	-	233	57	0	0	0
s6	10	0	5	33	3	92	0	2	-	-	-	8	1	1
s7	23	0	0	15	1	0	12	0	-	-	-	1	0	2
s8	1	0	2	7	3	1	0	2	-	-	-	3	0	0
s9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s10	6	0	0	0	-	0	0	0	-	-	-	6	0	0
s11	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s12	808	2	98	66	15	25	6	8	-	2	0	555	8	5
s13	1	-	4	20	-	0	0	0	-	-	-	3	5	1
s14	1	0	18	9	-	0	1	1	-	-	-	3	1	2
s15	1	0	3	1	-	0	0	1	-	-	-	0	0	1
s16	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-	-	0	0	0
s17	1	0	46	4	-	2	0	1	-	-	-	1	0	1
s18	1	0	1	1	-	0	0	0	-	-	-	1	0	0
s19	5	0	62	39	6	2	2	1	-	8	0	13	3	1
s20	2	-	3	4	-	1	0	0	-	-	-	2	1	0
s21	1	-	1	5	-	0	0	0	-	-	-	2	0	0
s22	6	-	16	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	0
s23	400	3	153	1269	37	96	26	35	-	-	0	95	22	34
s24	288	0	32	110	89	13	6	7	-	0	-	33	8	8
s25	2	-	8	44	-	2	1	5	-	-	-	14	2	2
s26	81	1	156	222	13	19	11	18	-	-	-	48	10	13
s27	13	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s28	28	-	8	11	-	0	0	4	-	-	-	3	0	0
CI_SFE	3498	7	1054	7450	513	424	79	92	-	244	62	5979	110	75
CI_resto	1818	76	2158	334	84	93	35	51	-	2	-	93	23	57
CI_impo	319	12	28	246	19	47	17	19	-	-	-	151	13	26
VAB	8434	246	7246	6638	510	640	228	179	0	144	27	5413	191	227
Total	14069	340	10485	14668	1126	1204	360	341	0	390	89	11636	337	385

Anexos

s15	s16	s17	s18	s19	s20	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28	s26	Dem. final	Total
0	0	0	-	-	-	-	1	289	-	-	7	24	5	1 660	5 633	14 066
0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	7	311	340
0	0	0	0	90	25	1	352	5	-	-	69	15	4	18	4 277	10 485
3	1	0	0	0	0	0	3	1 180	5	10	36	121	125	10 475	1 285	14 668
0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	1	551	217	1 126
2	0	0	0	0	0	0	1	32	3	3	16	24	28	939	-	1 204
1	0	0	0	0	0	0	58	63	0	0	18	1	4	15	145	360
1	0	0	0	0	0	0	0	21	1	9	61	13	15	49	150	341
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	36	340	390
-	-	-	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	89
14	5	0	1	61	0	3	69	143	963	5	63	110	112	752	7 736	11 636
3	1	0	0	0	0	0	125	5	0	0	31	1	3	26	107	337
14	7	0	1	0	0	0	50	2	1	3	7	1	3	28	232	385
11	2	0	0	1	0	0	23	9	3	21	14	4	15	82	500	693
1	1	0	0	0	0	0	2	2	5	0	1	1	1	27	173	216
2	4	0	0	0	0	0	55	22	0	1	24	13	53	514	864	1 609
0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	2	5	4	4	2	34	67
1	0	0	0	57	0	11	31	122	28	17	25	32	21	136	1 418	2 041
0	0	0	0	0	0	-	-	4	1	0	2	11	3	14	-	50
0	0	0	0	0	0	0	-	6	7	0	4	25	8	169	325	554
0	-	-	0	4	0	5	-	73	37	13	598	166	69	-	11 752	12 739
70	26	0	7	10	0	8	500	966	328	165	652	479	669	2 954	13 593	22 595
12	5	0	2	0	1	31	69	211	383	102	125	89	57	2 942	1 657	6 279
3	1	0	1	0	0	1	4	127	48	168	223	91	65	1 071	707	2 591
22	5	0	4	10	0	11	83	1 643	457	296	1 812	704	692	5 687	9 917	21 937
-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	14	23	0	1 128	18 502	19 722
1	0	0	0	0	0	0	20	63	36	61	202	316	1 084	5 046	5 828	12 713
162	60	1	16	236	34	73	1 448	5 038	2 314	878	4 006	2 270	3 040			
92	14	2	5	20	12	109	3 680	2 873	671	302	2 244	2 730	1 294			
58	29	-	5	1 221	17	15	992	447	314	116	433	-	-			
382	112	1 606	40	564	-13	358	6 620	14 237	2 981	1 296	15 253	14 722	8 379			
693	216	1 609	67	2 041	50	554	12 739	22 595	6 279	2 591	21 937	19 722	12 713			

