

PROVINCIA DE TUCUMÁN

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**INVENTARIO, ORDENAMIENTO LEGAL E INCENTIVOS ECONÓMICOS
PARA EL DESARROLLO DE INVERSIONES EN
RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES**

INFORME FINAL

Fecha: junio de 2022

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	11
PROVINCIA DE TUCUMÁN	12
Población.....	12
Economía.....	13
Producción	15
Geografía y clima	17
Regiones naturales	21
Clima	24
Hidrología	27
Infraestructura energética	29
Energías renovables en Tucumán.....	31
Proyectos implementados.....	33
PERMER.....	33
<i>Sistemas fotovoltaicos instalados en la Provincia</i>	34
PROBIOMASA	35
RenovAr	37
Otras acciones	38
Tarea 1 – Realizar un relevamiento de antecedentes de recursos potencialmente aptos para la generación de energía renovable	39
Tarea 2 - Elaborar un mapa digital en el que se puedan identificar diferentes capas con información de base de la provincia referida a energía renovable.....	40
Componentes del mapa	40
Controles	40
Visor.....	42
Árbol de capas	42
Tarea 3 - Realizar una sistematización legislativa, tendiente a identificar el marco regulatorio y legal vigente en la provincia de Tucumán en materia de energías renovables	48
Leyes de adhesión a la legislación nacional:	48
Legislación provincial:.....	48
Observaciones sobre la normativa.....	49
Tarea 4 - Realizar un relevamiento y análisis de las regulaciones de energías renovables vigentes en las distintas provincias argentinas y a nivel nacional e internacional.....	50

Las energías renovables en la legislación nacional	50
<i>Normativa</i>	50
<i>Observaciones</i>	52
Las energías renovables en la legislación subnacional	53
<i>Normativa</i>	53
1. Ciudad autónoma de Buenos Aires	53
2. Provincia de Buenos Aires	55
3. Provincia de Catamarca	56
4. Provincia de Chaco	56
5. Provincia del Chubut	57
6. Provincia de Córdoba.....	58
7. Provincia de Corrientes.....	61
8. Provincia de Entre Ríos.....	63
9. Provincia de Formosa	65
10. Provincia de Jujuy	66
11. Provincia de la Pampa.....	68
12. Provincia de la Rioja.....	71
13. Provincia de Mendoza.....	73
14. Provincia de Misiones.....	74
15. Provincia de Neuquén	76
16. Provincia de Río Negro	76
17. Provincia de Salta	77
18. Provincia de San Juan.....	79
19. Provincia de San Luis.....	79
20. Provincia de Santa Cruz.....	80
21. Provincia de Santa Fe	81
22. Provincia de Santiago del Estero.....	86
23. Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.....	86
<i>Observaciones</i>	86
Las energías renovables en el plano internacional	90
Coordinación internacional	90
Latinoamérica.....	91
Legislación comparada.....	91
1. <i>Unión europea</i>	91
2. <i>Brasil</i>	92

3. Uruguay	93
Jurisprudencia y derecho comparado	93
Tarea 5 - Elaborar un estudio de la doctrina autoral y antecedentes jurisprudenciales en materia de derecho ambiental y energías renovables	96
Jurisprudencia y doctrina	96
<i>Marco normativo nacional</i>	96
<i>Marco normativo anterior: el programa GENREN</i>	97
<i>El nuevo régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía eléctrica</i>	99
<i>El programa RenovAr</i>	103
Conclusiones parciales	104
Tarea 6 - Realizar un relevamiento y análisis de las regulaciones referidas a las SAPEM y a entidades análogas en las distintas provincias argentinas y a nivel nacional	106
Legislación nacional	106
<i>Introducción</i>	106
<i>Definiciones</i>	107
<i>Temas investigados</i>	108
a. Sociedades en las que interviene o es parte el estado. Introducción.....	108
b. Naturaleza jurídica	108
c. Sociedades estatales. Distintas especies	110
<i>Estructura jurídica de sociedades en las que interviene el Estado Nacional</i>	114
<i>Empresas públicas y Energías Renovables</i>	115
Conclusiones	119
Tarea 7 - Elaborar un relevamiento de potenciales proyectos fotovoltaicos y uso de biomasa para la provincia de Tucumán, así como la identificación de la demanda de energía fotovoltaica y dendroenergía a nivel local, nacional e internacional	120
Tarea 8 - Realizar una investigación documental sobre el abordaje realizado por diferentes autores en la temática de energía fotovoltaica y dendroenergía a nivel local, nacional e internacional	124
Energía fotovoltaica	124
<i>La energía fotovoltaica en el plano internacional</i>	124
<i>La energía fotovoltaica en el plano nacional</i>	124
<i>La energía fotovoltaica en el plano provincial</i>	125
Dendroenergía.....	125
Tarea 9 - Realizar la formulación y evaluación económica y financiera de los potenciales proyectos que utilicen energía fotovoltaica como base de desarrollo.	128
Tarea 10 - Realizar recomendaciones de políticas provinciales a implementar para	

lograr el aprovechamiento integral de los recursos energéticos renovables en la provincia Tucumán.	129
Tarea 11 - Confeccionar un anteproyecto de Ley consistente en un marco regulatorio y de incentivos económicos y financieros para fomentar las inversiones en el sector de las energías renovables en la provincia de Tucumán.	134
ANEXO 1 - MAPEO.....	143
ANEXO N° 2 - SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA CONSUMO ELÉCTRICO EN LA COMUNA DE ANCA JULI. PROVINCIA DE TUCUMÁN	165
Introducción	165
Proyecto: Provisión de energía eléctrica fotovoltaica a la Comuna de Anca Juli, Departamento Tafí Viejo, provincia de Tucumán	174
Factores que condicionan el desarrollo y ejecución del proyecto	176
Localización del proyecto	177
Condicionantes a la localización	177
Tamaño del proyecto	177
Especificaciones de los kits a entregar.....	178
Evaluación económica.....	182
Análisis de sensibilidad	185
ANEXO N° 3 - UTILIZACIÓN DE LA BIOMASA COMO COMBUSTIBLE PARA COMUNIDADES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN.....	187
La biomasa	187
Introducción	187
Mejora de la eficiencia energética utilizando leña como insumo.....	187
Sistemas de alimentación de la leña en los artefactos.....	188
Calefacción y/o cocción doméstica.....	188
Definición de Biomasa	191
Como se origina y cuáles son las fuentes de la biomasa	191
Clasificación de biomasa.....	192
Disponibilidad y uso de la biomasa.....	193
Aspectos ambientales.....	193
Como aprovechar estos recursos para bioenergía	194
Los residuos forestales y sus diferentes usos	194
Situación internacional	195
Comercialización.....	197
Situación en la República Argentina	197
Dendroenergía como combustible	199

Producción de briquetas.....	200
A modo de síntesis.....	200
Situación en Tucumán	201
El proyecto.....	210
Estufa salamandra a Leña (para calefacción).....	212
Cocina económica (para cocción).....	213
Evaluación económica.....	215
Análisis de sensibilidad	218

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 - PROVINCIA DE TUCUMÁN. INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA POR DEPARTAMENTO	13
CUADRO N° 2 - PRODUCTO GEOGRÁFICO BRUTO DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN. POR SECTOR DE ACTIVIDAD. AÑOS SELECCIONADOS (EN MILLONES DE PESOS A PRECIOS CONSTANTES DE 2004)	14
CUADRO N° 3 - PRODUCTO BRUTO GEOGRÁFICO DE TUCUMÁN Y PRODUCTO BRUTO INTERNO DE ARGENTINA. VARIACIÓN INTERANUAL 2004/20.....	15
CUADRO N° 4 - PARQUES INDUSTRIALES	16
CUADRO N° 5 - PRODUCCIÓN DE BIOETANOL. ARGENTINA Y TUCUMÁN	32
CUADRO N° 6 - EVALUACIÓN ECONÓMICA PROYECTO PROVISIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA ANCA JULI	185
CUADRO N° 7 - ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. PROYECTO PROVISIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA ANCA JULI	186
CUADRO N° 8 – OFERTA DIRECTA DE CULTIVOS (TN/HA)	203

INDICE DE MAPAS

MAPA N° 1 - DENSIDAD POBLACIONAL POR COMUNAS Y MUNICIPIOS.....	12
MAPA N° 2 - DIVISIÓN DEPARTAMENTAL.....	17
MAPA N° 3 – RED VIAL.....	19
MAPA N° 4- CAMINOS RURALES CON Y SIN CONEXIÓN ELÉCTRICA	21
MAPA N° 5 - ZONAS AGROECOLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	23
MAPA N° 6 – CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN.....	25
MAPA N° 7 – PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL.....	27
MAPA N° 8 – RED HIDROGRÁFICA DE TUCUMÁN.....	29
MAPA N° 9 - EMPRESAS DEL ESTADO ARGENTINO	115
MAPA N° 10 - TUCUMÁN. DIVISIÓN PROVINCIAL POR DEPARTAMENTOS.....	143
MAPA N° 11 - MUNICIPIOS Y COMUNAS EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	144
MAPA N° 12 - ÁREAS PRODUCTIVAS DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	145
MAPA N° 13 - ÁREA PRODUCTIVA SEMBRADA CON CAÑA DE AZÚCAR	146
MAPA N° 14 - INGENIOS Y COOPERATIVAS CAÑERAS	147
MAPA N° 15 - DISTRIBUCIÓN % DE LA SUPERFICIE DECLARADA CON CAÑA DE AZÚCAR (2016)	148
MAPA N° 16 - SUPERFICIE COSECHABLE DE CAÑA DE AZÚCAR POR DEPARTAMENTO (2016) .	149
MAPA N° 17 - ÁREA PRODUCTIVA PLANTADA CON CITRUS.....	150
MAPA N° 18 - INDUSTRIAS CITRÍCOLAS	151
MAPA N° 19 - ÁREAS CON CULTIVO DE GRANOS	152
MAPA N° 20 - ÁREA PRODUCTIVA SEMBRADA CON MAÍZ.....	153
MAPA N° 21 - ÁREA PRODUCTIVA SEMBRADA CON TRIGO.....	154
MAPA N° 22 - DISTRIBUCIÓN DEPARTAMENTAL DE LA SOJA (CAMPAÑA 2015/16)	155
MAPA N° 23 – ZONA PRODUCTIVA DE ARÁNDANO EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	156
MAPA N° 24 - SUPERFICIE CULTIVADA DE ARÁNDANO POR DEPARTAMENTO (2016).....	157
MAPA N° 25 - ÁREA INDUSTRIAL EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN.....	158
MAPA N° 26 - TUCUMÁN. LOCALIZACIÓN DE PARQUES INDUSTRIALES EN LA PROVINCIA.....	159
MAPA N° 27 - TUCUMÁN. RED ELÉCTRICA Y GASODUCTO TRONCAL	160
MAPA N° 28 - ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PERMER.....	161
MAPA N° 29 - COMBUSTIBLE USADO PARA COCINAR: GAS EN GARRAFA (SEGÚN HOGARES POR RADIO CENSAL).....	162
MAPA N° 30 - COMBUSTIBLE USADO PARA COCINAR: LEÑA O CARBÓN (SEGÚN HOGARES POR RADIO CENSAL).....	163
MAPA N° 31 – GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN TUCUMÁN	164
MAPA N° 32 – IRRADIACIÓN SOLAR EN ARGENTINA (EVOLUCIÓN MENSUAL)	170
MAPA N° 33 - IRRADIACIÓN SOLAR EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN.....	171
MAPA N° 34 - TEMPERATURA MEDIA ANUAL (EN °C) EN TUCUMÁN.....	172
MAPA N° 35 - ANCA JULI EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	175
MAPA N° 36 - PISTA AÉREA DE ANCA JULI	175
MAPA N° 37 - BALANCE DE BIOMASA POR RADIO CENSAL.....	202
MAPA N° 38 – OFERTA DIRECTA DE BIOMASA DE CULTIVOS.....	205
MAPA N° 39 – OFERTA DIRECTA DE BOSQUES NATIVOS.....	207
MAPA N° 40 - OFERTA DIRECTA TOTAL DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	208
MAPA N° 41 – ACCESIBILIDAD FACTIBLE (RESTRICCIONES).....	209

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN N° 1 - PRODUCCIÓN DE BIOETANOL (EN METROS CÚBICOS).....	33
ILUSTRACIÓN N° 2 - ADJUDICACIONES DEL PROGRAMA RENOVAR	38
ILUSTRACIÓN N° 3 – PANTALLA INICIAL DE ACCESO AL SISTEMA.....	40
ILUSTRACIÓN 4 - FUNCIÓN DE MEDICIÓN DE TRAMOS	41
ILUSTRACIÓN N° 5 - VISUALIZACIÓN DE MAPA BASE OSM STANDARD.....	43
ILUSTRACIÓN N° 6 - VISUALIZACIÓN DE MAPA BASE GOOGLE TERRAIN	43
ILUSTRACIÓN N° 7 - VISUALIZACIÓN DE MAPA BASE GOOGLE SATELLITE.....	45
ILUSTRACIÓN N° 8 – CORPORACIONES EN LAS QUE EL ESTADO ARGENTINO TIENE PARTICIPACIÓN.....	116
ILUSTRACIÓN N° 9 – KIT SOLAR INCORPORADO EN LA LICITACIÓN PARA CHUBUT, CÓRDOBA, LA PAMPA Y SALTA	179
ILUSTRACIÓN N° 10 - DETALLE DEL KIT SOLAR INCORPORADO EN LA LICITACIÓN PARA CHUBUT, CÓRDOBA, LA PAMPA Y SALTA	180
ILUSTRACIÓN N° 11 - LÁMPARA SOLAR RECARGABLE (LSR) INCORPORADO EN LA LICITACIÓN PARA CHUBUT, CÓRDOBA, LA PAMPA Y SALTA.....	180
ILUSTRACIÓN N° 12 - ESTANTE/SOPORTE PARA EL EQUIPO A ENTREGAR) INCORPORADO EN LA LICITACIÓN PARA CHUBUT, CÓRDOBA, LA PAMPA Y SALTA.....	182
ILUSTRACIÓN N° 13 - SALAMANDRA A LEÑA	212
ILUSTRACIÓN N° 14 - COCINA A LEÑA.....	214

ANEXOS

ANEXO 1 - MAPEO.....	143
ANEXO N° 2 - SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA CONSUMO ELÉCTRICO EN LA COMUNA DE ANCA JULI. PROVINCIA DE TUCUMÁN.....	165
ANEXO N° 3 - UTILIZACIÓN DE LA BIOMASA COMO COMBUSTIBLE PARA COMUNIDADES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN.....	187

INTRODUCCIÓN

El estudio “Inventario, ordenamiento legal e incentivos económicos para el desarrollo de inversiones en recursos energéticos renovables”, surge ante la necesidad de la provincia de Tucumán de desarrollar los elementos jurídicos y técnicos necesarios para plantearse el desarrollo de las potencialidades de las que se dispone en materia de energía renovable.

Así, el primer paso es contar con el desarrollo de un Inventario de Recursos Energéticos Renovables cuyo diseño permita actualizaciones y modificaciones en tiempo real, en la medida que se realicen los estudios complementarios necesarios.

Este estudio también prevé la preparación de un anteproyecto de Ley consistente en un marco regulatorio y de incentivos económicos y financieros para fomentar las inversiones en el sector de las energías renovables en la provincia de Tucumán.

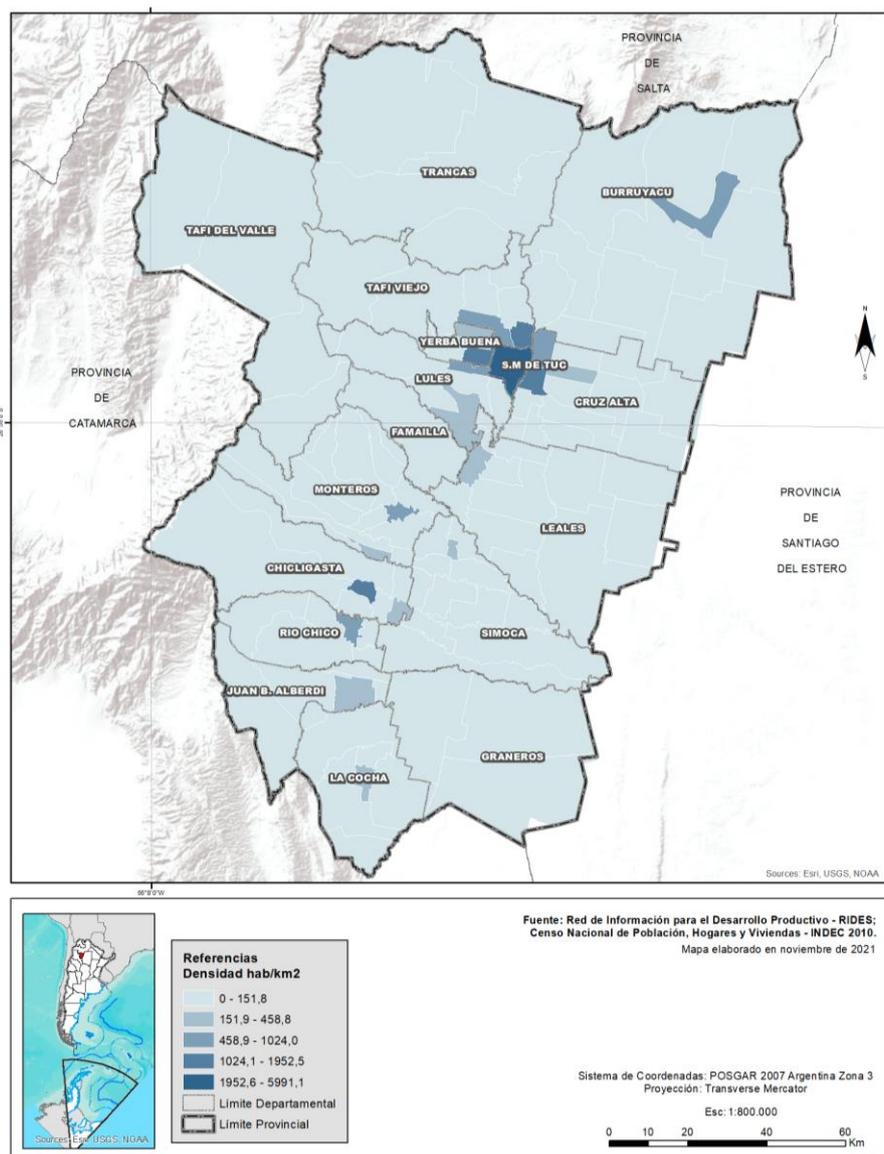
Las autoridades provinciales consideraron la realidad de que Tucumán es la provincia con mayor densidad de ríos del país, una geografía privilegiada que ofrece saltos de agua aprovechables energéticamente y una de las mejores irradiaciones solares del continente, con un potencial biomásico de gran importancia, que, inversiones mediante, pueden ser convertidos en fuentes de energía renovable y segura.

Para impulsar esta idea, la provincia plantea la necesidad de contar con una adecuada política de Promoción de los Recursos Energéticos Renovables, un reconocimiento geográfico del territorio para puntualizar la factibilidad de desarrollar biomasa, y el diseño de un Marco Regulatorio Legal y de Incentivos Económicos y Financieros que satisfagan las expectativas de los inversores en cuanto a la recuperación oportuna del capital invertido y la disponibilidad de ganancias que se obtengan dado el riesgo empresario, pero que, al mismo tiempo, atraiga y capte aquellos proyectos que prioricen la generación de empleo y el agregado de valor a la materia prima en un marco de sustentabilidad ambiental.

PROVINCIA DE TUCUMÁN

Población

La provincia de Tucumán es la 6^{ta} con mayor población de Argentina (1,73 millones de habitantes según la estimación del año 2021), y a pesar de ser la jurisdicción con menor superficie (22,5 mil km²), es la provincia de mayor densidad demográfica con 77,1 hab/km². La densidad poblacional de la provincia medida en habitantes por km² puede seguirse en el mapa que incluimos a continuación, el cual es elaborado con datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010.



Mapa N° 1 - Densidad poblacional por Comunas y Municipios

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

La mayor concentración poblacional la encontramos en el Área Metropolitana de Tucumán (AMET), lo cual se puede seguir con los resultados del cuadro que

incorporamos a continuación, el cual nos presenta los resultados de los Censos Nacionales de Población y Vivienda de los años 2001 y 2010 y la proyección para el año 2020, desagregado por Departamento.

Cuadro N° 1 - Provincia de Tucumán. Información demográfica por Departamento

Departamento	Población		Proyección 2020	Superficie (km2)	Densidad población (hab/km2)*	Participación % por Departamento (población)	Participación % por Departamento (superficie)
	2001	2010					
Total	1.338.523	1.448.188	1.691.656	22.549	75,0	-----	-----
Burruyacú	32.936	36.951	45.883	3.623	12,7	2,71%	16,07%
Capital	527.607	548.866	596.897	90	6632,2	35,28%	0,40%
Chicligasta	75.133	80.735	93.182	1.267	73,5	5,51%	5,62%
Cruz Alta	162.240	180.499	221.487	1.255	176,5	13,09%	5,57%
Famailá	30.951	34.542	42.613	427	99,8	2,52%	1,89%
Graneros	13.063	13.551	14.570	1.673	8,7	0,86%	7,42%
Juan B. Alberdi	28.206	30.237	34.807	730	47,7	2,06%	3,24%
La Cocha	17.683	19.002	21.833	918	23,8	1,29%	4,07%
Leales	51.090	54.949	63.526	2.028	31,3	3,76%	8,99%
Lules	57.235	68.474	93.882	540	173,9	5,55%	2,39%
Monteros	58.442	63.641	75.285	1.170	64,3	4,45%	5,19%
Río Chico	52.925	56.847	65.722	585	112,3	3,89%	2,59%
Simoca	29.932	30.876	32.947	1.260	26,1	1,95%	5,59%
Tafí del Valle	13.883	14.933	14.252	2.765	5,2	0,84%	12,26%
Tafí Viejo	108.017	121.638	152.392	1.210	125,9	9,01%	5,37%
Trancas	15.473	17.371	21.608	2.848	7,6	1,28%	12,63%
Yerba Buena	63.707	75.076	100.770	160	629,8	5,96%	0,71%
(*) Año 2020							
Fuente: Dirección de Estadísticas de la provincia de Tucumán en base a datos del INDEC							

Tal como se refleja en este cuadro, el 35% de la población de Tucumán se concentra en el Departamento Capital (San Miguel de Tucumán), el cual ocupa solo el 0,40% de la superficie total de la provincia, mientras que en el otro extremo encontramos a Tafí del Valle que ocupa el 12,3% del territorio y alberga al 0,84% de la población. Los Departamentos de Cruz Alta, Tafí Viejo, Yerba Buena, Lules y Chicligasta (donde la ciudad Capital es Concepción) son los de mayor representación poblacional en la provincia.

Economía

El Producto Geográfico Bruto de Tucumán a precios constantes del año 2004, nos indica que para el 2020 (último año en que la información se encuentra completa) alcanzó los 15,1 mil millones de pesos, con una baja del 5% respecto a la anterior medición (2019).

CUADRO N° 2 - Producto Geográfico Bruto de la provincia de Tucumán. Por sector de actividad. Años seleccionados (en millones de pesos a precios constantes de 2004)

Sector de actividad	Años seleccionados					
	2004	2005	2010	2015	2019	2020
Producto Geográfico Bruto a precios de mercado	10.073	11.377	14.783	15.952	15.897	15.107
IVA y otros impuestos a los productos	1.509	1.675	2.371	2.621	2.621	2.493
Valor Agregado Bruto a precios básicos	8.564	9.701	12.413	13.331	13.276	12.614
Productores de Bienes	2.993	3.436	3.961	4.096	4.007	3.744
A Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1.090	1.214	1.144	1.124	1.450	1.340
C Explotación de minas y canteras	31	35	51	48	39	36
D Industria Manufacturera	1.337	1.487	1.815	1.894	1.656	1.564
E Electricidad, gas y agua	271	289	288	400	318	351
F Construcción	264	410	663	630	543	452
Productores de Servicios	5.571	6.266	8.451	9.235	9.269	8.870
G Comercio al por mayor, al por menor, reparaciones	1.756	1.961	2.955	3.156	2.960	2.892
H Servicios de hotelería y restaurantes	127	154	288	376	383	247
I Servicio de transporte, de almacenamiento y de comunicaciones	602	690	871	980	968	930
J Intermediación financiera y otros servicios financieros	213	250	365	618	484	414
K Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	899	1.103	1.445	1.409	1.434	1.435
L Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	806	900	1.020	1.189	1.411	1.441
M Enseñanza	535	529	697	691	752	700
N Servicios sociales y de salud	378	402	442	434	485	454
O Otros servicios comunitarios, sociales y personales	189	204	284	288	296	279
P Servicios de los hogares privados que contratan servicio doméstico	67	72	86	94	96	78

Fuente: Dirección de Estadísticas de la Provincia de Tucumán

Nota: Los datos son preliminares. Sectores de actividad según ClaNAE

La discriminación de los datos de este cuadro y su comparativa con el anterior, nos indica que el índice per cápita provincial es un 65% del PIB per cápita de Argentina. La evolución del PGB y PIB de Tucumán y Argentina, muestran una coincidencia marcada en el ciclo económico, con un crecimiento significativo entre 2002 y 2011 (6% anual tanto para la provincia como para el total nacional). Sin embargo, entre 2011 y 2016, a diferencia de Argentina, Tucumán presentó mejoras en su PGB (1,6% Tucumán y – 0,2% Argentina), entre 2017 y 2018 el PGB provincial mantuvo esa tendencia ascendente, y recién en 2019 presenta una contracción; en el año 2020, como consecuencia principal los efectos de la pandemia, ambos indicadores caen.

El cuadro que presentamos a continuación nos indica que el PGB per cápita a precios del mercado del año 2020 en pesos del 2004 fue de \$ 13.762 en Argentina, mientras que para Tucumán el mismo guarismo nos indica que el valor de \$ 8.914, es decir un 35% inferior al nacional.

CUADRO N° 3 - Producto Bruto Geográfico de Tucumán y Producto Bruto Interno de Argentina. Variación interanual 2004/20

Año	PBG a precios de mercado en millones de pesos de 2004		Población Estimada Tucumán	Población Estimada Argentina	PIB a Precio de Mercado en Millones de Pesos de 2004. Argentina		PGB per cápita a Precio de Merc. en Pesos de 2004 Tucumán		PIB per cápita a Precio de Mercado en Pesos de 2004. Argentina	
	PGBT	Var. Inter-anual PGBT	Pob Tuc	Pob Arg	PIB Arg	Var. Inter-anual PIB Arg	VApC	TCIA (%) PBG Per	PIBpc	Var. Inter-anual PIB Per
2004	10.073		1.374.123	37.502.717	485.115		7.331		12.935	
2005	11.377	12,9%	1.386.199	37.926.304	528.056	8,9%	8.207	12,0%	13.923	7,6%
2006	12.387	8,9%	1.398.380	38.354.676	570.549	8,0%	8.858	7,9%	14.876	6,8%
2007	13.861	11,9%	1.410.669	38.787.886	621.943	9,0%	9.826	10,9%	16.034	7,8%
2008	14.783	6,7%	1.423.066	39.225.989	647.176	4,1%	10.388	5,7%	16.499	2,9%
2009	14.465	-2,2%	1.435.572	39.669.040	608.873	-5,9%	10.076	-3,0%	15.349	-7,0%
2010	14.783	2,2%	1.489.225	40.788.453	670.524	10,1%	9.927	-1,5%	16.439	7,1%
2011	15.879	7,4%	1.509.932	41.261.490	710.782	6,0%	10.516	5,9%	17.226	4,8%
2012	15.917	0,2%	1.530.689	41.733.271	703.486	-1,0%	10.399	-1,1%	16.857	-2,1%
2013	16.084	1,1%	1.551.460	42.202.935	720.407	2,4%	10.367	-0,3%	17.070	1,3%
2014	15.559	-3,3%	1.572.205	42.669.500	702.306	-2,5%	9.896	-4,5%	16.459	-3,6%
2015	15.952	2,5%	1.592.878	43.131.966	721.487	2,7%	10.015	1,2%	16.727	1,6%
2016	16.081	0,8%	1.613.476	43.590.368	706.478	-2,1%	9.967	-0,5%	16.207	-3,1%
2017	16.743	4,1%	1.633.992	44.044.811	726.390	2,8%	10.247	2,8%	16.492	1,8%
2018	16.584	-1,0%	1.654.388	44.494.502	707.377	-2,6%	10.024	-2,2%	15.898	-3,6%
2019	15.897	-4,1%	1.674.622	44.938.712	693.046	-2,0%	9.493	-5,3%	15.422	-3,0%
2020	15.107	-5,0%	1.694.656	45.376.763	624.468	-9,9%	8.914	-6,1%	13.762	-10,8%

Fuente: Producto Interno Bruto (INDEC). Producto Bruto Geográfico de Tucumán (Dirección de Estadísticas de la provincia de Tucumán, en base a datos del INDEC).

Producción

Tucumán es la provincia con mayor participación relativa de la industria en la región NOA, representando un 19% aproximadamente de la misma (la región NOA tiene una participación relativa promedio del 15% en relación al total nacional), levemente por debajo del promedio regional nacional que se sitúa en el 21%.

En el anexo I al informe se incluyen los mapas relacionados con la temática del estudio. El mapa N° 12 nos muestra las áreas productivas más importantes de la provincia, sobre las cuales nos detendremos con mayor profundidad más adelante.

Los principales complejos productivos que se pueden seguir son:

- Citrícola: Tucumán es el primer productor, procesador y exportador mundial de derivados industriales y el segundo exportador de limón en fresco a nivel mundial (ver en el mapa N° 18 del anexo I las áreas citrícolas y en el mapa N° 19 las industrias asociadas a la actividad);

- **Sucro-alcoholero:** sector en el cual la provincia es la principal productora nacional de azúcar y bioetanol (esta información se puede seguir en los mapas N° 13 y 14 del anexo I, donde se puede ver con claridad la distribución territorial de esta actividad, así como también la localización de los ingenios y las Cooperativas, distribuidas desde el centro hacia el este, prácticamente a lo largo de la provincia);
- **Metalmecánica** (prestadora de servicios de sus industrias de origen agropecuario y de los grandes proyectos mineros de la región);
- **Frutas Finas** (primer exportador de arándanos y frutillas congeladas);
- **Granos, cereales y legumbres** (ver los mapas N° 20, 21 y 22 en el anexo I en el cual se identifican las principales áreas de maíz, trigo y soja, respectivamente);
- **Automotriz** (el sector exporta más de u\$s 100 millones anuales);
- **Software** (líder del NOA, con 68 empresas de software, entre ellas grandes multinacionales); y
- **Textil** (productor textil más importante del NOA).

Como aspecto adicional destacamos que Tucumán es el principal centro de negocios del NOA por su ubicación, capacidad de producción y exportación, actividad financiera y centro de consumo. La suma de estas ventajas relativas hace que en la actualidad la provincia cuente con 7 parques industriales en funcionamiento, los cuales se consignan a continuación:

Cuadro N° 4 - Parques Industriales

	DENOMINACIÓN	TIPO	LOCALIDAD
1	P.I.T. PARQUE INDUSTRIAL DE TUCUMAN	PARQUE INDUSTRIAL	SAN MIGUEL DE TUCUMAN
2	PARQUE INDUSTRIAL AGROPECUARIO Y TECNOLOGICO DE FAMAILLA TUCUMAN	PARQUE INDUSTRIAL Y TECNOLOGICO	FAMAILLÁ
3	PARQUE INDUSTRIAL SAN ISIDRO DE LULES	PARQUE INDUSTRIAL	LULES
4	PARQUE INDUSTRIAL KANAMICO	PARQUE INDUSTRIAL	LULES
5	PARQUE LOGISTICO TUCUMAN	PARQUE LOGISTICO	SAN MIGUEL DE TUCUMÁN
6	PARQUE LOGISTICO MANANTIALES	PARQUE LOGISTICO	EL MANANTIAL
7	PARQUE LOGISTICO MANANTIALES (QUARA)	PARQUE LOGISTICO	YERBA BUENA

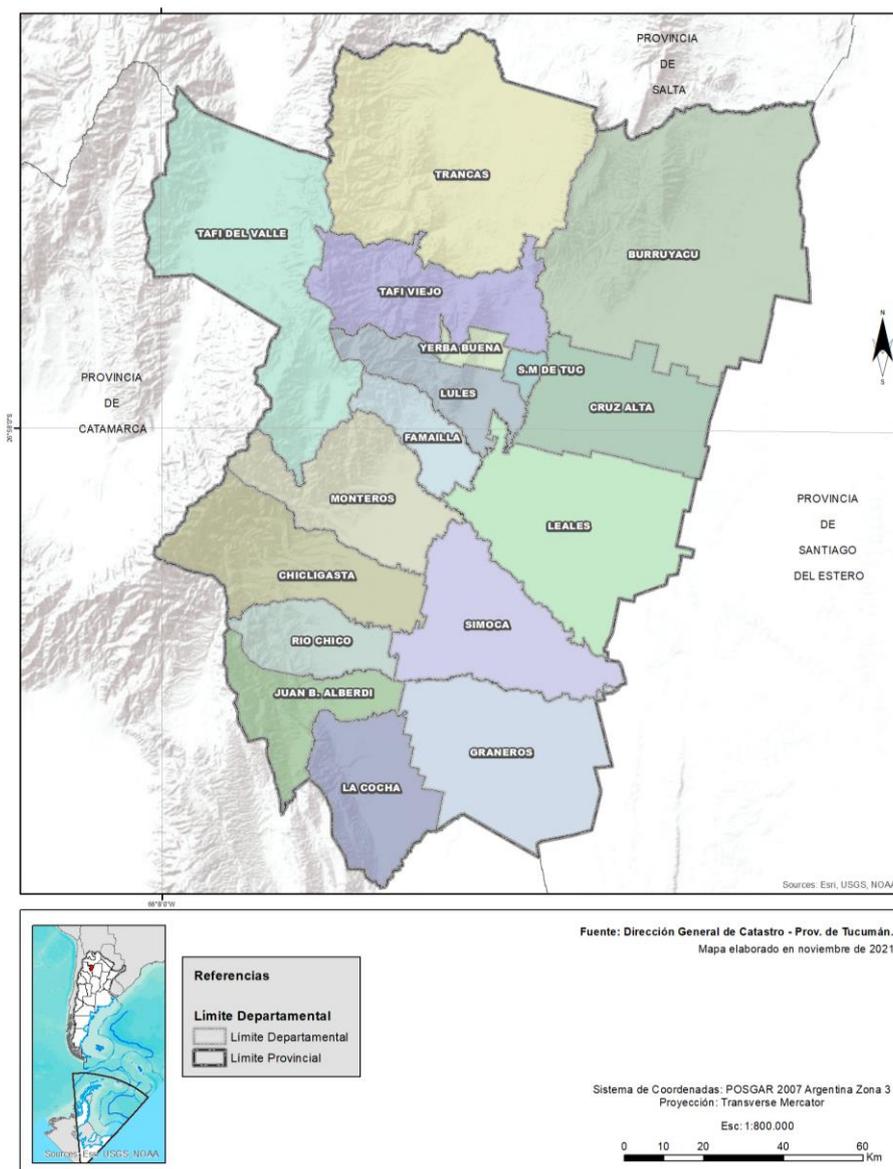
Fuente: Ministerio de Desarrollo Productivo de Tucumán

La localización geográfica en el territorio provincial de los parques industriales en actividad puede seguirse en el mapa N° 26 incluido en el Anexo I.

Geografía y clima

La provincia de Tucumán tiene una superficie de 22.524 km², que representan el 0,8% del territorio nacional, siendo la provincia más pequeña de Argentina. Limita al norte con Salta, al este con Santiago del Estero, y al oeste y sur con Catamarca. Junto con ellas, Jujuy y La Rioja, conforman el Noroeste Argentino (NOA). Tiene una longitud máxima de 200 Km y un ancho máximo de 153 Km. La provincia se encuentra dividida en 17 Departamentos, que a su vez se organizan en 19 Municipios y 93 Comunas.

El siguiente mapa nos muestra la división departamental de la provincia.

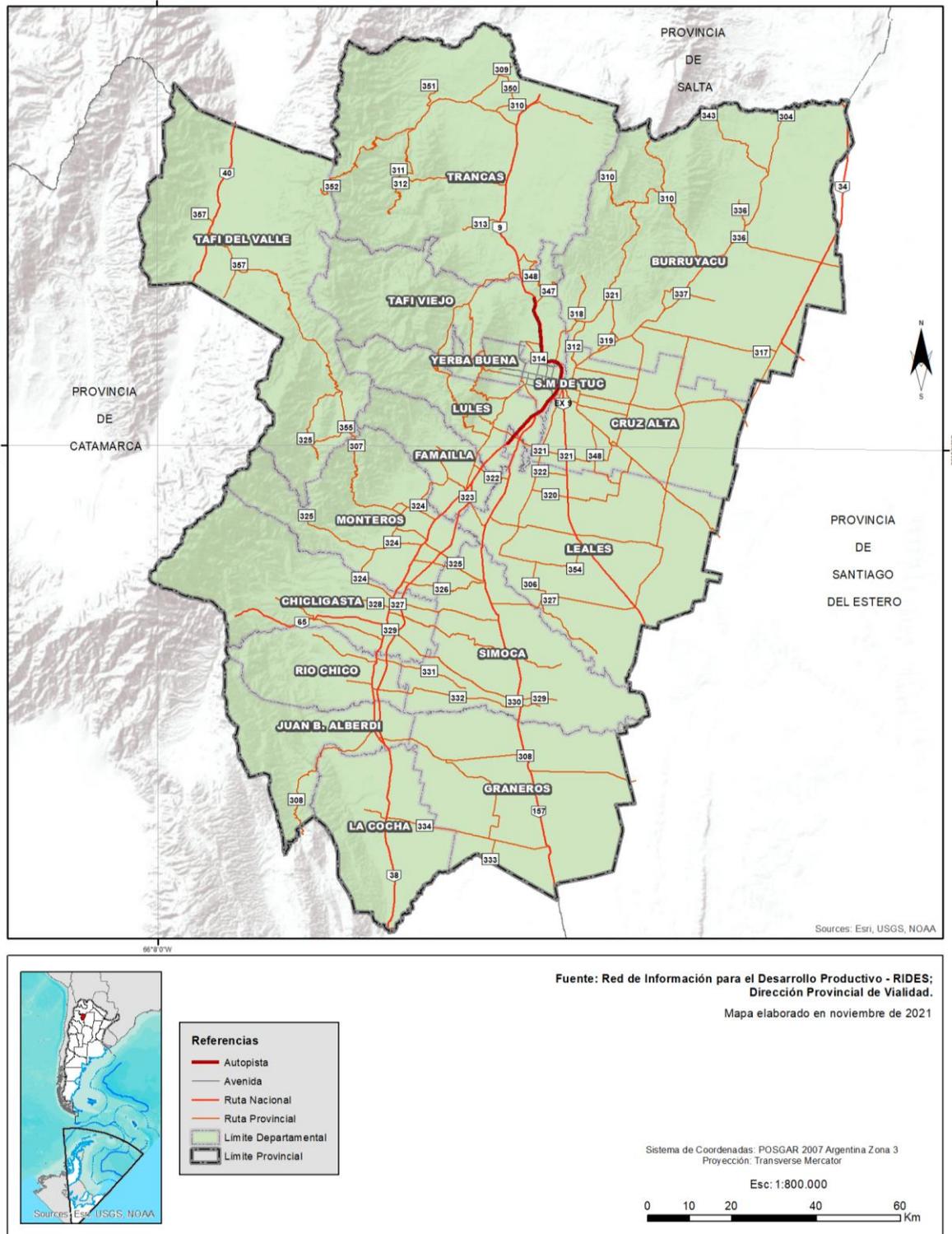


Mapa N° 2 - División Departamental

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

Su ubicación representa un beneficio logístico importante y la convierte en un nodo de transporte de preferencia en la región. Ubicada en el centro de la región NOA, tiene una posición estratégica para el comercio interno y del MERCOSUR, ya que está vinculada a los principales centros productivos del país a través de rutas nacionales. Es atravesada de Norte a Sur por tres rutas troncales nacionales (la N° 9, la N° 34 y la N° 157), todas ellas consideradas bioceánicas ya que conectan a todas las provincias del NOA, vinculando además al nodo ferroviario de Cevil Pozo que se encuentra en el Departamento Cruz Alta. Tanto la red vial como la infraestructura ferroviaria (en plan de recuperación actual) permite el acceso a los puertos del Pacífico en Chile, a través de los pasos fronterizos de San Francisco en Catamarca, Jama en Jujuy y Sico en Salta, los cuales permiten conectar el comercio regional con otros países limítrofes como Bolivia, Brasil y Paraguay.