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Cuadro 29. Matriz de requerimientos técnicos

SFE	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
s1	0,116	0,004	-	0,299	0,268	0,106	0,000	-	-	-	-	0,000	-	0,000
s2	0,000	-	-	0,000	-	0,000	0,030	0,000	-	-	0,056	0,000	0,000	0,000
s3	-	-	0,041	0,001	-	0,001	-	0,003	-	-	-	0,442	0,128	0,001
s4	0,013	-	0,001	0,077	0,003	0,034	0,004	0,016	-	-	-	0,004	0,010	0,002
s5	0,000	-	-	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	-	0,599	0,635	0,000	0,000	0,000
s6	0,001	0,000	0,000	0,002	0,002	0,076	0,001	0,005	-	-	-	0,001	0,003	0,002
s7	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,034	0,001	-	-	-	0,000	0,001	0,005
s8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,006	-	-	-	0,000	0,001	0,001
s9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s10	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	0,001	0,000	0,000
s11	-	-	-	-	0,034	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s12	0,057	0,005	0,009	0,005	0,013	0,021	0,016	0,025	-	0,006	0,001	0,048	0,023	0,012
s13	0,000	-	0,000	0,001	-	0,000	0,001	0,001	-	-	-	0,000	0,014	0,002
s14	0,000	0,000	0,002	0,001	-	0,000	0,003	0,002	-	-	-	0,000	0,002	0,006
s15	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,002	-	-	-	0,000	0,001	0,004
s16	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	0,000	0,000	0,000
s17	0,000	0,000	0,004	0,000	-	0,001	0,001	0,004	-	-	-	0,000	0,001	0,003
s18	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,001	-	-	-	0,000	0,001	0,001
s19	0,000	0,000	0,006	0,003	0,005	0,002	0,007	0,002	-	0,021	0,000	0,001	0,010	0,003
s20	0,000	-	0,000	0,000	-	0,001	0,000	0,000	-	-	-	0,000	0,003	0,001
s21	0,000	-	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	-	-	-	0,000	0,000	0,000
s22	0,000	-	0,002	-	-	-	-	-	-	0,000	0,002	-	0,000	0,000
s23	0,028	0,007	0,015	0,086	0,033	0,079	0,072	0,103	-	-	0,002	0,008	0,066	0,089
s24	0,020	0,001	0,003	0,008	0,079	0,010	0,016	0,021	-	0,001	-	0,003	0,025	0,021
s25	0,000	-	0,001	0,003	-	0,002	0,002	0,015	-	-	-	0,001	0,006	0,006
s26	0,006	0,002	0,015	0,015	0,011	0,016	0,031	0,052	-	-	-	0,004	0,028	0,035
s27	0,001	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s28	0,002	-	0,001	0,001	-	0,000	0,000	0,011	-	-	-	0,000	0,001	0,001
Total	0,249	0,019	0,101	0,508	0,455	0,352	0,220	0,269	-	0,626	0,694	0,514	0,325	0,194