Tucumán cuenta con una red vial que le permite vincularse al resto del país a través de sus rutas nacionales y provinciales, lo cual puede verse en el mapa que incorporamos a continuación.

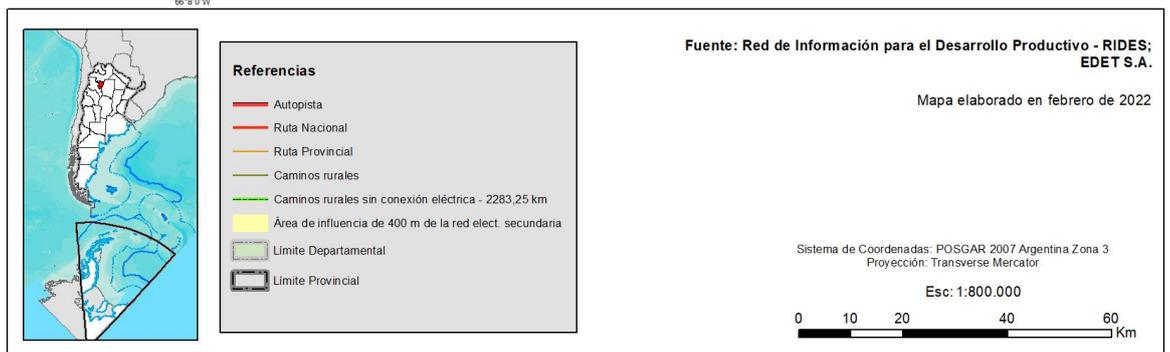
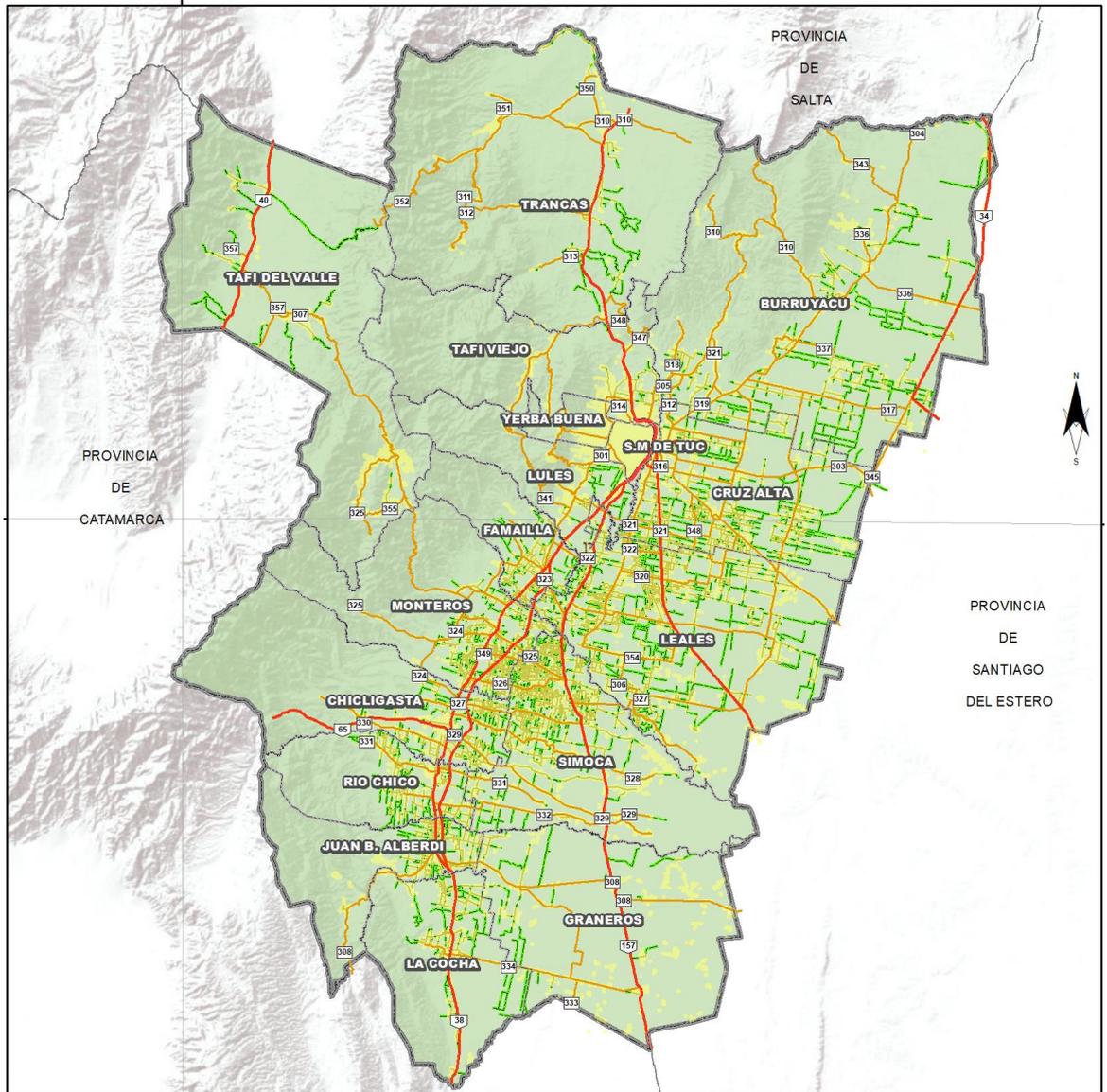


Mapa N° 3 – Red Vial

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

Sumado a esto debemos destacar que en el año 2009, Tucumán se convirtió en el segundo centro nacional de cargas aéreas con destino internacional más importante de Argentina, después de Ezeiza.

En cuanto a los caminos rurales (vinculados directamente a la actividad productiva de la provincia), el mapa que adjuntamos a continuación nos muestra el detalle de aquellos que no cuentan con suministro de energía eléctrica (un total de 2.283,25 kms), información que más adelante resultará útil a la provincia para planificar un esquema de iluminación LED solar (no concretada en esta oportunidad ya que el Gobierno pretende desarrollar previamente un programa educativo para que las instalaciones puedan ser controladas por la misma comunidad).



Mapa N° 4- Caminos rurales con y sin conexión eléctrica

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

Regiones naturales

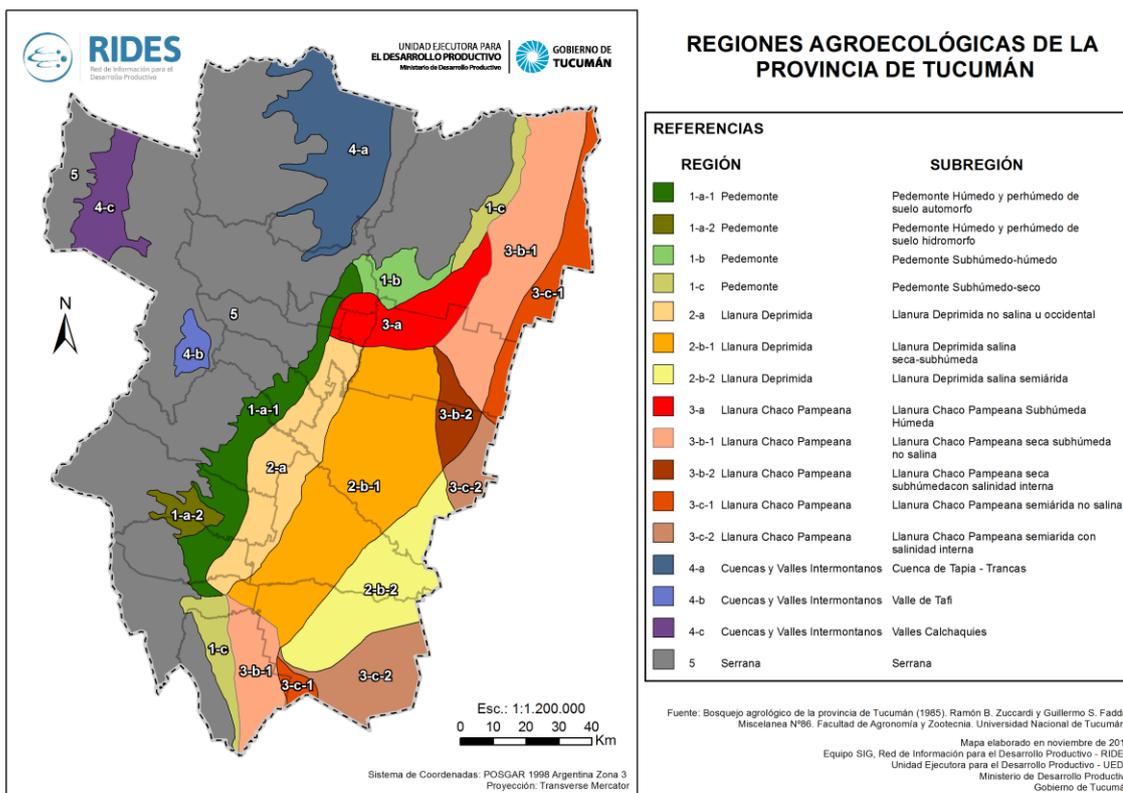
Los 17 departamentos que conforman la provincia pueden ser agrupados en cinco zonas agroecológicas:

- Pedemonte: se extiende en una faja más o menos estrecha a lo largo de las Sierras de San Javier y del Aconquija al Oeste, y de las Sierras de la Ramada-Medina y del Campo, al noroeste. Esta región abarca aproximadamente el 7,8% del territorio provincial. Se subdivide en tres subregiones: (i) pedemonte húmedo y perhúmedo; (ii) pedemonte subhúmedo-húmedo; y (iii) pedemonte subhúmedo-seco. Las condiciones climáticas y edáficas permitieron el desarrollo de sistemas productivos de gran valor que están avanzando sobre los bosques nativos, representados por el bosque de transición. Entre los principales cultivos se encuentran: caña de azúcar; citrus (principalmente limón); hortalizas (como tomate, pimiento, acelga, frutilla y arándanos); durazno primicia (en los extremos norte y sur); palta (en la zona central) y trigo (tanto a secano como bajo riego). El sector sur del Pedemonte constituye la zona tabacalera y de producción de papa para consumo.
- Llanura Deprimida: se localiza en el centro de la provincia, a ambos márgenes del Río Salí. Ocupa el 17% de la superficie de la Provincia y el 30% del área llana. El sector ubicado al occidente del Río Salí está recortado por una densa red hidrográfica constituida por ríos y arroyos provenientes del área montañosa. Por el contrario, al este del Río Salí es pobre o casi inexistente una red de drenaje organizada. Toda el área está afectada por la presencia de una napa freática a escasa o mediana profundidad, cuya naturaleza determina la diferenciación de dos subregiones: (i) no salina u occidental; y (ii) salina u oriental. En términos generales, es de aptitud agrícola-ganadera y forestal. Sus principales actividades son caña de azúcar, citrus (en ciertas zonas y con obras de drenaje), granos, hortalizas y pasturas artificiales para la ganadería (vacunos para cría e invernada).
- Llanura Chaco-Pampeana: comprende un amplio sector (25% del área provincial) que ocupa toda el sector este y sur de la provincia, limitando al oeste con la región del Pedemonte y de la Llanura deprimida, y penetrando por el este y sur en las provincias de Santiago del Estero y Catamarca. En la misma se diferencian tres subregiones: (i) Llanura Chaco pampeana subhúmeda-húmeda (en donde hacia el oeste y centro se cultivan caña de azúcar, citrus y hortalizas, y hacia el este se realizan cultivos anuales de secano como soja, maíz y trigo); (ii) seca-subhúmeda, subregión que tiene una aptitud agrícola ganadera natural, encontrándose aquí los cultivos de: caña de azúcar, tabaco, alfalfa y trigo; (iii) Llanura Chaco Pampeana Semiárida u Oriental, ubicada en el sur y este de la provincia, donde prevalece la aptitud ganadera natural que se complementa con la agricultura (esta última comprende un 43% de toda la Llanura Chaco-Pampeana).
- Valles y Cuencas Intermontanas: por sus características fisiográficas y climáticas, se diferencian tres subregiones: *Cuenca de Tapia-Trancas*, *Valle de Tafí* y *Valles Calchaquíes*. El *Valle de Tafí* es de aptitud ganadera-forestal, y agrícola con limitaciones. Sus principales actividades son las forrajeras implantadas, el cultivo de la papa semilla, hortalizas de estación, en especial lechuga, zapallitos, arvejas y en los últimos años frutilla (plantines) y ajo. La

ganadería está representada por vacunos y ovinos, principalmente para quesería. Los *Valles Calchaquíes* son de aptitud agrícola-ganadera. Sus actividades son vid, pimiento seco para pimentón, durazno, nogales, membrillo, aromáticas como comino, anís y orégano y pasturas (principalmente alfalfa), ganadería caprina, ovina y algo de vacunos, apoyados por pasturas implantadas (principalmente para utilización de cueros lana y leche). La actividad económica de la *Cuenca de Tapia-Trancas* está vinculada principalmente a la ganadería, especialmente la actividad lechera. La agricultura depende casi exclusivamente del riego, existiendo pasturas implantadas (principalmente alfalfa); fue una zona óptima por sus condiciones climáticas para la producción de semillas y aromáticas; dentro de los granos se destacan el maíz, poroto y cereales invernales.

- **Serrana:** comprende los dos sistemas montañosos que se extienden al occidente y centro-noreste, cubriendo aproximadamente el 41% de la superficie de la provincia, descontando los valles intermontanos. La influencia de esta región sobre la producción agrícola es indirecta pero de gran importancia, porque constituye la cuenca hidrográfica de origen de todos los ríos tucumanos que suministran el agua a las áreas de regadío. Su vegetación natural (Provincia de Las Yungas) aún está sometida a aprovechamientos forestales.

El siguiente mapa nos muestra las regiones agroecológicas de la provincia.



Mapa N° 5 - Zonas agroecológicas de la provincia de Tucumán

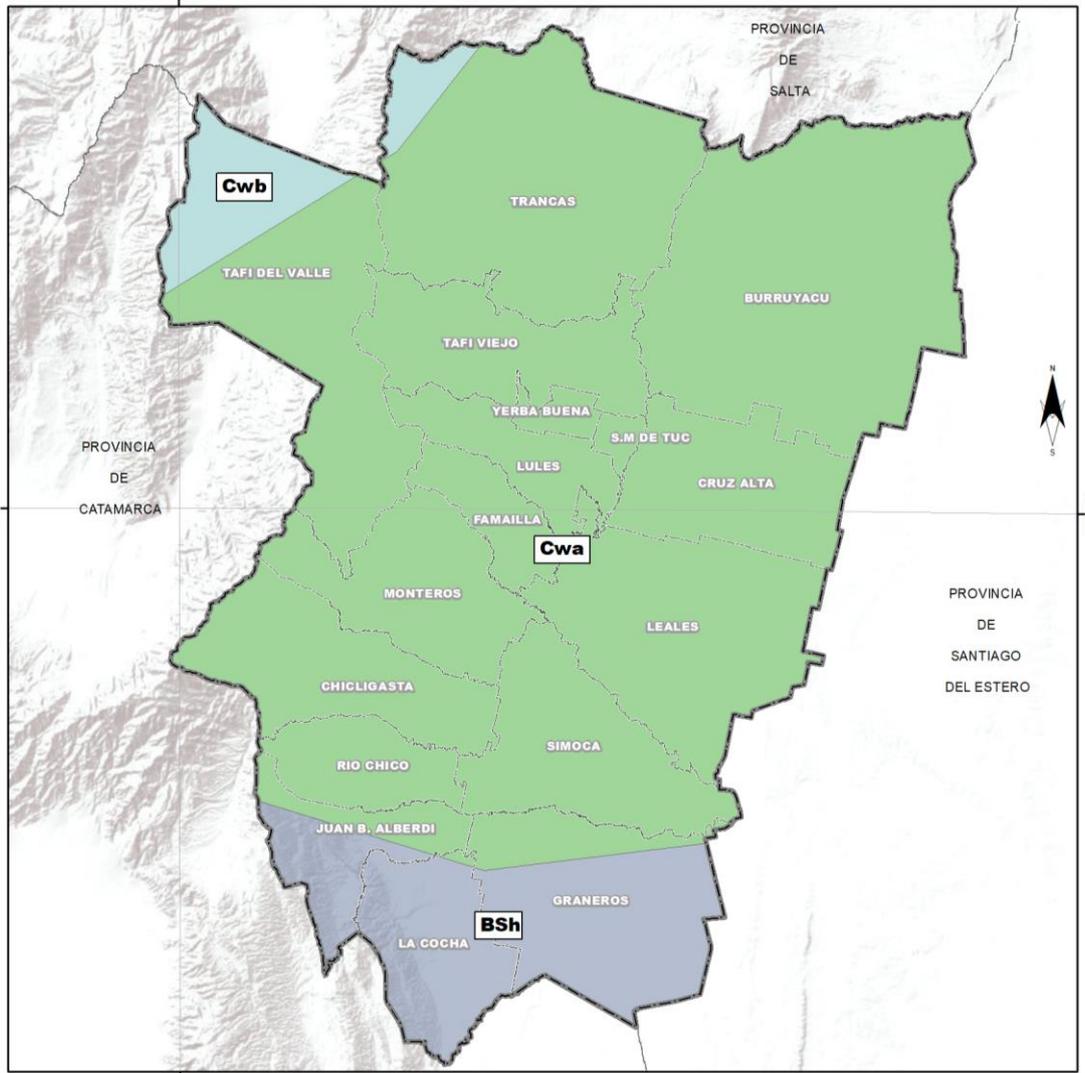
Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

Clima

Por la situación geográfica y por la morfología dominante, el clima de la provincia de Tucumán ofrece características distintivas generales y comunes con el sector centro-norte de la República Argentina y simultáneamente otras particulares que son resultantes de la notable variedad de su relieve.

En la llanura central domina el clima chino monzónico-caliente, también con lluvias estivales regionales e invernales locales; según Köppen tipo Cwa, templado-cálido húmedo, con veranos cálidos e inviernos secos, que sería el comprendido entre la isohieta de 750 mm., hasta el pedemonte (traza canal). La temperatura media varía entre 24°C a 26°C en verano y entre 10°C y 12°C en invierno. En la temporada estival los registros máximos pueden alcanzar los 40°C y 45°C en algunas zonas del llano y hasta - 7°C en la sección más baja de la llanura. Según el Dr. Rohmeder, en la llanura se siente notablemente la temperatura invernal, aunque este fenómeno es más acentuado en las cuencas longitudinales intermontanas, donde las más bajas temperaturas de invierno, acompañadas de heladas, se producen en relación al eje orográfico donde el aire frío pesado confluye durante la noche y se estanca, mientras que en los bordes de las cuencas las temperaturas son más altas. Por otra parte, aquí también la insolación, la cantidad de calor recibida y la evaporación son mayores.

El mapa que presentamos a continuación, nos muestra la clasificación climática de Köppen para la provincia de Tucumán.



Mapa N° 6 – Clasificación climática de Köppen

Fuente: RIDES. INTA. Dirección de Catastro de la provincia de Tucumán. 2022

En las zonas montañosas del Nordeste y del Oeste, el Dr. Rohmeder distingue el clima de montaña, húmedo-templado, con lluvias estivales regionales-locales e invernales-locales. Según Köppen este tipo de clima, por tratarse de zonas montañosas, puede mostrar particularidades específicas de acuerdo al lugar de que se trate. Las temperaturas medias anuales varían de 12°C a 14°C hasta los 2.500 msnm, desde donde descienden rápidamente hasta - 14°C en las cimas.

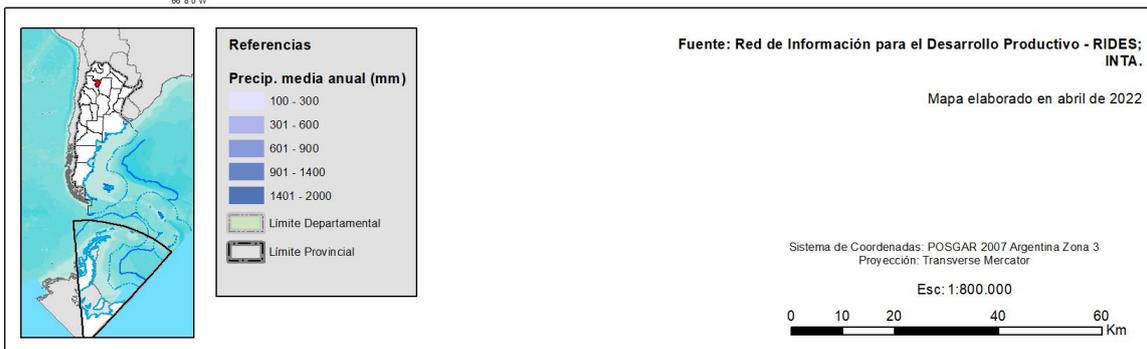
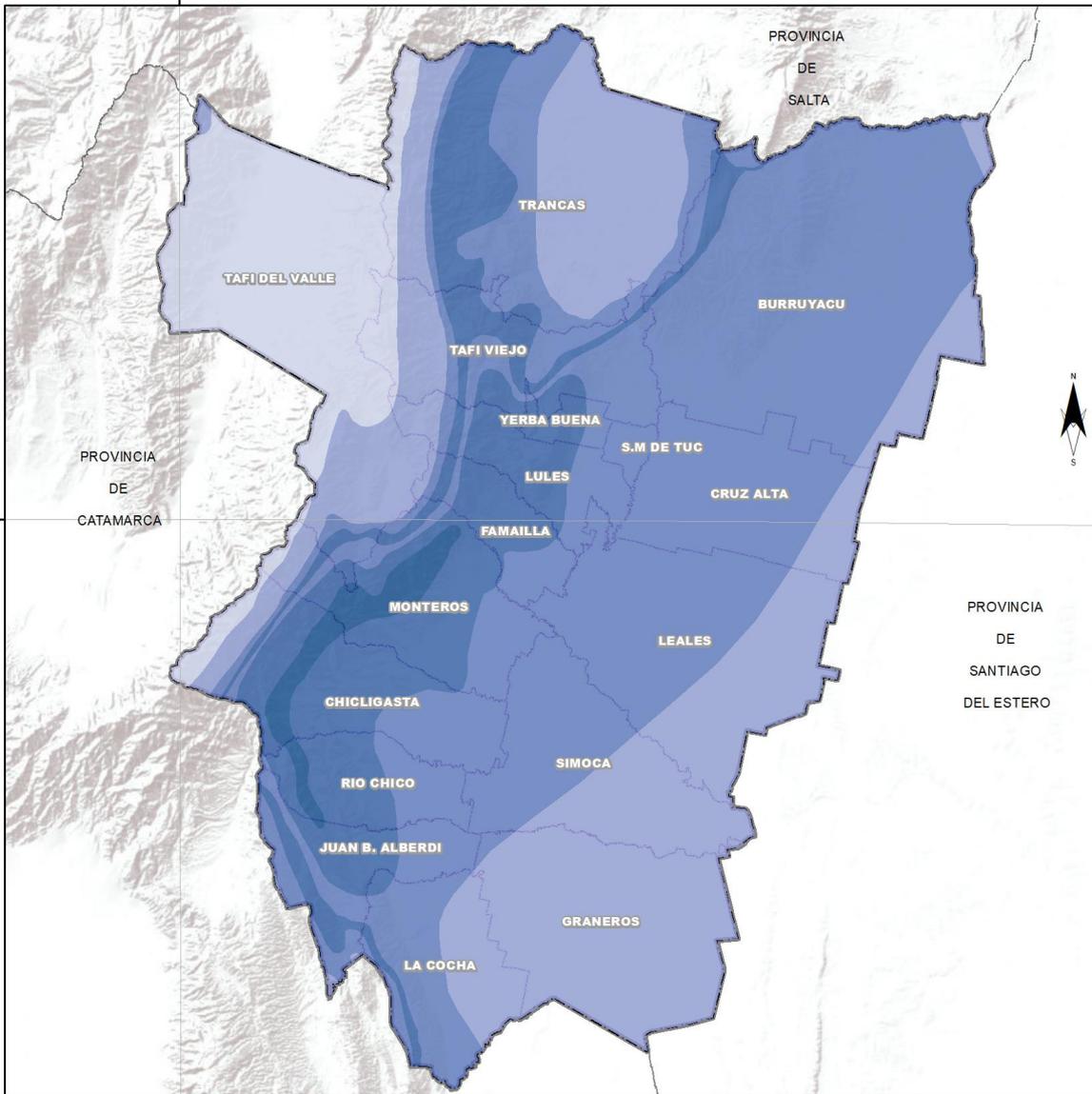
Las precipitaciones están fuertemente influenciadas por los vientos. Los de dirección Nordeste, generalmente portadores de humedad atlántica (especialmente en verano), la condensan en el ascenso por los faldeos orientales de las zonas montañosas, alcanzando su máximo entre los 900 y 1.600 mm, ya en pleno paisaje montañoso. En los valles intermontanos las precipitaciones disminuyen, registrándose valores del orden de los 200 mm anuales en los valles Calchaquíes y de 150 mm anuales en los faldeos de la sierra del Cajón o de Quilmes. En el valle de Tafí se registra una pluviometría media de 400 mm.

Siguiendo las apreciaciones del Dr Rohmeder, la cuenca de Tapia-Trancas, bajo la influencia de un clima continental-caliente de altura, muestra también variaciones locales. La cuenca tiene una pluviometría que varía entre 600 y 400 mm anuales en la sección más deprimida; y va aumentando gradualmente hacia el Oeste hasta alcanzar los 800 mm. En las sierras del Nordeste, la distribución de las lluvias a lo largo del año muestra un esquema parecido.

El régimen de precipitaciones y de temperaturas de la provincia de Tucumán determina índices de humedad relativa muy diferentes según se trate de la zona de la llanura, donde los mismos alcanzan entre 60 y 80% en verano y entre 80 y 95% a fines de esta estación y en el invierno, o de la zona montañosa donde la humedad relativa es mucho menor, especialmente en el invierno. Por lo general la humedad es mayor durante la noche y por la mañana, en vinculación con los vientos del Sur y del Sudoeste y es menor con los del Norte. Hacia las zonas marginales disminuye rápidamente.

El régimen de humedad relativa, tanto el de las precipitaciones como el de las temperaturas, determinan el de la evapotranspiración real, o sea la pérdida de agua de acuerdo a la cantidad que el suelo posee, fenómeno que reviste especial importancia para muchas actividades, en particular las agrícolas. La evapotranspiración real anual en milímetros decrece desde la zona pedemontana hacia el Este desde los 800 a los 500 mm. en el límite con la provincia de Santiago del Estero y hacia la zona montañosa, hasta los 300 mm., y menos al occidente de los dos grandes sistemas hacia el valle de Yocavil donde llega a sólo 150 mm. Estas cifras indican la presencia dentro de la provincia, de zonas que tienen exceso de agua en el año y de otras que son evidentemente deficitarias. Según Torres Bruchmann serían zonas deficitarias las comprendidas entre el centro de la llanura y el Este de la misma, mientras que hacia las zonas montañosas existe un exceso de agua del orden de los 1.200 mm. anuales, válido este último hasta alturas de 2.000 m.s.n.m., decreciendo estos valores luego rápidamente hacia las cumbres, para presentarse nuevas zonas deficitarias, al Oeste de los grandes conjuntos montañosos o en cuencas intermontanas como la de Tapia-Trancas y Chorillos-Nío.

A continuación presentamos el mapa de precipitaciones medias anuales.



Mapa N° 7 – Precipitación media anual

Fuente: RIDES. INTA. 2022

Hidrología

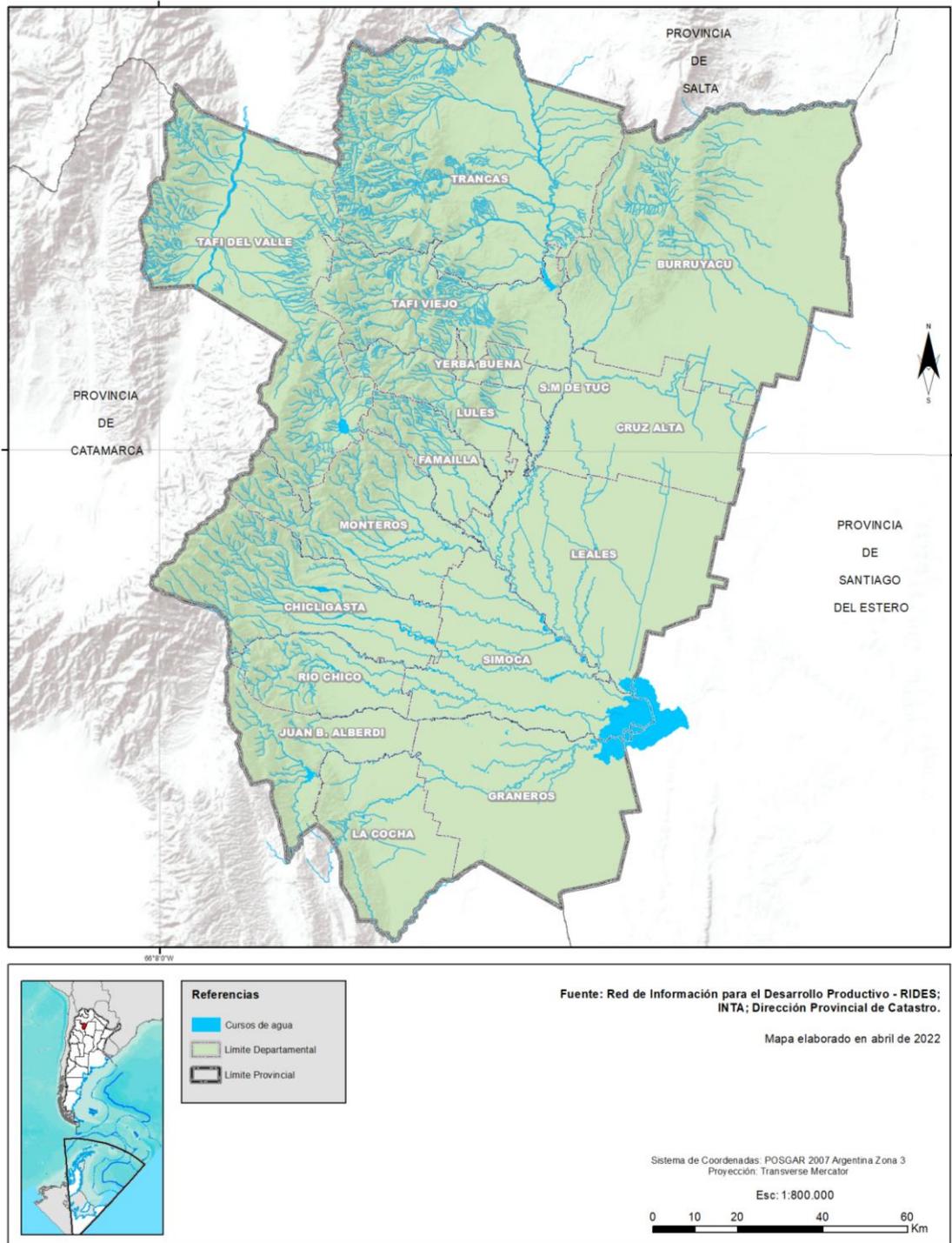
Los recursos hídricos superficiales existentes en la provincia tienen una distribución espacial irregular, además de estar fuertemente afectados por una deficiente y desfavorable distribución temporal. Los ríos presentan un estiaje largo y muy pronunciado, en contraposición a períodos estivales con alta concentración de volúmenes de agua. Generalizando, aproximadamente el 20% del volumen anual

escurre en el período que va de mayo a noviembre, mientras que el 80% restante es aportado en el intervalo de 5 meses (de diciembre a abril), en coincidencia con la variación interanual de las precipitaciones. Ante este panorama, la mayor parte del agua disponible no es aprovechable.

El territorio de la Provincia de Tucumán es recorrido por importantes cursos de agua que se agrupan en tres cuencas hídricas: Río Salí, principal colector de los cursos hídricos de la provincia; Ríos Tajamar y Urueña, los cuales conforman una cuenca endorreica (siendo este último límite natural con Salta al NE), y Río Santa María o del Yocavil, al NO de la provincia, perteneciente a la cuenca del Río Juramento, Pasaje o Salado.

De estas tres cuencas, la del río Salí es la de mayor importancia, no solo por el área que ocupa, sino también por el volumen de agua que colecta y por el significado económico que representa para la provincia. Tucumán constituye el sector más austral de una larga franja húmeda que desde Bolivia se extiende a lo largo del pedemonte oriental de las sierras subandinas y pampeanas del Noroeste argentino. Las copiosas lluvias que han determinado no sólo la exuberante vegetación de la selva subtropical en esa franja, sino también, el desarrollo de una rica red hidrográfica en la misma, contribuyen también a la formación de importantes caudales de agua subterránea.

El siguiente mapa nos muestra la red hidrográfica de la provincia.



Mapa N° 8 – Red hidrográfica de Tucumán

Fuente: RIDES. INTA. Dirección de Catastro. 2022

Infraestructura energética

La Provincia de Tucumán se encuentra interconectada al Sistema Argentino de Distribución de Energía Eléctrica (SADI, Sistema Argentino de Integración) a través de la Estación Transformadora de Extra Alta Tensión “El Bracho”. Desde allí, se transporta la energía eléctrica a las diferentes estaciones transformadoras existentes en la Provincia, en tensiones de 220kV y 132kV. También existe interconexión con las provincias de Santiago del Estero, Salta y Catamarca.

La Provincia cuenta con dieciséis (16) Estaciones Transformadoras que permiten la distribución de energía a los usuarios residenciales, industriales y comerciales en las diferentes regiones de Tucumán. Además tiene un Plan de Transporte de Nuevas Instalaciones establecido para asegurar el futuro suministro de energía eléctrica que cuenta con la instalación de siete (7) nuevas estaciones transformadoras hasta el año 2021 (aún en desarrollo).

La obra estructural más significativa para el desarrollo energético de la Provincia de Tucumán es la construcción del cierre de anillo entre ET Manantial y ET Los Nogales, obra que permitirá construir la ET Yerba Buena Norte y cerrar el anillo con la actual ET Tucumán Oeste. Se destaca que debajo este corredor entre Manantial y Los Nogales, se ha previsto la construcción de las ET Yerba Buena Sur, Villa Carmela y Tafí Viejo. Las estaciones mencionadas formarán parte del área abastecida por la futura ET Espinillo.

En cuanto a la generación de energía eléctrica, Tucumán cuenta con un polo de generación térmica muy importante en Central Térmica YPF-El Bracho, de aproximadamente 1500 MW, donde se está cerrando en Ciclo Combinado la nueva unidad de 267 MW de última generación que entró en servicio en mayo/2018. Además, la Central Térmica Independencia amplió su potencia instalada desde 100 MW a 200 MW, también con dos (2) nuevas unidades de última generación puestas en servicio durante el año 2019.

Existen además, tres (3) centrales de generación de energía hidráulica: Escaba, El Cadillal y Pueblo Viejo, que suman una potencia instalada del orden de 50 MW de energía renovable y limpia.

Durante el año 2019, entró en servicio una unidad generadora térmica a partir del uso de Biomasa, de 1,2 MW en el ingenio Leales y está en proceso de construcción una Planta de 22 MW que emplea como combustible Vinaza/Bagazo de la empresa Genneia (Central térmica Cruz Alta).

Actualmente se está gestionando la instalación de energía solar fotovoltaica en Amaicha del Valle. Esto permitirá contar con energía firme en el valle de Amaicha, lo que posibilitará el desarrollo de nuevos polos productores en la zona, al ser posible incrementar el riego mediante el uso de motores eléctricos.

El sistema de distribución de Gas Natural por redes de la Provincia está operado por la licenciataria Gasnor S.A., y consta de un total de 448 Km de ramales y gasoductos de alta presión (55 bar, 25 bar, y 12 bar) y de 2.448 Km de redes de distribución, que operan a 4 bar y 1,5 bar. Tal infraestructura abastece un total de 176.000 usuarios industriales, comerciales y residenciales.

El sistema de distribución es alimentado desde la transportadora troncal TGN a través de 7 puntos de inyección: Trancas, Trápani, Timbó, Alderetes, Tucumán Norte, Tucumán Sur y Tucumán Mixta, siendo las tres últimas las principales estaciones de abastecimiento.

En dichas estaciones se inicia un sistema de distribución de alta presión anillado, que abastece los consumos del Gran San Miguel de Tucumán, y localidades vecinas hasta la ciudad de Monteros hacia el Sur. El sistema anillado otorga una alta confiabilidad de abastecimiento a las localidades atendidas. Desde Monteros al sur, el sistema es unilineal, y transcurre al costado de la RN N°38, terminando su recorrido en la Cooperativa Tabacalera, 12 Km al sur de la ciudad de Alberdi. En marzo de 2020 se finalizó la extensión del gasoducto de alta presión hasta la ciudad de La Cocha, lo que favorece al desarrollo industrial de la zona.