Anexos

s15	s16	s17	s18	s19	s20	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28
0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	0,000	0,013	-	-	0,000	0,001	0,000
0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	0,000
0,000	0,002	0,000	0,000	0,044	0,491	0,002	0,028	0,000	-	-	0,003	0,001	0,000
0,004	0,003	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,001	0,004	0,002	0,006	0,010
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,002	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002
0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,003	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
0,002	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	0,003	0,001	0,001
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
-	-	-	-	0,000	0,166	-	-	-	-	-	-	-	-
0,021	0,023	0,000	0,012	0,030	0,000	0,006	0,005	0,006	0,153	0,002	0,003	0,006	0,009
0,004	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
0,020	0,032	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
0,016	0,011	0,000	0,007	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,008	0,001	0,000	0,001
0,002	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
0,003	0,016	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,004
0,000	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
0,002	0,002	0,000	0,001	0,028	0,000	0,020	0,002	0,005	0,004	0,007	0,001	0,002	0,002
0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001
0,000	-	-	0,000	0,002	0,000	0,010	-	0,003	0,006	0,005	0,027	0,008	0,005
0,101	0,121	0,000	0,100	0,005	0,000	0,015	0,039	0,043	0,052	0,064	0,030	0,024	0,053
0,017	0,023	0,000	0,023	0,000	0,016	0,055	0,005	0,009	0,061	0,039	0,006	0,005	0,004
0,005	0,004	0,000	0,009	0,000	0,000	0,002	0,000	0,006	0,008	0,065	0,010	0,005	0,005
0,031	0,024	0,000	0,064	0,005	0,001	0,020	0,007	0,073	0,073	0,114	0,083	0,036	0,054
-	-	-	-	-	-	-	-	0,002	-	-	0,001	0,001	0,000
0,001	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002	0,003	0,006	0,024	0,009	0,016	0,085
0,233	0,280	0,001	0,243	0,115	0,676	0,132	0,114	0,223	0,369	0,339	0,183	0,115	0,239

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Anexo C. Matrices de requerimientos directos, indirectos e inducidos

Cuadro 30. Matriz de requerimientos directos e indirectos (modelo abierto)

SFE	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
s1	1,138	0,005	0,001	0,374	0,316	0,148	0,005	0,011	-	0,189	0,201	0,003	0,007	0,005
s2	0,000	1,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,031	0,000	-	0,001	0,057	0,000	0,000	0,000
s3	0,034	0,003	1,048	0,017	0,023	0,019	0,011	0,019	-	0,018	0,016	0,487	0,153	0,011
s4	0,019	0,001	0,002	1,096	0,011	0,048	0,009	0,025	-	0,007	0,007	0,006	0,016	0,008
s5	0,000	0,000	0,000	0,005	1,026	0,000	0,000	0,000	-	0,615	0,651	0,000	0,000	0,000
s6	0,001	0,000	0,001	0,003	0,003	1,083	0,001	0,006	-	0,002	0,002	0,001	0,003	0,002
s7	0,002	0,000	0,000	0,002	0,002	0,001	1,035	0,002	-	0,001	0,001	0,000	0,002	0,005
s8	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,001	0,001	1,007	-	0,002	0,002	0,000	0,002	0,001
s9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-
s10	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	1,000	0,000	0,001	0,000	0,000
s11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	-	0,021	1,022	0,000	0,001	0,000
s12	0,074	0,006	0,012	0,032	0,050	0,037	0,022	0,033	-	0,037	0,033	1,056	0,033	0,018
s13	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	-	0,000	0,000	0,001	1,014	0,002
s14	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,003	0,002	-	0,000	0,000	0,001	0,003	1,007
s15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	-	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
s16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
s17	0,000	0,000	0,005	0,001	0,000	0,002	0,001	0,004	-	0,000	0,000	0,002	0,002	0,003
s18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	-	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
s19	0,001	0,000	0,007	0,004	0,007	0,003	0,008	0,004	-	0,025	0,005	0,004	0,012	0,004
s20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001
s21	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
s22	0,001	0,000	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,003	-	0,001	0,003	0,001	0,002	0,002
s23	0,039	0,008	0,018	0,114	0,054	0,102	0,084	0,119	-	0,032	0,036	0,018	0,079	0,099
s24	0,026	0,001	0,004	0,019	0,094	0,017	0,020	0,025	-	0,057	0,060	0,005	0,029	0,025
s25	0,001	0,000	0,001	0,005	0,002	0,004	0,004	0,018	-	0,001	0,001	0,002	0,008	0,008
s26	0,014	0,003	0,019	0,033	0,028	0,031	0,045	0,073	-	0,017	0,018	0,015	0,045	0,050
s27	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
s28	0,003	0,000	0,001	0,003	0,002	0,002	0,001	0,014	-	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
BL1	1,358	1,027	1,125	1,715	1,660	1,502	1,286	1,369	1,000	2,029	2,116	1,608	1,420	1,261