El principal consumidor de gas es el complejo de generación eléctrica YPF-El Bracho, que se abastece directamente desde la red troncal de 55 Bar a través de un gasoducto dedicado. El resto del sistema de alta presión ha sido concebido para abastecer los grandes consumos industriales, especialmente ingenios azucareros, citrícolas y otros (Papelera, industria de alimentos y bebidas).

La red eléctrica de la provincia puede seguirse en el mapa N° 27 que se incorpora en el Anexo I, el cual nos muestra tanto el tendido de la red eléctrica en Tucumán, como el gasoducto troncal que la atraviesa de norte a sur.

Energías renovables en Tucumán

El sistema energético nacional se asentó, en las últimas décadas, principalmente en el petróleo y sus derivados, lo cual ha significado fuertes limitaciones y complicaciones, tanto desde el punto de vista prospectivo como ambiental y económico. En este sentido, las energías renovables se presentan como una alternativa eficaz frente al contexto de crisis energética local e internacional, sobre todo en momentos como los actuales en que el mercado internacional se encuentra en gran volatilidad.

Los actuales problemas ambientales y la sobreexplotación petrolífera, ponen de manifiesto la necesidad de buscar combustibles más ecológicos, renovables y de producción natural tales como el biodiesel y el bioetanol, productos que han sido promovidos mediante políticas gubernamentales que además de apoyar la agricultura y el desarrollo rural, garantizan seguridad energética y mitigación del cambio climático dada la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Vinculado a esta temática vamos a incluir un dato de interés por su fuerte vinculación a la dendroenergía. Se trata de la información representada por el tipo de combustible empleado para uso doméstico (utilizados para cocinar). Al respecto, el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010 nos informa sobre los dos usos principales: gas en garrafa y la leña (o el carbón). En ambos casos su representación gráfica la podemos seguir en los mapas N° 29 y 30 del anexo I, mapas que nos muestran la distribución de su uso según hogares por radio censal, con la información proporcionada por el INDEC (CNPV 2010).

La caña de azúcar es la actividad agroindustrial más importante de Tucumán, con un gran impacto socioeconómico y cultural. Esta actividad es responsable del 70%

del azúcar producida en el país (aproximadamente 1,4 millones de tn), abarca 270.000 ha cultivadas, en su actividad intervienen más de 6.000 productores, funcionan 15 ingenios azucareros y 9 empresas operando en la producción de bioetanol para uso combustible, y genera más de 20.000 puestos de trabajo directo y múltiples actividades asociadas.

El cultivo de la caña de azúcar, además de ser la identidad de Tucumán, representa hoy una alternativa productiva ecológica a través de la cogeneración energética y de una infinidad de subproductos: tanto sus hojas como el bagazo sirven de alimento para el ganado.

Las inversiones en este sector están orientadas a la producción de químicos, bioetanol y cogeneración de energía eléctrica renovable mediante la biomasa. Con la cogeneración de energía eléctrica, a partir de biomasa generada por la quema de bagazo y residuos de la caña, nuestra provincia incorporó un producto más a su cartera de negocios que se sumará al sistema energético nacional.

Como derivado de la producción de azúcar resulta de gran importancia la industrialización del alcohol para biocombustibles. El siguiente cuadro nos muestra la evolución de la producción de bioetanol en Argentina y Tucumán, donde podemos observar que el crecimiento de la actividad en la provincia ha sido muy importante, con algunos períodos de baja provocados por las diferentes políticas que se impusieron en nuestro país que favorecían o no a esta actividad.

Cuadro N° 5 - Producción de bioetanol. Argentina y Tucumán

AÑO	PRODUCCIÓN NACIONAL	TUCUMAN	
		PRODUCCIÓN	%
2012	250.489	111.021	44,32%
2013	472.380	156.434	33,12%
2014	671.123	169.404	25,24%
2015	815.409	192.449	23,60%
2016	889.945	245.861	27,63%
2017	1.102.107	306.367	27,80%
2018	1.113.781	280.978	25,23%
2019	1.073.495	293.888	27,38%
2020	808.725	219.234	27,11%
2021*	1.008.057	263.805	26,17%

* Datos provisorios

Fuente: Secretaria de Energía de la Nación

En cuanto a la participación de Tucumán en el total producido, el cuadro marca una caída importante en el período 2012/2015 como consecuencia de la incorporación de Córdoba en el rubro a través de la producción de bioetanol a partir del maíz.

La representación gráfica de estos datos lo podemos seguir en la siguiente ilustración:

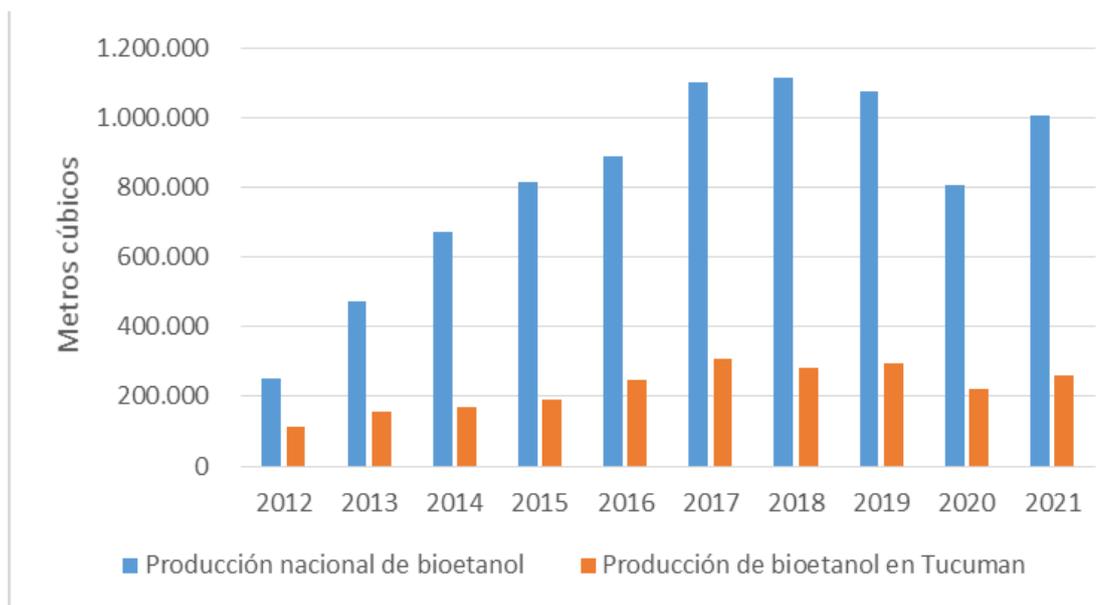


Ilustración N° 1 - Producción de bioetanol (en metros cúbicos)

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

Con respecto a la producción de Biogás, destacamos a la empresa tucumana Citrusvil, la cual convierte el descarte del procesamiento de frutas frescas en biogás y fertilizante. Así se autoabastece con 35% de gas propio y obtiene fertilizante para 500 hectáreas. Procesa 330.000 toneladas de fruta fresca que se industrializan para obtener aceite esencial de limón, jugo de limón concentrado y cáscara seca de limón. Lo más destacado de todo esto es que se hace sin efluentes que vuelvan al ambiente, ya que todos los desechos industriales dejan de ser tal y vuelven al circuito productivo como biogás y fertilizante. La empresa consume anualmente alrededor de 14.000 millones de metros cúbicos de gas natural para generar vapor y para el secado de la cáscara. Con una tonelada de fruta procesada se producen 16 metros cúbicos de biogás. Tal como destacamos anteriormente, con tres biodigestores, hoy Citrusvil reemplaza el 35% del gas natural usado para alimentar las calderas de una de sus plantas, lo que le significa un ahorro de más de 550.000 dólares anuales.

Proyectos implementados

Entre las iniciativas de fomento de implementación de energías renovables en la provincia, se pueden destacar las siguientes:

PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales), el cual tiene como objetivo atender la demanda de energía eléctrica de la población del mercado rural disperso, con utilización de fuentes renovables de generación, principalmente fotovoltaica. Está dirigido a viviendas y establecimientos de servicios

públicos (escuelas, puestos sanitarios, centros comunitarios, puestos de parques nacionales, provinciales, puestos de gendarmería, etc), que no tengan la posibilidad de acceder al servicio eléctrico a través del sistema interconectado de electricidad.

Las actividades referentes a la implementación del PERMER en la Provincia de Tucumán se iniciaron durante el año 2000, con la firma del Convenio de Participación. Mediante este convenio, el Gobierno Provincial manifiesta la voluntad de participar en el Programa.

El Estudio de Mercado, realizado en enero de 2004 y actualizado en 2005, permitió determinar el potencial del mercado eléctrico rural disperso de esta provincia, el grado de aceptación de un servicio eléctrico de baja tensión y la disposición a pagar por ese servicio. Además, de acuerdo a los estudios realizados, la provincia cuenta con suficiente radiación para el desarrollo del Sistema Fotovoltaico propuesto.

En cuanto al Acuerdo de Implementación, la Provincia de Tucumán ha firmado, en el año 2001, con la empresa concesionaria de la prestación del servicio eléctrico (EDETSA), el acuerdo de implementación del PERMER. Mediante este acuerdo quedaron establecidas las condiciones técnicas y económicas de la prestación del servicio eléctrico a través del PERMER, las tarifas del servicio y los niveles de subsidios aplicables a las mismas.

Sistemas fotovoltaicos instalados en la Provincia

Los proyectos implementados en la provincia de Tucumán a través del programa PERMER, han sido identificados en el mapa N° 28 (anexo I).

De manera particular, detallamos las acciones implementadas.

Escuelas

El Gobierno de la Provincia ha provisto de energía eléctrica fotovoltaica a 29 escuelas del Mercado Rural Disperso, que registran en total una matrícula de 704 alumnos. Del total de escuelas, el 70% corresponden a zonas de alta montaña y el 30% restante a áreas rurales del llano de la Provincia. La actividad consistió en la provisión e instalación interior de 32 equipos fotovoltaicos, con el objeto repotenciar los sistemas ya instalados.

Viviendas rurales de alta montaña

Actualmente con este sistema de energía eléctrica cubren sus necesidades de iluminación 250 viviendas del Mercado Rural Disperso, distribuidas geográficamente en zonas de alta montaña.

Centros de Atención Primaria y Comunas Rurales de Alta Montañas

Provisión e instalación de 13 equipos fotovoltaicos en Centros de Atención Primaria de Salud, Comunas y Campamentos de la Dirección Provincial de Vialidad. Alcanzó a CAPS, Comunas del Interior, Campamentos de Vialidad y Parque Nacional Campo Los Alisos, conforme al siguiente detalle:

- Caps de Mala Mala, Departamento Lules
- Caps de Anfama, Departamento Tafí Viejo
- Caps de San José de Chasquivil, Departamento Tafí Viejo
- Caps de Chasquivil, Departamento Tafí Viejo
- Caps de Anca Juli, Departamento Tafí Viejo
- Caps de El Ñorco, Departamento Trancas
- Caps de Lara, Departamento Trancas
- Comuna de Anca Juli, Departamento Trancas
- Delegación comunal Lote III, Departamento Trancas
- Delegación Comunal El Ñorco, Departamento Trancas
- Delegación Comunal San José de Chasquivil
- Ente Tucumán Turismo: en el Parador El Indio y en el Parque Nacional “Campo Los Alisos”.

Instalación de cocinas, hornos y termotanques

Instalación de 30 cocinas, 30 hornos solares en escuelas rurales y 35 termotanques solares en Escuelas y Centros de Atención Primaria de Salud (CAPS) de la zona rural dispersa de la Provincia de Tucumán.

Viviendas del mercado rural disperso

El día 20 de Abril de 2010 la Secretaría de Energía de la Nación efectuó el llamado a Licitación Pública Internacional a los fines de atender la demanda de energía eléctrica fotovoltaica de usuarios del sector rural. De esta compra centralizada, la Provincia recibió un cupo de 2.354 paneles solares el que ha sido distribuido de la siguiente manera:

- Zona Oeste de la Provincia: 1.248 paneles solares
- Zona Este de la Provincia: 1.106 paneles solares

Boyeros solares

Entrega de Boyeros solares que beneficiará a 219 pequeños productores de la provincia, dedicados a la producción de subsistencia, como la actividad caprina, ovina y bovina. Los mismos serán repartidos en las localidades de La Madrid, Taco Ralo y Trancas.

A la fecha de cierre del presente estudio el proyecto PERMER no confirma la fecha de entrega, aunque desde la Unidad Ejecutora de la Provincia se nos informó que la licitación ya fue concretada y se adjudicó a una empresa.

PROBIOMASA (Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa), el cual tiene como objetivo incrementar la producción de energía térmica y eléctrica derivada de biomasa a nivel local, provincial y nacional.

En octubre de 2013, la Provincia de Tucumán, a través de la Secretaría de Desarrollo Productivo, y la FAO, firmaron una Carta de Intención manifestando la

voluntad de desarrollar acciones conjuntas para promover la energía derivada de biomasa en el territorio provincial.

En el marco de este Proyecto, se realizó un estudio que tuvo como eje de trabajo identificar, localizar y cuantificar la disponibilidad y el consumo de los recursos biomásicos en la Provincia de Tucumán, con el fin de promover el desarrollo de la energía renovable. En este sentido, se realizó un diagnóstico provincial, siguiendo criterios de sustentabilidad, sobre la oferta y la demanda de combustibles derivados de la biomasa. De este trabajo, se obtuvo un balance bioenergético a nivel provincial. Este balance fue desagregado a nivel departamental y de radio censal. En virtud de ello, se construyó una base de datos geoespacial con información brindada por diferentes organismos nacionales y provinciales, de carácter público y privado. En la Provincia de Tucumán, a fin de ejecutar las acciones del Proyecto, se constituyó la Unidad Provincial Ejecutora (UPE), con el objetivo de gestionar la información obrante en las diversas instituciones para la implementación de la metodología WISDOM (Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Dendrocombustibles - Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping) y de institucionalizar el procedimiento de análisis espacial de los recursos biomásicos, a través de la capacitación y transferencia metodológica a los expertos locales. Las fuentes de oferta identificadas, localizadas y cuantificadas, en función de su origen, fueron las siguientes:

- Oferta directa: caña de azúcar (74,9%), bosque nativo (16,6%), cítricos (5,3%), arbustal y pastizal (2,8%), forestaciones (0,3%) y tabaco (0,02%).
- Oferta indirecta: ingenios (99,88%), secaderos de tabaco, acopiadores de tabaco y bodegas (0,22%).

Con respecto al consumo de biomasa con fines energéticos, los sectores demandantes fueron la industria azucarera (98,18%), las ladrilleras (0,90%), el sector residencial (0,85%) y las escuelas rurales (0,05%). En resumen, y teniendo en cuenta todos estos componentes, se estimó que la oferta directa provincial accesible, física y legalmente, es de 1.581.407 tn/año, mientras que la oferta indirecta es de 3.781.080 tn/año. Por su parte, la demanda actual estimada es de 3.846.558 tn/año. En consecuencia, el balance resultante entre la oferta potencial y el consumo actual estimado da un superávit de 1.515.928 tn/año de recursos biomásicos con fines energéticos. Para enriquecer el análisis espacial provincial, se estimó el potencial de energía a partir de fuentes de biomasa húmeda provenientes de actividades ganaderas intensivas (feedlots, tambos, cría de porcinos) y de la vinaza (subproducto de la industria azucarera). La oferta potencial provincial es de 44.267 toneladas equivalentes de petróleo (tep) por año, que se constituye por los aportes de vinaza (40.487 tep/año) feedlots bovinos (2.953 tep/año), porcinos (675 tep/año) y tambos bovinos (152 tep/año). De esta manera se concluye que la Provincia de Tucumán 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. Este análisis espacial establece una base sólida a nivel provincial que permitirá avanzar en materia de estrategias bioenergéticas consistentes

y precisas, promoviendo, así, la viabilidad de proyectos que utilicen energía derivada de biomasa.

De acuerdo a lo requerido por la provincia, en el presente estudio se realiza un proyecto tendiente a la utilización de la biomasa como combustible para comunidades rurales de la provincia de Tucumán (Anexo III).

RenovAr (Programa de abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables).

A fines de 2015 se sancionó la Ley Nº 27.191 en Argentina (Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica), la cual declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicios públicos, así como también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad. La Ley establece dos objetivos:

- 1) lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2017
- 2) lograr una contribución de las fuentes renovables de energía hasta alcanzar el 20% del consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2025.

Uno de los puntos más significativos de la ley fue la creación del Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Energías Renovables (FODER), para facilitar los procesos relacionados a la ejecución del financiamiento.

Con el fin de cumplimentar con los objetivos de la Ley, se lanzó el Programa RenovAr en 2016, el cual trata del abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, y busca incorporar 10.000 MW de este tipo de energía en la matriz energética para el 2025 (MinEN, 2016). El Programa se lleva a cabo mediante licitaciones públicas periódicas en las que distintas empresas presentan sus proyectos de inversión y el precio al cual están dispuestos a vender su capacidad de generación. El Programa está diseñado para lograr varios objetivos en simultáneo:

- asignar contratos de forma transparente y competitiva;
- minimizar el costo a largo plazo a pagar por los consumidores;
- respetar el mandato legal de diversificación tecnológica y geográfica; y,
- establecer incentivos para el desarrollo de la industria nacional de equipamiento de generación renovable.

En nuestra provincia, mediante inversiones del Plan RenoVar 2 y 2.5 utilizando energías renovables provenientes de biomasa, biogás y RAC, se realizaron importantes obras, como las Centrales Térmicas Citrusvil, Biomasa La Florida Genneia, Cogeneración Ingenio Leales, terminando la entrada en servicio de las mismas en el mes de marzo de 2020.

La siguiente ilustración nos muestra las adjudicaciones del programa.

Adjudicados	Potencia	Precio Promedio Ponderado
3	24,0	115,8
Proyectos	MW	USD/MWh

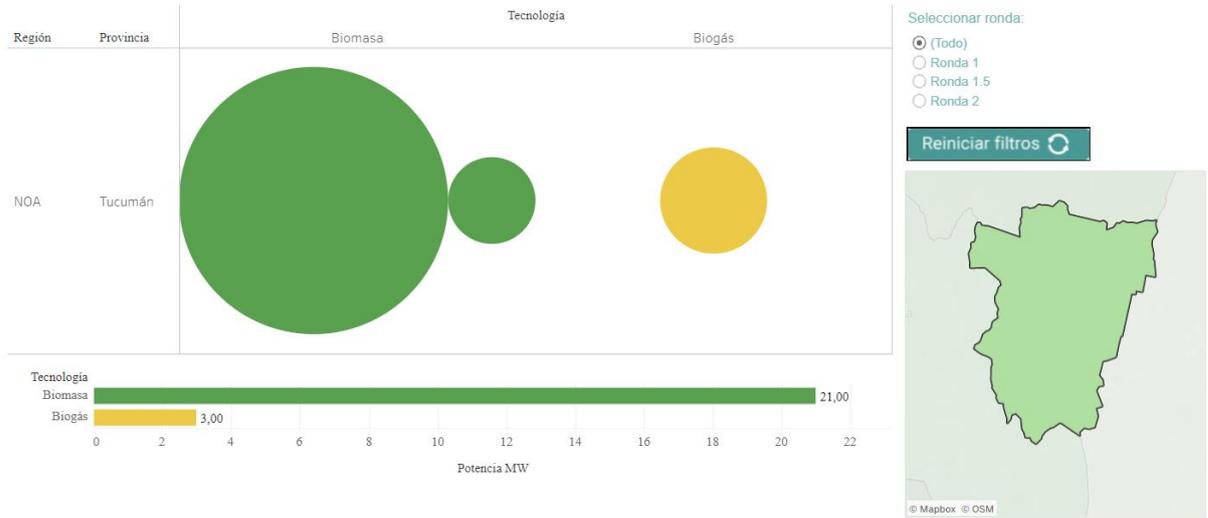


Ilustración N° 2 - Adjudicaciones del programa RenovAr

Fuente: Ministerio de Energía y Minería de la Nación

Otras acciones

En la provincia de Tucumán, las políticas destinadas a mejorar la eficiencia energética de las pymes tucumanas tuvieron su impulso a través de un aporte del CFI donde se destinaron 20 millones de pesos para la formación de gestores energéticos y posteriores subsidios a las empresas para la realización de sus diagnósticos contándose con el apoyo del INTI y la Universidad Tecnológica de Tucumán. El programa alcanza una meta de 300 empresas y 120 expertos en eficiencia energética.

Tarea 1 – Realizar un relevamiento de antecedentes de recursos potencialmente aptos para la generación de energía renovable

La presente tarea culminó a finales del tercer mes desde el inicio de las acciones, aunque por su vinculación con el estudio en general los resultados incluidos pueden sufrir alguna modificación, lo cual se puntualizará en el informe final. Lo realizado lo encontramos en el Anexo I, en el cual se incorporan los siguientes mapas:

1. División provincial por Departamentos
2. Municipios y Comunas en la provincia de Tucumán
3. Áreas productivas de la provincia de Tucumán
4. Área productiva sembrada con caña de azúcar
5. Ingenios y Cooperativas cañeras
6. Distribución porcentual de la superficie declarada con caña de azúcar (año 2016)
7. Superficie cosechable de caña de azúcar por Departamento (año 2016)
8. Área productiva plantada con citrus
9. Industrias Citrícolas
10. Áreas con cultivo de granos
11. Área productiva sembrada con maíz
12. Área productiva sembrada con trigo
13. Distribución departamental de la soja (campaña 2015/16)
14. Zona productiva de arándano en la provincia de Tucumán
15. Superficie cultivada de arándano por Departamento (año 2016)
16. Área industrial en la provincia de Tucumán
17. Localización de Parques Industriales en la provincia
18. Red eléctrica y gasoducto troncal
19. Área de influencia del proyecto PERMER
20. Combustible usado para cocinar: gas en garrafa (según hogares por radio censal) Combustible usado para cocinar: gas en garrafa (según hogares por radio censal)
21. Combustible usado para cocinar: leña o carbón (según hogares por radio censal)
22. Generación y transporte de energía eléctrica en Tucumán

Tarea 2 - Elaborar un mapa digital en el que se puedan identificar diferentes capas con información de base de la provincia referida a energía renovable

La tarea está relacionada con la preparación de un mapa digital de la provincia de Tucumán, en el cual se pueda identificar la información de base relacionada a este proyecto.

A tal fin, se confeccionó un “Manual de usuario” como una guía para la comprensión de las funcionalidades que pone a disposición el mapa web interactivo. El detalle para el ingreso y la manera de acceder para visualizar las diferentes capas se describe a continuación.

Acceso

Para el acceso al mismo el usuario debe contar con un navegador web (chrome, firefox, edge, etc.) instalado en su computadora y conexión a internet.

El link de acceso es el siguiente:

http://geotukma.com.ar/mapa_energia/index.html

Componentes del mapa

Una vez que se ingrese al link del mapa, se desplegará la siguiente pantalla:

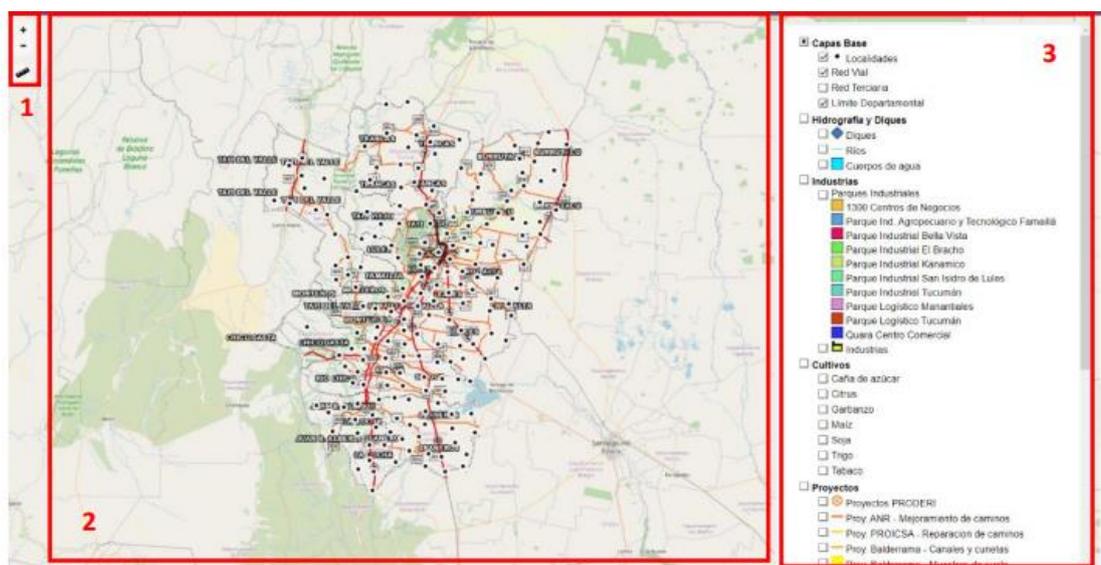


Ilustración N° 3 – Pantalla inicial de acceso al sistema

Fuente: Elaboración propia

Controles

Los controles son los siguientes:

Zoom:



Al hacer click en el símbolo más (+) aumenta el zoom en el mapa (es decir se acerca). Al hacer click en el símbolo menos (-) disminuye el zoom en el mapa (es decir se aleja).

Medición:



Al hacer click en el icono de la regla se habilita la función de medición de tramos en Km. Una vez activada la función se hace un click en un extremo del tramo a medir y luego doble click en el extremo final para que se visualice el valor de la longitud.

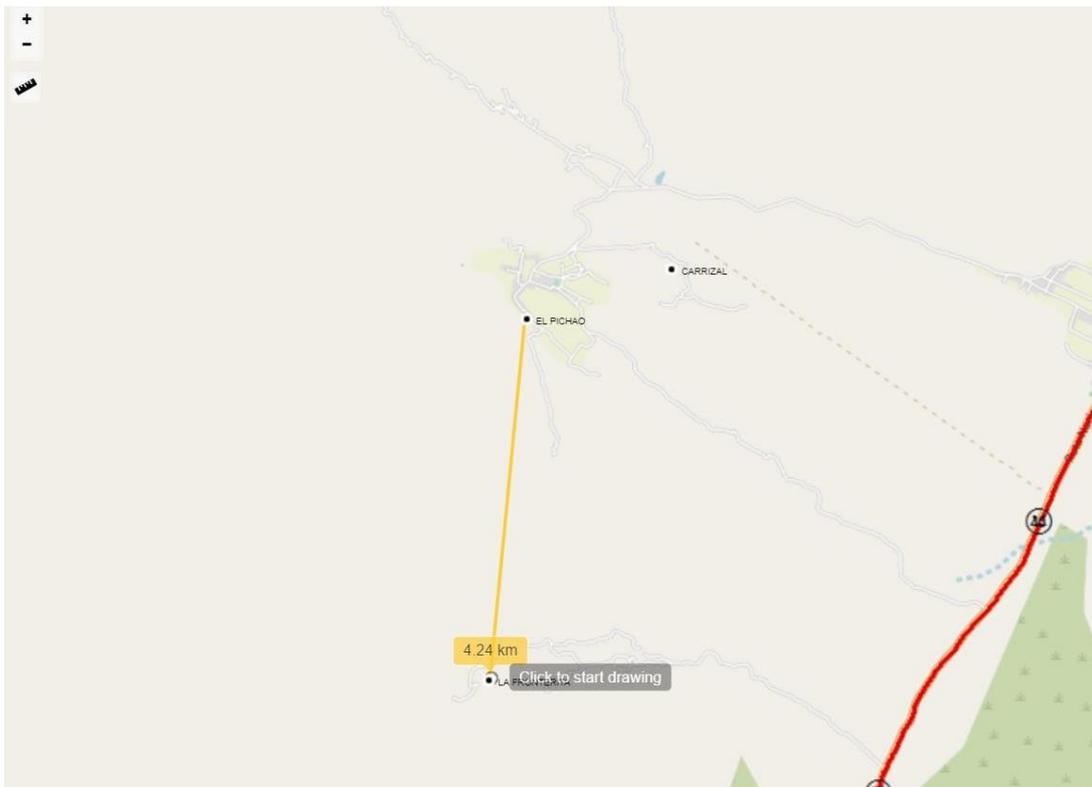


Ilustración 4 - Función de medición de tramos

Fuente: Elaboración propia

Visor

Es el panel donde se visualizan las capas base y las capas temáticas.

Árbol de capas

Este panel contiene las capas temáticas de información georreferenciada agrupadas por categorías. A la izquierda de cada capa se encuentra un casillero, con los cuales se activa/desactiva la visualización de las capas haciendo click en el casillero.

Categorías:

La categoría **Mapas Base** contiene 3 capas, las cuales sirven para visualizar el fondo del mapa teniendo en cuenta 3 categorías:

Mapas Base

- OSM Standard
- Google Terrain
- Google Satellite

Mapa base OSM Standard:

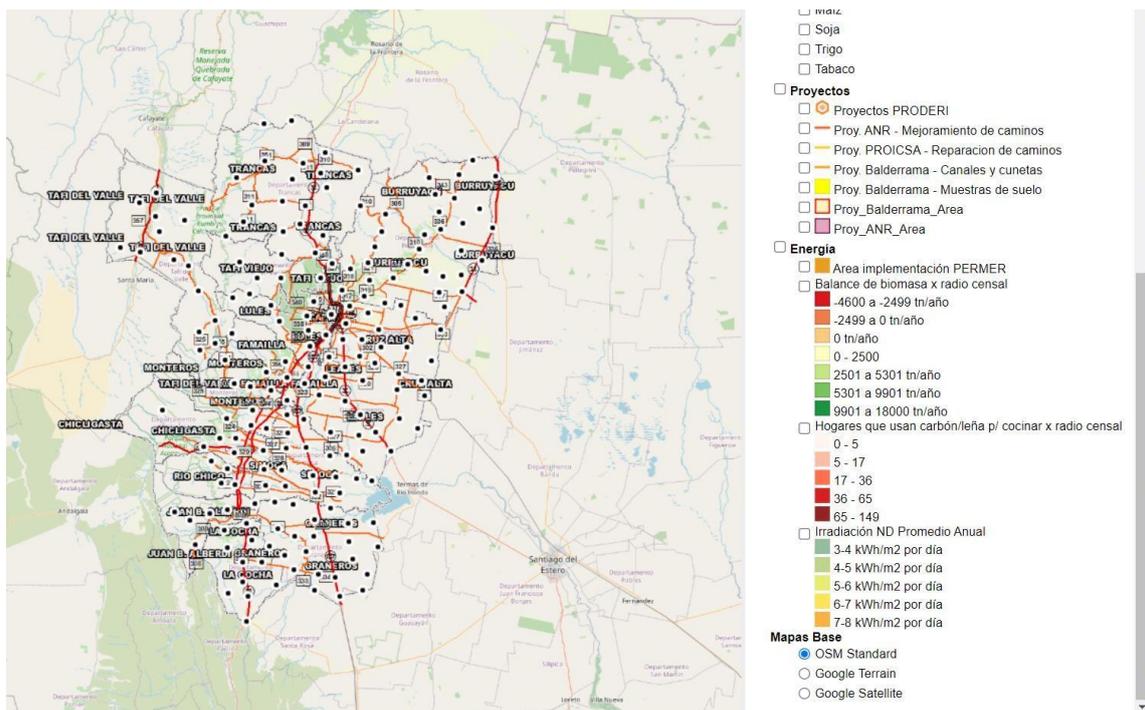


Ilustración N° 5 - Visualización de mapa base OSM Standard

Fuente: elaboración propia

Mapa base Google Terrain:

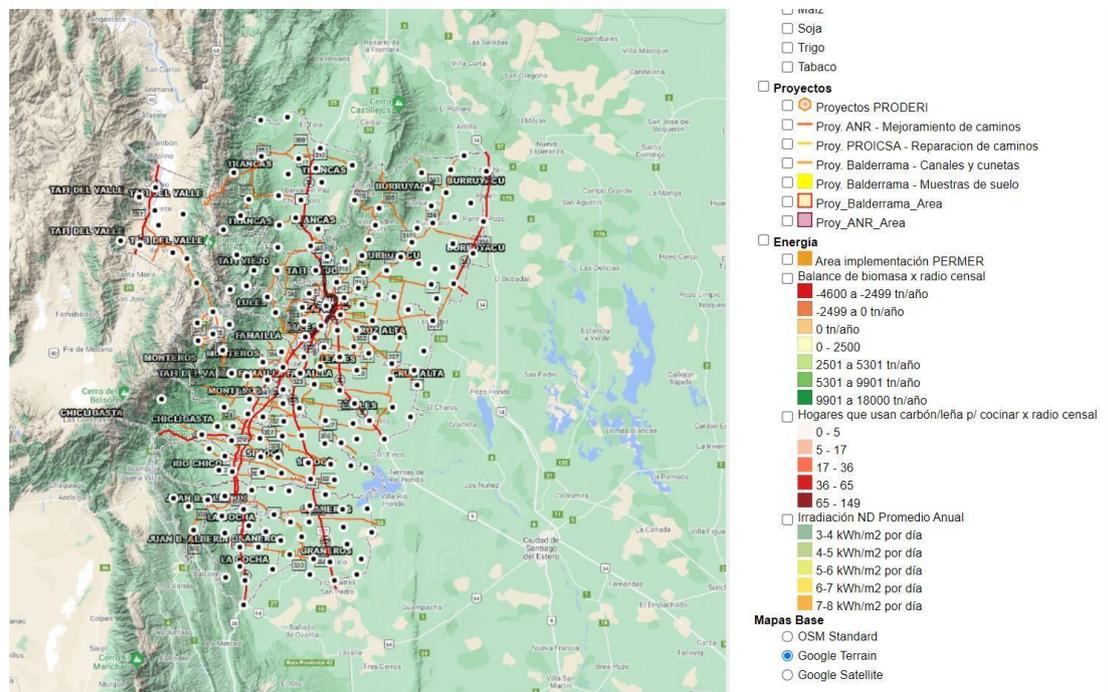


Ilustración N° 6 - Visualización de mapa base Google Terrain

Fuente: Elaboración propia

Mapa base Google Satellite:

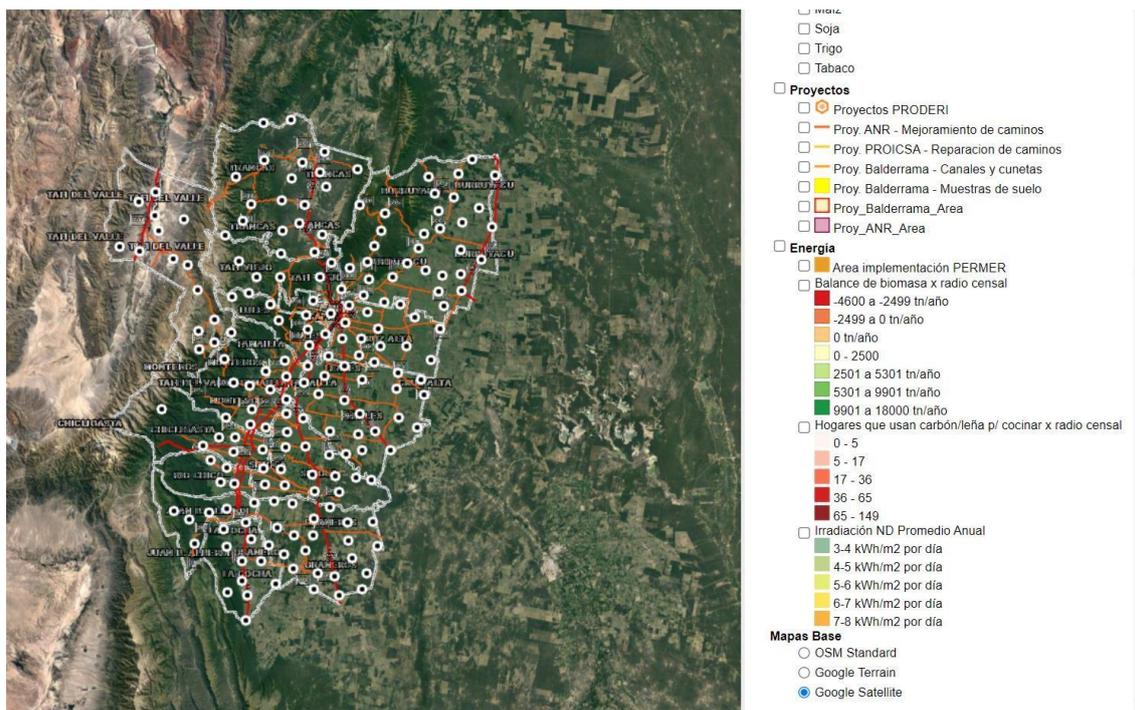


Ilustración N° 7 - Visualización de mapa base Google Satellite

Fuente: Elaboración propia

La categoría **Capas Base** contiene 4 capas de cartografía general:

- Capas Base**
 - Localidades
 - Red Vial
 - Red Terciaria
 - Límite Departamental

Referencias de Red Vial y Terciaria:

- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Camino terciario
- Autopista
- Avenida

La categoría **Hidrografía y Diques** contiene 3 capas relacionadas a recursos hídricos:

Hidrografía y Diques

-  Diques
-  Ríos
-  Cuerpos de agua

La categoría **Industrias** contiene 2 capas referidas a la actividad industrial y su distribución:

Industrias

- Parques Industriales
 -  1300 Centros de Negocios
 -  Parque Ind. Agropecuario y Tecnológico Famaillá
 -  Parque Industrial Bella Vista
 -  Parque Industrial El Bracho
 -  Parque Industrial Kanamico
 -  Parque Industrial San Isidro de Lules
 -  Parque Industrial Tucumán
 -  Parque Logístico Manantiales
 -  Parque Logístico Tucumán
 -  Quara Centro Comercial
-  Industrias

La categoría **Cultivos** contiene 7 capas de las áreas de los cultivos más significativos de la provincia:

Cultivos

- Caña de azúcar
- Citrus
- Garbanzo
- Maíz
- Soja
- Trigo
- Tabaco

La categoría **Proyectos** contiene 7 capas referidas a proyectos productivos implementados en la provincia:

Proyectos

-  Proyectos PRODERI
-  Proy. ANR - Mejoramiento de caminos
-  Proy. PROICSA - Reparacion de caminos
-  Proy. Balderrama - Canales y cunetas
-  Proy. Balderrama - Muestras de suelo
-  Proy_Balderrama_Area
-  Proy_ANR_Area

La categoría **Energía** contiene 4 capas relacionadas a potenciales aprovechamientos energéticos:

Energía

 Area implementación PERMER

Balance de biomasa x radio censal

 -4600 a -2499 tn/año

 -2499 a 0 tn/año

 0 tn/año

 0 - 2500

 2501 a 5301 tn/año

 5301 a 9901 tn/año

 9901 a 18000 tn/año

Hogares que usan carbón/leña p/ cocinar x radio censal

 0 - 5

 5 - 17

 17 - 36

 36 - 65

 65 - 149

Irradiación ND Promedio Anual

 3-4 kWh/m² por día

 4-5 kWh/m² por día

 5-6 kWh/m² por día

 6-7 kWh/m² por día

 7-8 kWh/m² por día

Tarea 3 - Realizar una sistematización legislativa, tendiente a identificar el marco regulatorio y legal vigente en la provincia de Tucumán en materia de energías renovables

En materia de energías renovables, se identifican en la legislación tucumana los siguientes instrumentos:

Leyes de adhesión a la legislación nacional:

- i. Ley N° 7.106 (año 2001), por la que la Provincia de Tucumán adhiere a la Ley Nacional N° 25.019 (Régimen de Energía Eólica y Solar).
- ii. Ley N° 8.882 (año 2016), por la que se adhiere a la ley nacional N° 27.191 (“Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica”).
- iii. Ley N° 9.159 (año 2019), por la que la provincia se adhiere a la ley nacional N° 27.424 (“Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública”).