Anexos

s15	s16	s17	s18	s19	s20	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28	FL1
0,006	0,007	0,000	0,007	0,000	0,034	0,001	0,002	0,036	0,003	0,005	0,003	0,005	0,007	2,517
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,103
0,015	0,019	0,000	0,010	0,062	0,519	0,012	0,034	0,007	0,081	0,007	0,008	0,005	0,007	2,645
0,012	0,012	0,000	0,013	0,001	0,002	0,002	0,003	0,061	0,006	0,010	0,005	0,009	0,016	1,406
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,108	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,410
0,003	0,003	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	1,129
0,002	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,005	0,003	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	1,068
0,002	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,004	0,003	0,001	0,002	1,037
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,002
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,249
0,028	0,031	0,000	0,019	0,033	0,014	0,017	0,008	0,012	0,174	0,012	0,006	0,008	0,013	1,818
0,004	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	1,048
0,020	0,033	0,000	0,013	0,000	0,001	0,000	0,004	0,000	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	1,095
1,017	0,011	0,000	0,007	0,001	0,000	0,000	0,002	0,001	0,001	0,009	0,001	0,000	0,001	1,060
0,002	1,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	1,011
0,003	0,017	1,000	0,001	0,001	0,002	0,000	0,005	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	1,059
0,001	0,002	0,000	1,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	1,012
0,003	0,003	0,000	0,003	1,029	0,004	0,021	0,003	0,006	0,006	0,009	0,002	0,002	0,003	1,178
0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	1,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	1,012
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	1,008
0,002	0,002	0,000	0,003	0,002	0,002	0,011	1,001	0,006	0,009	0,010	0,030	0,010	0,008	1,120
0,115	0,138	0,000	0,114	0,007	0,016	0,022	0,045	1,057	0,067	0,084	0,039	0,030	0,066	2,601
0,021	0,029	0,000	0,027	0,001	0,029	0,060	0,007	0,013	1,068	0,047	0,008	0,006	0,007	1,707
0,007	0,006	0,000	0,012	0,000	0,001	0,003	0,001	0,008	0,011	1,072	0,012	0,006	0,007	1,201
0,048	0,043	0,000	0,084	0,008	0,016	0,029	0,013	0,088	0,094	1,147	1,097	0,044	0,073	2,175
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	1,001	0,000	1,010
0,003	0,003	0,000	0,004	0,000	0,001	0,001	0,002	0,005	0,008	0,030	0,012	0,018	1,094	1,215
1,315	1,374	1,001	1,326	1,147	1,932	1,181	1,145	1,312	1,537	1,454	1,232	1,152	1,316	

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Cuadro 31. Matriz de requerimientos directos, indirectos e inducidos (modelo cerrado)

SFE	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
s1	1,185	0,136	0,045	0,421	0,361	0,219	0,070	0,067	0,051	0,227	0,242	0,032	0,055	0,078
s2	0,001	1,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,031	0,000	0,000	0,001	0,057	0,000	0,000	0,000
s3	0,042	0,024	1,056	0,024	0,031	0,031	0,022	0,028	0,008	0,024	0,022	0,492	0,161	0,023
s4	0,107	0,248	0,085	1,185	0,097	0,182	0,132	0,130	0,096	0,078	0,085	0,061	0,106	0,147
s5	0,005	0,013	0,005	0,009	1,031	0,008	0,007	0,006	0,005	0,619	0,655	0,003	0,005	0,008
s6	0,009	0,023	0,008	0,011	0,011	1,095	0,012	0,016	0,009	0,008	0,009	0,006	0,011	0,015
s7	0,003	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002	1,036	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002	0,006
s8	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002	1,007	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002
s9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-
s10	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,001	0,000	0,000
s11	0,000	0,001	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	1,022	0,000	0,001	0,000
s12	0,089	0,048	0,025	0,047	0,064	0,059	0,043	0,050	0,016	0,049	0,046	1,066	0,048	0,042
s13	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	1,015	0,003
s14	0,001	0,001	0,002	0,001	0,000	0,001	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	1,007
s15	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005
s16	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
s17	0,005	0,012	0,009	0,005	0,004	0,008	0,007	0,009	0,005	0,004	0,004	0,005	0,006	0,009
s18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
s19	0,003	0,006	0,008	0,006	0,009	0,006	0,011	0,006	0,002	0,027	0,006	0,006	0,015	0,007
s20	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001
s21	0,002	0,004	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
s22	0,004	0,006	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,002	0,003	0,005	0,003	0,005	0,006
s23	0,080	0,121	0,055	0,155	0,093	0,163	0,140	0,166	0,044	0,065	0,072	0,043	0,121	0,163
s24	0,053	0,077	0,029	0,047	0,121	0,059	0,058	0,057	0,029	0,079	0,084	0,022	0,057	0,067
s25	0,011	0,029	0,011	0,015	0,012	0,019	0,018	0,030	0,011	0,009	0,010	0,008	0,019	0,024
s26	0,072	0,165	0,073	0,091	0,084	0,119	0,125	0,141	0,063	0,064	0,069	0,051	0,104	0,141
s27	0,010	0,024	0,008	0,009	0,009	0,013	0,012	0,010	0,009	0,007	0,008	0,005	0,009	0,014
s28	0,046	0,119	0,041	0,046	0,043	0,066	0,060	0,064	0,046	0,035	0,039	0,027	0,046	0,069
L	0,256	0,714	0,238	0,258	0,247	0,387	0,355	0,302	0,277	0,205	0,225	0,158	0,260	0,400
BL2	1,987	2,779	1,709	2,348	2,267	2,452	2,157	2,109	1,680	2,532	2,669	1,996	2,058	2,242

s15	s16	s17	s18	s19	s20	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28	C	FL2
0,061	0,071	0,159	0,043	0,049	0,101	0,049	0,075	0,122	0,093	0,041	0,058	0,171	0,119	0,254	4,656
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	1,107
0,023	0,029	0,026	0,016	0,070	0,529	0,019	0,046	0,021	0,096	0,013	0,017	0,032	0,025	0,041	2,992
0,115	0,133	0,300	0,082	0,092	0,129	0,092	0,142	0,222	0,176	0,078	0,109	0,322	0,226	0,480	5,437
0,006	0,007	0,016	0,004	0,005	0,115	0,005	0,008	0,009	0,009	0,004	0,006	0,017	0,012	0,026	2,627
0,012	0,014	0,027	0,009	0,008	0,012	0,009	0,013	0,017	0,016	0,008	0,011	0,030	0,022	0,044	1,498
0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,006	0,004	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	1,091
0,003	0,002	0,002	0,003	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003	0,002	0,005	0,004	0,003	0,003	0,004	1,071
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000
0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	1,016
0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	1,258
0,045	0,052	0,051	0,031	0,048	0,035	0,032	0,032	0,040	0,203	0,024	0,023	0,061	0,048	0,081	2,496
0,005	0,007	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,011	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	1,069
0,021	0,033	0,001	0,013	0,001	0,002	0,001	0,005	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	1,112
1,018	0,012	0,003	0,008	0,002	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002	0,010	0,002	0,003	0,003	0,005	1,099
0,002	1,006	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	1,022
0,008	0,023	1,014	0,004	0,005	0,008	0,005	0,011	0,009	0,009	0,004	0,006	0,016	0,015	0,023	1,251
0,001	0,002	0,000	1,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	1,016
0,006	0,006	0,007	0,004	1,031	0,007	0,023	0,006	0,010	0,010	0,010	0,004	0,009	0,007	0,011	1,271
0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	1,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	1,020
0,002	0,002	0,005	0,001	0,001	0,002	1,002	0,002	0,003	0,004	0,001	0,002	0,006	0,004	0,008	1,071
0,005	0,005	0,008	0,005	0,005	0,005	0,013	1,004	0,010	0,014	0,012	0,033	0,018	0,014	0,012	1,223
0,162	0,193	0,137	0,145	0,049	0,074	0,063	0,108	1,130	0,144	0,115	0,086	0,173	0,162	0,219	4,441
0,053	0,066	0,092	0,048	0,029	0,068	0,088	0,050	0,063	1,120	0,068	0,040	0,103	0,072	0,147	2,945
0,019	0,020	0,035	0,020	0,011	0,016	0,014	0,017	0,026	0,030	1,080	0,025	0,042	0,032	0,056	1,668
0,116	0,122	0,196	0,129	0,067	0,098	0,089	0,104	0,194	0,206	0,192	1,165	0,249	0,210	0,314	4,815
0,010	0,012	0,029	0,007	0,009	0,012	0,009	0,014	0,018	0,017	0,007	0,011	1,032	0,021	0,046	1,400
0,052	0,061	0,144	0,037	0,044	0,062	0,045	0,069	0,082	0,090	0,063	0,062	0,169	1,195	0,231	3,153
0,299	0,350	0,866	0,199	0,263	0,364	0,262	0,400	0,466	0,491	0,197	0,301	0,905	0,606	-	10,250
2,048	2,233	3,126	1,813	1,793	2,826	1,824	2,129	2,456	2,741	1,937	1,972	3,374	2,805	2,014	

Fuente: Elaborado por Carlos A. Romero.