Legislación provincial:

- iv. El Decreto N° 2155/2007 “Energía Hidroeléctrica”, que creó la Comisión Provincial de Energía Hidroeléctrica (COPEH) en el ámbito del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Provincia como un órgano de consulta no vinculante en lo referido al aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos a pequeña y mediana escala, especialmente para comunidades alejadas y sin acceso a electricidad. La función de esta comisión es asesorar al Ejecutivo Provincial y lograr la cooperación entre los diferentes organismos públicos, en la materia de su competencia.

Específicamente, la comisión debe asesorar a los diferentes organismos públicos en la definición de políticas centradas en la identificación de los recursos y posibilidades hidroeléctricas y en la generación de un consiguiente banco de proyectos.

La comisión está conformada por miembros de once organismos del Poder Ejecutivo provincial, y faculta al ministro de Desarrollo Productivo a hacer participar de esta comisión a miembros del primero, segundo y tercer sector (tanto provincial como nacional). Finalmente cabe destacar que todos los miembros de la comisión son ad honorem.

- v. La Ley Provincial N° 8.994 “Energía Eléctrica basada en Energías Renovables” (sancionada en octubre de 2016 y promulgada en abril del 2017): esta ley tiene por objeto “establecer las condiciones administrativas, técnicas y económicas para permitir la conexión de

sistemas de generación distribuida de energía eléctrica, de pequeña escala, basadas en el uso de fuentes renovables de energía a la red de distribución de energía eléctrica” (art. 1°). Se trata de la regulación del derecho a los usuarios a ser “prosumidores”, es decir, usuarios consumidores y generadores de energía eléctrica.

Se pueden hacer las siguientes observaciones sobre esta ley:

1. Que su sanción se adelantó un año a la de la Ley Nacional N° 27.424 que regula también la generación domiciliaria distribuida.
2. Que prevé un régimen de fomento a través de créditos otorgados por la Caja Popular de Ahorros de la Provincia.
3. Que se reglamentó a través del decreto N° 250/2019 “Generación distribuida de energía eléctrica basada en energías renovables en el sector residencial, comercial e industrial”, pasando dos años desde la promulgación hasta la reglamentación, lo cual influyó mucho en su aprovechamiento.

Observaciones sobre la normativa

Desde una primera aproximación a la regulación se observa:

- Que la Comisión Provincial de Energía Hidroeléctrica (COPEH) no parece haber tenido un impacto relevante en su área. De hecho, no se hallan siquiera menciones tuyas al investigar en internet sobre ella, lo que se puede deber tanto a la gran cantidad de miembros que involucra, como al hecho de que ninguno reciba una remuneración por ello (lo que indica que esta política no tiene personal con dedicación exclusiva).
- Respecto a la energía distribuida (Ley N° 8.994 y su Decreto Reglamentario), se observa que aunque la ley fue de avanzada (fue sancionada incluso antes que la Ley Nacional), su reglamentación resultó tardía.

Tarea 4 - Realizar un relevamiento y análisis de las regulaciones de energías renovables vigentes en las distintas provincias argentinas y a nivel nacional e internacional

Las energías renovables en la legislación nacional

Normativa

Desde el punto de vista legal, los aspectos más relevantes identificados en relación a las políticas sobre energías renovables a nivel nacional, son los siguientes:

- i. **Ley N° 25.019 “Energía eólica y solar” (1998):** Establece un período de estabilidad fiscal de 15 años (art. 7) y fomenta las exenciones impositivas en las provincias (art. 9), en beneficio de la inversión de capital en la investigación y uso de tecnologías de generación de energía eólica y solar.
- ii. **Decreto N° 1597/1999:** promueve las energías renovables, mediante la afectación de los recursos del **Fondo para el Desarrollo del Interior** (art. 4)¹.
- iii. **Ley N° 26.093 “Biocombustibles” (2006):** Esta ley busca ser un régimen de fomento para los biocombustibles (art. 1). Entre las herramientas de promoción con las que cuenta, se destacan: exenciones impositivas (art. 15), apoyo del Estado nacional para el desarrollo de las Pymes (art. 15) y la obligatoriedad de mezclar los combustibles fósiles que se comercialicen en el país con, por lo menos, un 5% de biocombustibles (arts. 7 y 8).
- iv. **Ley N° 26.334 “Régimen de promoción a la producción de bioetanol” (2007):** extiende los beneficios de la ley nacional N° 26.093 a la producción del bioetanol (art. 3).
- v. **Ley N° 26.123 “Energía. Hidrógeno” (2006):** Declara de interés nacional el desarrollo de tecnología, la aplicación, uso y producción del hidrógeno como combustible de energía (art. 1), establece objetivos, sujetos y un órgano de aplicación a los efectos de la ley y de la política pública.

Establece beneficios fiscales -crédito fiscal sobre ganancia- (arts. 17 a 19) y dispone la creación de un fondo de fomento para instrumentar la política pública (art. 13). La financiación de este fondo se hará con la correspondiente partida presupuestaria anual del Gobierno Nacional, junto con los activos, préstamos, legados, donaciones, multas por incumplimiento del régimen y los productos de su actividad.

La ley prevé una vigencia de 15 años.

¹ Cabe aclarar que dicho fondo se origina y financia a partir del “**Fondo Nacional de Energía Eléctrica**” establecido en el art. 70 de la ley 24.065 el cual está financiado por los usuarios de MEM, y tiene el 40% de su capital destinado al desarrollo eléctrico del interior del país.

- vi. **Ley N° 26.190 “Energías Renovables” (2006):** Declara de interés nacional las energías renovables cuando tengan por objeto la prestación de un servicio público (art. 1). Pone como meta lograr que en un plazo de 10 años se alcance un 8% de consumo de energías renovables sobre el total eléctrico nacional (art. 2). Establece el tipo de inversiones que promueve -construcción de obras civiles, electromecánicas y de montaje, la fabricación e importación de componentes- (art. 3). Establece definiciones (art. 4) y designa al PEN como autoridad de aplicación (art. 6). Establece un régimen de inversiones por un periodo de 10 años, cuando la producción esté destinada al MEM o a la prestación de servicios públicos (art. 7).

Finalmente, la ley otorga beneficios fiscales sobre el IVA y ganancias (art. 9) y crea un **Fondo Fiduciario de Energías Renovables** con parte de los recursos del Fondo Nacional de Energía Eléctrica (Ley 24.065), para financiar la compra de energías renovables a los generadores que se acojan al régimen.

- vii. **Decreto N° 562/2009:** reglamenta la ley 26.190. Fue derogado por el decreto 531/2016.

- viii. **Resolución N° 932/11 “Programa Nacional de Obras Hidroeléctricas”:** establece un programa para aprovechar la energía hidroeléctrica, con tres proyectos en Santa Cruz, Mendoza y Neuquén (asimismo, establece contrato con CAMMESA a fin de instrumentar dichos proyectos).

- ix. **Ley N° 27.191 “Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica” (2015):** Actualiza a la ley 26.190: plantea llegar al 8% de EERR para fines del 2017 (art. 1). Instituye régimen de inversiones para la construcción de nuevas obras destinadas a la generación de energías renovables (art. 3). Regula beneficios fiscales -IVA y Ganancias- (art 4).

Establece la segunda etapa del plan de energías renovables (2018-2025), que busca lograr que para el año 2025 el 20% del consumo nacional de energía eléctrica sea de origen renovable (art. 5). Fija beneficios fiscales y regla los instrumentos para aprovecharlos -certificado fiscal- (art. 6).

Exige a los grandes usuarios del MEM que autogeneren o contraten por sí mismos o por CAMMESA energía eléctrica de origen renovable a fin de adecuarse a las metas establecidas por la ley. En caso de incumplimiento, se establece que dichos usuarios deberán pagar un cargo por el equivalente al objetivo no alcanzado (art. 8 al 12).

Se establece un régimen de facilidades de importaciones (art. 14) y se desgrava el acceso a las fuentes de energías renovables (art. 17).

Finalmente, la ley crea el **FODER** (art. 7) para financiar adquisición e instalación de bienes de capital e infraestructura. Este fondo está administrado por el PEN, y se financia con una partida del presupuesto Nacional (por lo menos un 50%), cargos por incumplimiento de metas, valores, utilidades, préstamos, recupero de capital e intereses. Provee fondos y otorga facilidades mediante préstamos, realiza aportes de capital en las sociedades, bonifica puntos porcentuales de interés y otorga avales y garantías.

- x. **Decreto N° 531/2016:** reglamenta la ley N° 27.191.
- xi. **Ley N° 27.424 “Generación de energía eléctrica de origen renovable. Régimen de fomento” (2017):** Regula la energía distribuida. La ley posee definiciones (art. 3), los derechos y condiciones del usuario-generador, la autoridad de aplicación (PEN). Asimismo, crea un fondo fiduciario **-FODIS-** (art. 16) que estará financiado por el tesoro nacional, los recursos provenientes de créditos internacionales y el recupero de capital e intereses (art. 19), y destinado a proveer y facilitar préstamos, subsidiar créditos y tasas de interés, otorgar incentivos y bonificaciones, financiar investigación y, finalmente, a difundir y desarrollar la energía renovable distribuida (art. 21). Asimismo se establecen bonificaciones, exenciones, créditos fiscales e incentivos varios (arts. 25 a 29). Finalmente se crea un régimen de fomento a la producción de componentes de tecnología de energías renovables de industria nacional (Cap. VII).

La ley prevé una duración de 12 años.

- xii. **Decreto N° 986/18:** reglamenta la ley N° 27.424. Contiene especificaciones a las medidas de fomento a la industria nacional de energía distribuida.
- xiii. **Resoluciones varias:** se han identificado resoluciones de los Ministerios de Energía, de Producción, de Agroindustria y de la Administración Federal de Ingresos Públicos, que aprueban licitaciones de proyectos, contratos de adhesión para inversores, políticas de fomento varias, creación de diversas unidades operativas, instrumentación de beneficios fiscales, facilitación de importación de insumos, creación de un registros, etc. La mayoría de este tipo de resoluciones datan de los años 2016 y 2017.

Observaciones

- La legislación nacional es en general bastante clara y exhaustiva.
- A grandes líneas se pueden observar que las políticas de energías renovables reciben marcos legales diferenciados según cuál sea su objeto específico: la de generación para el MEM, la de generación domiciliaria distribuida, la de

biocombustibles y bioetanol, y la a referida a los automóviles (que es la de menor desarrollo).

- Por otro lado, se observan en las diferentes leyes herramientas compartidas:
 - Otorgamiento de beneficios fiscales (exenciones de impuestos nacionales y otorgamiento de créditos fiscales y beneficios de importación) para los beneficiarios de los programas.
 - Facilitación, otorgamiento y financiamiento de créditos blandos con tasas de interés preferenciales.
 - Un régimen de inclusión y exclusión de los beneficios.
 - El establecimiento de la autoridad de aplicación como responsable del impulso de las políticas.
- Con respecto al financiamiento se observa que los regímenes de fomento más antiguos están solventados con fondos del Ministerio de Energía, pero los más modernos a través de fideicomisos específicamente creados para el impulso de las energías renovables.
- Las leyes nacionales no mencionan a las empresas estatales (como YPF o IEASA) como autoridades de aplicación de las normas ni como actores claves para el desarrollo de las políticas que ellas mismas diagraman.

Las energías renovables en la legislación subnacional

Se analizan a continuación las legislaciones que se han identificado en las diferentes provincias de la República Argentina.

La estructura elegida para hacer este análisis es centrarse en los instrumentos de promoción que se repiten en las diferentes jurisdicciones (por ejemplo, determinadas exenciones impositivas) y en los que son originales (como la creación de determinados fondos o empresas o su financiación) a fin de identificar las políticas más utilizadas y las más originales.

Normativa

1. Ciudad autónoma de Buenos Aires

- i. **Ley N° 4.024 “Energía Solar” (2012)**: esta ley propone un sistema de incentivos para el uso de los sistemas de captación de energía solar para la producción de energía eléctrica, la generación de agua caliente y la calefacción de ambientes. Esta ley tiene como autoridad de aplicación a la Agencia de Protección Ambiental y está orientada hacia los inmuebles que tengan destino habitacional (arts. 3 y 4).

El incentivo propuesto por esta ley es una reducción tributaria proporcional al ahorro energético generado por el uso de sistemas fotovoltaicos, a determinar por el Poder Ejecutivo por vía reglamentaria.

Respecto a los instrumentos para asegurar los beneficios buscados, se encomendó a la autoridad de aplicación la instrumentación de un registro de profesionales y empresas habilitados para realizar este tipo de instalaciones, así como la emisión de los certificados que den fe del cumplimiento de los requisitos legales y técnicos por parte de los ciudadanos (que incluyen el uso y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos) a fin de que puedan disfrutar del beneficio fiscal.

Finalmente se puede mencionar que: i) la ley exige que el Poder Ejecutivo realice una campaña de difusión sobre los beneficios tributarios de la ley; ii) se propuso la realización de una prueba experimental sobre los beneficios de la instalación de sistemas fotovoltaicos en edificios y espacios que fuesen propiedad del Gobierno de la Ciudad; y iii) los fondos para instrumentar esta ley deberán ser imputados a partidas presupuestarias creadas para este fin.

- ii. **Resolución N° 313/12 de la Agencia de Protección Ambiental “Creación del Centro de Economía Verde” (2012):** Esta resolución se destaca tanto por los fines del Centro de Economía Verde (fomentar la articulación público-privada, potenciar las empresas locales y mejorar la legislación a fin de impulsar las actividades y empleos verdes) como por los medios que se utilizaron para instrumentarlo: un convenio con la comuna de Génova (Italia) por la cual el gobierno genovés se comprometió a brindar los recursos humanos y materiales necesarios para su concreción.
- iii. **Ley N° 5.818 (2017):** por esta ley, en consonancia con la legislación nacional, se instituye al año 2017 como el “Año de las Energías Renovables” a fin de concientizar a la población sobre la importancia de las energías renovables.
- iv. **Ley N° 5.822 (2017):** adhiere a la ley nacional 27.191 (Uso de fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de energía eléctrica).
- v. **Resolución N° 436/17 de la Agencia de Protección Ambiental “Creación del programa de Energías Renovables”:** esta resolución es fruto de la adhesión a la ley nacional N° 27.191 y tiene por objeto impactar en el cambio climático, generar ahorro de energía, diversificar la matriz energética, descomprimir la red de distribución, reducir los cortes de luz y mantener el rol de liderazgo de la Ciudad de Buenos Aires en materia de sustentabilidad y tecnología frente a las provincias argentinas y las principales ciudades de la región.

La resolución procura instaurar un programa a través del cual el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires pueda mostrar “un rol activo y de liderazgo” en materia de energías renovables.

Los objetivos específicos de esta norma consisten en impulsar proyectos tecnológicos destinados a las vías y espacios públicos de la Ciudad, y en fomentar de modo especial la energía fotovoltaica y la difusión de sus beneficios. A este fin la normativa identifica dos etapas de inclusión de

tecnología fotovoltaica en la Ciudad: primero en la vía y espacios públicos, luego en los edificios públicos de la Ciudad.

- vi. **Ley N° 6.165 (2019)**: adhiere a la ley nacional N° 27.424 de energía distribuida. Asimismo, establece tres incentivos para su impulsarla: la eximición del pago de ingresos brutos por los beneficios obtenidos por la inyección de energía distribuida a la red, la eximición del impuesto de sellos a los instrumentos que se suscriban para su desarrollo y un descuento del 20% en el impuesto “derechos de delineación y construcción” en las construcciones que las contemplen.

2. Provincia de Buenos Aires

- i. **Resolución N° 827/2009 del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires**: aprueba el convenio de cooperación entre el Ministerio de Infraestructura de la Provincia y el Foro Regional Eléctrico de la Provincia de Buenos Aires (FREBA) y establece la creación del “**Programa Provincial de Incentivos a la generación de Energía Distribuida**” (PROINGEND) con el fin de promover inversiones eficientes y económicamente sustentables en materia de energía distribuida de origen renovable (arts. 1 y 2).

Asimismo, encomienda a la Dirección Provincial de Energía a crear un Banco de Emprendimientos de Generación de Energía Distribuida y a la Subsecretaría de Servicios Públicos a crear una Unidad de Coordinación Operativa a los fines de la implantación del programa (arts. 4 y 5).

Finalmente, respecto a la financiación del programa, esta se hará por medio de transferencias recibidas del **Fondo Subsidiario de Compensaciones de Tarifas Regionales a Usuarios Finales** (creado por la Resolución N° 534/99 de la Secretaría de Energía), y demás fondos públicos que destine el poder ejecutivo (art. 7).

- ii. **Resolución N° 248/2010 del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible “Aceites industriales con base mineral o lubricantes”**: este decreto está destinado a impedir la contaminación y a garantizar la regeneración y el reciclado del aceite mineral usado (art. 3).
- iii. **Ley N° 14.838 (2018)**: adhiere a la ley nacional N° 27.191 (art. 1), exime a sus beneficiarios del impuesto inmobiliario (para los inmuebles afectados a las actividades dirigidas a la promoción de las energías renovables) así como del impuesto de ingresos brutos y de sellos por el plazo de 15 años (art. 3), otorga estabilidad fiscal por el mismo plazo (art. 4), instruye al Ejecutivo a promover líneas de créditos especiales con financiación a largo plazo y bajas tasas de interés para el desarrollo o adquisición de tecnologías (art. 6) y otorga prioridad sobre los fondos de promoción de la Provincia a los proyectos que demuestren el uso de tecnología nacional y recursos humanos locales (art. 5)

Cabe finalmente destacar que el Decreto N° 1.293/2018 que reglamenta esta ley establece la creación de un Registro Único de Proyectos de Energía Renovables de la Provincia de Buenos Aires (RUEP) para ser implementado en el marco del PROINGED.

- iv. **Resolución N° 264/2019 del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible “Energías de Fuentes Renovables”:** Establece que el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible será el responsable de certificar la prefactibilidad ambiental de los proyectos, obras o actividades dirigidas al aprovechamiento de las energías renovables (art. 1).