Anexo D. Cuestionario distribuido a los trabajadores de las empresas de bioenergía de Salta

¿Qué edad tiene?	<input type="text"/>	Cuando realizó o realiza horas extras de trabajo	<input type="checkbox"/>
Sexo		Le pagan por ellas	<input type="checkbox"/>
Varón	<input type="checkbox"/>	No le pagan por ellas	<input type="checkbox"/>
Mujer	<input type="checkbox"/>	No realizó o realiza horas extras de trabajo	<input type="checkbox"/>
¿Cuál es su estado civil?		¿Cuánto tiempo hace que trabaja en esta empresa?	
Casada/o o unida/o	<input type="checkbox"/>	Menos de un año	<input type="checkbox"/>
Separada/o, divorciada/o y viuda/o	<input type="checkbox"/>	De un año a cinco años	<input type="checkbox"/>
Soltera/o	<input type="checkbox"/>	Más de cinco años	<input type="checkbox"/>
¿En dónde nació?		En esta empresa, actualmente usted	
En esta localidad	<input type="checkbox"/>	Está efectivo o contratado (por tiempo indeterminado o permanente)	<input type="checkbox"/>
En otra localidad de esta provincia	<input type="checkbox"/>	Está contratado por un tiempo determinado	<input type="checkbox"/>
En otra provincia (especificar)	<input type="text"/>	Está realizando una pasantía o período de prueba	<input type="checkbox"/>
En otro país (especificar)	<input type="text"/>	Es personal de otra empresa/agencia	<input type="checkbox"/>
		No tiene contrato	<input type="checkbox"/>
¿Asiste o asistió a algún establecimiento educativo (colegio, escuela, instituto, universidad)?		¿Por cuánto tiempo es este trabajo?	
Sí asiste	<input type="checkbox"/>	Menos de 30 días	<input type="checkbox"/>
No asiste, pero asistió	<input type="checkbox"/>	Menos de 12 meses	<input type="checkbox"/>
Nunca asistió	<input type="checkbox"/>	De un año a cinco años	<input type="checkbox"/>
		Más de cinco años	<input type="checkbox"/>
¿Cuál es su máximo nivel educativo alcanzado?		¿En este trabajo tiene vacaciones pagas?	
Sin instrucción	<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>
Primario incompleto	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Primario completo	<input type="checkbox"/>	¿En este trabajo tiene aguinaldo?	
Secundario incompleto	<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>
Secundario completo	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Terciario incompleto	<input type="checkbox"/>	¿En este trabajo tiene días pagos por enfermedad?	
Terciario completo	<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>
Universitario incompleto	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Universitario completo	<input type="checkbox"/>	¿Ha realizado huelgas o reclamos trabajando en esta empresa?	
Postgrado incompleto	<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>
Postgrado completo	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
En su hogar		¿Puede tomar pausas durante su tiempo de trabajo?	
Es el principal proveedor de ingresos (jefe de hogar)	<input type="checkbox"/>	Siempre	<input type="checkbox"/>
Es el hijo del jefe de hogar	<input type="checkbox"/>	A veces	<input type="checkbox"/>
Es el cónyuge del jefe de hogar	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>
Tiene otra relación de parentesco con el jefe de hogar	<input type="checkbox"/>	En esta empresa	
No es familiar del jefe de hogar	<input type="checkbox"/>	Cambió alguna vez a un mejor puesto de trabajo (ascenso laboral)	<input type="checkbox"/>
¿Desea trabajar más horas?		Cambió alguna vez a un peor puesto de trabajo	<input type="checkbox"/>
Sí	<input type="checkbox"/>	Cambió varias veces de puesto de trabajo	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	Nunca cambió de puesto de trabajo	<input type="checkbox"/>
¿Cuántas horas por día trabaja en esta empresa?	<input type="text"/>	¿La empresa le brinda o brindó algún curso de capacitación?	
¿Cuántos días de la semana trabaja en esta empresa?	<input type="text"/>	Sí y se realiza o realizó dentro del horario de trabajo	<input type="checkbox"/>
Además de este empleo, tiene (marque todas las opciones que corresponda a su situación)		Sí y se realiza o realizó fuera del horario de trabajo	<input type="checkbox"/>
Otro trabajo por su cuenta	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Otro trabajo como empleado u obrero	<input type="checkbox"/>	En esta empresa desarrolla tareas que requieren	
Otro trabajo familiar	<input type="checkbox"/>	Conocimiento profesional (gerencial, abogacía, ingeniería, contable, etc.)	<input type="checkbox"/>
¿Cuál es el monto del salario de bolsillo (neto) recibido en el último mes?	<input type="text"/>	Conocimiento técnico (de mecánica, electricidad, plomería, etc.)	<input type="checkbox"/>
		Conocimiento para operar máquinas/herramientas/vehículos, etc.	<input type="checkbox"/>
		Ninguno de los anteriores	<input type="checkbox"/>
		¿A qué se dedica o cuál es su puesto de trabajo en esta empresa?	<input type="text"/>

¿Está satisfecho con su empleo en esta empresa?

- Sí
- No

En este trabajo tiene (marque todas las opciones que correspondan a su situación)

- Días francos
- Feridos
- Licencia por enfermedad
- Licencia por maternidad/paternidad
- Licencia por situación familiar

¿La edad de los trabajadores más jóvenes de esta empresa ronda los

- 5 a 14 años
- 15 a 17 años
- 18 a 24 años
- Más de 25 años

¿Tiene algún tipo de cobertura médica u obra social por la que le descuentan en este trabajo?

- Sí
- No

¿Por este trabajo tiene descuento jubilatorio?

- Sí
- No

En esta empresa le realizan descuentos jubilatorios desde que

- Ingresó a la empresa
- Después de un período
- Nunca

¿En esta empresa tiene asignaciones familiares?

- Sí
- No

¿Firmó contrato escrito con su empleador en esta empresa?

- Sí
- No

¿Tiene ART/seguro de trabajo en esta empresa?

- Sí
- No

En su trabajo tiene (marque todas las opciones que correspondan a su situación)

- Buena iluminación
- Buena ventilación
- Espacio suficiente para trabajar
- Ruidos tolerables, bajos o imperceptibles
- Temperaturas agradables
- Ambiente sin olores molestos
- Ninguna de las anteriores

¿En esta empresa, hay trabajadores expuestos a situaciones de presión, agresión o abuso?

- Siempre
- A veces
- Nunca

¿Para realizar este trabajo el empleador le entrega material, ropa o herramientas para su protección?

- Sí
- No

¿La empresa cuenta con dispositivos de emergencia o alarmas?

- Sí
- No

¿Trabaja de noche en esta empresa?

- Sí
- No

¿Puede tomar pausas durante su tiempo de trabajo en esta empresa?

- Siempre
- A veces
- Nunca

¿Se produjeron accidentes graves en esta empresa?

- Sí
- No

¿Las máquinas o herramientas que utiliza en esta empresa cuenta con dispositivos de seguridad?

- Sí
- No

¿En este puesto de trabajo está cerca de sustancias tóxicas o perjudiciales para su salud?

- Sí
- No

¿Ha sufrido algún daño para su salud o integridad física mientras trabajaba en esta empresa?

- Sí
- No

¿Está cubierto por un convenio colectivo de trabajo?

- Sí
- No

¿Está afiliado a un sindicato?

- Sí y apporto o tengo descuentos por la cuota sindical
- Sí y no apporto o no tengo descuentos por la cuota sindical
- No

¿Puede dar conocimiento de sus reclamos o conflictos laborales a los delegados sindicales?

- Sí
- No

¿Cómo considera que son las relaciones laborales entre usted y el empleador o superior?

- Muy buenas
- Buenas
- Tensas
- No hay relación

¿Hay representantes sindicales dentro de la empresa?

- Sí
- No

¿El sindicato ha logrado la resolución de conflictos en esta empresa?

- Siempre
- A veces
- Nunca

**ESTUDIO DEL EMPLEO VERDE,
ACTUAL Y POTENCIAL,
EN EL SECTOR DE BIOENERGÍAS**

Análisis cualitativo y cuantitativo
Provincia de Salta

N° 16

COLECCIÓN DOCUMENTOS TÉCNICOS

Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

www.fao.org

ISBN 978-92-5-131806-5



9 789251 318065

CA6061ES/1/09.19