3. Provincia de Catamarca

- i. **Ley N° 5.273 (2009):** adhiere a las leyes nacionales N° 25.019 (Régimen nacional de energía eólica y solar) y 26.190 (Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica). Asimismo, establece en beneficio de estas actividades: i) eximición del pago de ingresos brutos y del impuesto de sellos y ii) líneas de crédito financiadas por el Estado provincial.
- ii. **Ley N° 5.490 (2016):** adhiere a la ley nacional N° 27.191 y establece idénticos beneficios que la ley N° 5.273, a la que se remite en su art. 5.
- iii. **Ley N° 5.572 (2019):** adhiere a la ley nacional N° 27.424. Asimismo establece: i) que los beneficiarios de este régimen “se encuentran exentos de impuestos provinciales por el término de cinco (5) años desde su aprobación” (art. 3); ii) que partir de su entrada en vigor todos los edificios públicos que se construyan deberán utilizar algún sistema de energía distribuida (art.7), y iii) que en el caso de los edificios públicos existentes, la autoridad de aplicación de la ley (el Ministerio de Servicios Públicos) deberá realizar un plan para su incorporación gradual al sistema de energía distribuida (art. 8).

4. Provincia de Chaco

- i. **Ley N° 7.843 (2016):** adhiere a la ley nacional N° 27.191. En lo referente a los incentivos esta ley establece en su art. 6 que será de aplicación la ley N° 4.453 (Régimen de Promoción y Radicaciones Industriales), lo que implica exenciones impositivas (ingresos brutos, impuesto de sellos, impuesto inmobiliario, etc.), estabilidad fiscal, concesión de créditos y avales por parte de la provincia y eventuales reintegros (por ejemplo, por la construcción de caminos por parte de los inversores). Asimismo, se destaca la constitución del “**Consejo Provincial de Promoción, Difusión y Generación de Energías Renovables**”, conformado por todos los organismos públicos que intervengan en la aplicación de la mencionada ley (art. 9).
- ii. **Ley N° 3.001-R (2019):** adhiere a la ley nacional N° 27.424 (ley de energía distribuida).

5. Provincia del Chubut

- i. **LEY IX – N° 71:** adhiere a la ley nacional N ° 26.123 de Promoción de la Producción de Hidrógeno y ordena al ejecutivo a incluir esta política en su presupuesto.
- ii. **Ley XVII – N° 95 (2010):** esta ley constituye la carta magna de las energías renovables en la provincia de Chubut, declarando de interés provincial y utilidad pública el desarrollo de las energías renovables (art.2), definiendo qué se entiende por ello (art. 3) y estableciendo el principio de cuidado del medio ambiente (art. 4). El objetivo de esta ley es “promover el desarrollo de las Energías Renovables en el ámbito provincial y a través del y del mismo, contribuir al desarrollo sustentable de la Provincia, protegiendo al Medio Ambiente, fomentando la inversión, el crecimiento, económico, el empleo, el avance tecnológico y la integración territorial” (art. 1).

La ley consta de seis títulos:

- Título I, “Objetivos, Alcance y Definiciones de la Ley”, que comprende los cuatro primeros artículos arriba citados;
- Título II, “Concesión de Generación de Energía Renovable”, donde se indican las condiciones en las que los inversores pueden explotar los recursos naturales provinciales a los fines de la producción de energía eléctrica renovable;
- Título III, “Régimen de Promoción”, donde constan: 1) beneficios fiscales: exención del impuesto de sellos y del 100% de los ingresos brutos por cinco años y del 50% del sexto al décimo año, contados a partir del inicio de la explotación (art. 7); 2) el compromiso de estabilidad fiscal por quince años desde el otorgamiento de los beneficios indicados en el art. 7 (art. 8); 3) otras medidas de promoción a cargo de la provincia: construcción de infraestructura, realización de estudios de impacto ambiental y de mercado y otorgamiento de avales y créditos (art. 9) ; y 4) las condiciones de elegibilidad de los inversores para recibir y mantener estos beneficios (arts. 9 al 13).
- Título IV, donde:
 - 1) Se crea la “**Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables**” (APPER) en el ámbito de la Secretaría de Infraestructura Planeamiento y Servicios Públicos de Chubut. Esta Agencia cumple el rol de autoridad de aplicación y principal impulsora de las políticas públicas de energías renovables en la provincia (art.14);
 - 2) Se establece la obligatoriedad de priorizar y promover las asociaciones público-privadas y el trabajo conjunto del Estado

Provincial y el sector privado local en el desarrollo de las energías renovables (art. 15); y

- 3) Se establece la creación de un **“Fondo Provincial para el Desarrollo de las Energías Renovables”**, financiado principalmente por un aporte especial a aplicado a contratos de concesión para actividades hidrocarburíferas, que se hayan firmado o renegociado luego de la sanción de esta ley, y cuyo valor debe ser establecido por el Poder Ejecutivo por vía reglamentaria (art. 18).
 - Título V, de un solo artículo, que crea la **“Comisión Interpoderes de Promoción del Hidrógeno”**, formada por un miembro de la APPER, uno del Poder Ejecutivo y seis legisladores (dos de la mayoría y dos de las primera y segunda minorías), con el objetivo de investigar y proponer en el plazo de 180 días un marco jurídico adecuado para la promoción y explotación de hidrógeno en Chubut² (art. 19).
 - Finalmente se encuentran el Título VI que crea la servidumbre de generación eólica y el Título VII que invita a las municipalidades a adherirse y a la vez que adhiere a la Ley Nacional N° 26.190.
- iii. **LEY XVII – N° 134:** adhiere a la ley nacional N° 27.191.
- iv. **Ley XVIII – N° 141:** adhiere a la ley nacional N° 27.424, exime de impuestos, tasas y cualquier otra contribución de carácter provincial a los usuarios de energía distribuida (art. 2) y obliga al Estado a que los edificios públicos construidos después de la sanción de esta ley cuenten con equipamiento para inyectar energía a la red (art. 3), estableciendo además un plazo de 180 días para relevar los edificios ya construidos y proponer un plan de equipamiento para ellos (art. 4). Establece además que la APPER será la responsable de capacitar al personal de las cooperativas locales en el uso de esta tecnología, pues ellas serán las que ejecutarán estas políticas en la provincia (arts. 6 y 7). Por último, respecto del financiamiento del programa, este se hará por medio de los créditos nacionales e internacionales que obtenga la provincia a tal fin.

6. Provincia de Córdoba

- i. **Ley N° 8.810 “Energías Renovables y uso racional de la Energía” (1999):** esta ley declaró de interés público a la generación de energía mediante fuentes renovables, en todo el territorio de la Provincia de Córdoba (art. 1). Asimismo, instituyó como autoridad de aplicación y fomento de esta política al Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda (arts. 3 y 4) y estableció un régimen de incentivos fiscales consistente en una reducción del 100% del

² Pese al tiempo transcurrido desde la sanción de esta ley, no se ha podido constatar a lo largo de esta investigación la existencia de esta norma sobre la promoción de hidrógeno.

pago de ingresos brutos por un término de diez años (art. 5). Finalmente, establece mecanismos para mejorar y promover la gobernanza y la participación ciudadana en materia de energías renovables (arts. 7 al 9).

- ii. **Ley N° 10.397 (2016):** adhiere a la ley nacional N° 27.191.
- iii. **Ley N° 10.573 “Sistema de Aprovechamiento de la Energía Solar Térmica de Baja temperatura para el abastecimiento de Agua Caliente” (2018):** esta ley declara de interés provincial los “Sistemas de Aprovechamiento de Energía Solar Térmica de Baja Temperatura para el abastecimiento de Agua Caliente”, así como la fabricación e instalación de los mismos, la investigación y el desarrollo de tecnología, la formación en el uso de la energía solar térmica y toda otra acción o medida conducente a la implementación de la energía renovable como fuente de producción de agua caliente de baja temperatura (art. 1).

Esta ley está destinada a la producción de agua caliente de baja temperatura con fines sanitarios y de calefacción tanto a nivel residencial como comercial e industrial (art. 2).

A los fines del cumplimiento de esta ley, se facultó al Poder Ejecutivo provincial a otorgar los beneficios fiscales que estime convenientes, como asimismo beneficios financieros para la compra e instalación de equipamiento para aquellos privados que alcancen por lo menos el 50% de agua caliente de baja temperatura con estas tecnologías (arts. 9 y 10).

Por otro lado, se obligó a que la Provincia incluya estas tecnologías hasta cubrir la cuota de, por lo menos, el 50% de agua caliente de baja temperatura en sus edificios públicos (construidos y por construir) y sus planes de viviendas, quedando también obligados a cumplir con esta normativa quienes tengan piscinas climatizadas.

Cabe destacar finalmente que la ley prevé que las instalaciones que se realicen en el marco de esta ley deberán respetar las normas urbanísticas (art. 13) como asimismo la posibilidad de la Autoridad de Aplicación de exceptuar el cumplimiento de la ley a los casos donde su aplicación se vuelva inconveniente o imposible (art. 14).

Los fondos para la aplicación de esta política deberán ser dispuestos por el presupuesto de la provincia.

- iv. **Ley N° 10.604 (2018):** adhiere a la ley nacional N° 27.424. Esta ley está reglamentada por el decreto N° 132/2019 que otorga los siguientes beneficios fiscales: reducción de hasta un 20% del impuesto inmobiliario por cinco años para los inmuebles donde se produzca energía distribuida, exención del pago de ingresos brutos para las actividades destinadas a la venta e instalación de estas tecnologías, reducción de hasta un 5% de los ingresos brutos a las Pymes que utilicen energía distribuida y exención de ingresos brutos para los contratos de energía distribuida en la provincia.

En cuanto al financiamiento de estas medidas, se estableció excepcionalmente una partida inicial de \$ 50.000.000 (cincuenta millones de pesos) para el primer año de ejecución de esta política, decretando que el monto para los años subsiguientes deberá ser establecido por el presupuesto de la provincia.

- v. **Decreto N° 207/2019 "Programa de Eficiencia y Sustentabilidad Energética" (2019):** este plan busca impulsar a la ley provincial N° 10.572 "Uso Racional y Eficiente de la Energía" (2018), y a tal fin implementa una línea de créditos por un monto inicial de seiscientos millones de pesos (\$600.000.000) [cien millones (\$ 100.000.000) aportados por la provincia, doscientos millones (\$ 200.000.000) por el Consejo Federal de Inversiones y trescientos millones (\$ 300.000.000) por el Banco de la Provincia de Córdoba] (art. 3) para mejorar la eficiencia energética de la provincia e incorporar energías renovables.
- vi. **Ley N° 10.721 "Promoción y Desarrollo para la Producción y Consumo de Biocombustibles y Bioenergía" (2020):** esta ley declara de interés provincial la promoción y desarrollo para la producción y consumo de biocombustibles y bioenergía por lo que establece un marco legal, institucional y normativo para su impulso y promoción (art. 1).

Los objetivos de esta política están orientados a desarrollar los biocombustibles y la bioenergía en el marco de un proceso de transformación energética que migre de los combustibles fósiles a las energías renovables. Asimismo, se busca situar a la Provincia de Córdoba como un referente a nivel nacional e internacional en materia de energías renovables, a partir del aumento de las capacidades, potencialidades y ventajas comparativas de su territorio, la investigación, la innovación tecnológica, el desarrollo de infraestructura, el desarrollo de cadenas de valor productivas, etc. (art. 2).

Respecto al alcance de la política, se busca promover el uso generalizado y masivo de los biocombustibles y la bioenergía (art. 3). Para ello establece las siguientes medidas:

- Se promueve la mezcla (en la mayor proporción posible) de los combustibles fósiles con biocombustibles, especialmente para el uso de los vehículos de las flotas de la provincia, municipalidades y comunas, el transporte de carga en general, los servicios de transporte público de pasajeros, el transporte escolar, los remises y taxis, las empresas de logística, los espectáculos públicos, las actividades industriales, mineras, comerciales y la generación de energía eléctrica (art. 3).
- Se exige que en todos los pliegos de las contrataciones de obras y servicios públicos que haga la Provincia se exija el uso de biocombustibles por parte de los oferentes y sus eventuales subcontratistas (art. 4).

- Se exige que se hagan cronogramas de migración hacia los biocombustibles por parte de las flotas públicas de la provincia (art. 5) y del transporte público (art. 6).
- Se instruye al poder ejecutivo a crear programas e incentivos que promuevan y prioricen el uso de los biocombustibles y sus derivados (art. 7) y la generación de energía eléctrica a partir de biogás (art. 8), como asimismo que impulsen la investigación e innovación de estas tecnologías (art. 9) y procuren la educación y difusión de sus beneficios entre la ciudadanía (art. 10).
- Se crea el “**Consejo Consultivo para la Producción y Consumo de Biocombustibles y Bioenergía**”, el cual será convocado por la autoridad de aplicación y deberá conformarse por cinco legisladores provinciales, junto con actores del sector público, privado y de la sociedad civil (art. 13).

Finalmente, respecto de la financiación de esta política pública, ésta deberá realizarse a través de la ley de presupuesto de la provincia (art. 12).

7. Provincia de Corrientes

- i. **Ley N° 6.067 (2011)**: esta ley instituye un régimen integral y ambiental para los recursos dendroenergéticos (art. 1), entendiendo por tales la biomasa obtenida de residuos de poda, raleo y manejo de bosques, de la cosecha y tala de bosques cultivados y de los rezagos de la postcosecha y de la foresto-industria (art. 2).

La legislación establece la obligación de los establecimientos de la industria forestal de implementar un área de triturado y almacenamiento de los subproductos biomásicos originados de residuos foresto-industriales (art. 6), prohibiendo la disposición o quema a cielo abierto de los desechos biomásicos mencionados en el art. 2 (art. 7).

Finalmente, para promover la ley:

- Se encomienda al Ministerio de Hacienda a establecer programas de incentivos y fomentos (tales como créditos a tasa subsidiada o de largo plazo, aportes no reintegrables o devoluciones impositivas temporarias y limitadas).
- Se establece un régimen sancionatorio (arts. 8 a 10).
- Se nombra al Ministerio de Producción, Trabajo y Turismo como autoridad de aplicación y se le encomienda la implementación de programas para la reutilización de la biomasa (arts. 11 y 12).

Cabe por último señalar que se da un plazo de dos años para la aplicación de la ley por todos los sujetos obligados (pudiendo el Ejecutivo extenderlo un año más por única vez) y que se prevé su financiamiento a través del presupuesto general de la Provincia, del Fondo de Desarrollo Rural de

Corrientes y de los programas crediticios con tasa subsidiada del Banco de Corrientes (arts. 13 a 15).

- ii. **Ley N° 6.085 (2011):** esta ley declara de interés provincial el uso de fuentes de energías renovables (art. 1) y crea la empresa pública provincial “**Energía Correntina Sociedad Anónima**” (**ENCORSA**), a fin de llevar a cabo por sí, o por intermedio o asociación con terceros, el estudio, explotación, transporte, almacenaje, distribución, producción, comercialización e industrialización de energías renovables y biocombustibles. Asimismo, se le otorgan facultades para intervenir en el mercado de transporte y distribución de hidrocarburos y energía eléctrica (art. 3). La forma que reviste esta sociedad es de una sociedad anónima con participación estatal mayoritaria (art. 5). Esta ley establece como autoridad de aplicación a la Secretaría de Energía de la Provincia de Corrientes (art. 6).

Cabe destacar que esta ley no se reglamentó sino hasta el año 2018 a través del decreto N° 3178/2018, por lo que el estatuto social de ENCORSA no entró en vigor sino hasta el 31 de enero del año 2019.

- iii. **Ley N° 6.496:** esta ley declara de “interés provincial y de carácter estratégico para el desarrollo de la economía local, la industria celulósica y papelera, la industria de tableros y pellets, y la actividad industrial de biomasa para la generación de energía” (art. 1) y encomienda al Ejecutivo a promover la inversión nacional y extranjera mediante incentivos y regulaciones (art. 2).
- iv. **Ley N° 6.428 “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública” (2017):** aunque esta ley fue derogada en sus cuatro primeros capítulos por la adhesión a la ley nacional 27.424, quedaron vigentes sus últimos dos capítulos:
- El Capítulo V que dispuso la creación del “**Fondo para Generación Distribuida por Energías Renovables**”, modificado por la ley provincial N° 6.576 del año 2021. De este fondo cabe señalar:
 - 1) Que fue constituido por un plazo de 30 años con el objetivo de solventar los beneficios financieros (préstamos, aportes de capital, otorgamientos de garantías, etc.), los subsidios y los incentivos necesarios para la implementación de esta política pública (arts. 16, 17 y 20).
 - 2) Que su fiduciante es el Estado Provincial y su fiduciario es el Banco de Corrientes S.A. (art. 18)
 - 3) Que su patrimonio se constituye de los bienes que le asigne el Estado Provincial, el recupero del capital e intereses de los préstamos que haga, la renta financiera obtenida por operaciones del fondo, contribuciones, legados y donaciones y por el cargo a la energía eléctrica consumida establecida en el Capítulo VI de la ley (art.19).

- Por otro lado, el Capítulo VI (arts. 23 al 26) estableció un cargo al consumo de energía eléctrica el cual:
 - 1) Se destinará al Fondo Fiduciario y su valor será igual a 4 KWh según valor de la tarifa correspondiente a Pequeñas Demandas Residenciales”.
 - 2) Se exceptúa a los Distribuidores del MEM por el volumen de su compra que se destine a usuarios finales con vulnerabilidad socioeconómica como, por ejemplo, los beneficiarios de la “tarifa social”. Asimismo, quedan exceptuados los grandes usuarios del MEM (conforme a la reglamentación) y los Distribuidores del MEM por la energía distribuida que reciban (el cual beneficio se distribuirá con los usuarios generadores).
 - 3) Tuvo vigencia hasta el 31 de diciembre del año 2015.
- v. **Ley N° 6.445 (2018)**: adhiere a la ley nacional N° 27.191.
- vi. **Ley N° 6.503 (2019)**: adhiere a la ley nacional N° 27.424, derogando gran parte de la ley provincial N° 6.428 (Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública). Entre los beneficios fiscales que establece la ley se encuentra la eximición de los ingresos brutos por la inyección de excedentes de energía a la red, como asimismo la exención del impuesto de sellos para los contratos destinados a la energía distribuida (arts. 3 y 4).

Cabe finalmente señalar que la Secretaría de Energía de la provincia de Corrientes, en cuanto autoridad de aplicación, reglamentó esta ley a través de la **Resolución N° 240/2020**, para lo cual se valió del asesoramiento de la Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC), el Consejo Profesional de la Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura (CPIAyA), la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, el Ente Provincial Regulador de la Electricidad (EPRE)³.

8. Provincia de Entre Ríos

- i. **Ley N° 10.449 (2017)**: adhiere a la ley nacional N° 27.191.
- ii. **Decreto N° 3340/2017 (2017)**: por esta norma el Gobierno de Entre Ríos declara de interés Provincial el “Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER)” (art.1), ratificando consecuentemente el convenio suscrito entre el Estado Provincial y el Nacional al respecto (art. 2).

³ Secretaría de Energía, Gobierno de Corrientes: “Noticia: Nueva reglamentación provincial para generación distribuida con energías renovables” (2020). <https://senergia.corrientes.gob.ar/noticia/nueva-reglamentacion-provincial-para-generacion-distribuida-con-energias-renovables>

- iii. **Ley N° 10.933 “Energía Eléctrica Sostenible” (2021):** esta ley es la carta magna de las energías renovables en la Provincia de Entre Ríos. Su estructura es la siguiente:

Capítulo I:

- I) Objeto: se declara de interés provincial la generación, almacenamiento y utilización de las energías renovables, su promoción, investigación y el desarrollo de tecnología (art. 1) como asimismo la concientización sobre los beneficios de las energías renovables y la eficiencia energética (arts. 2 y 6).

Se declara como objetivo de la ley el incentivo de las inversiones de origen público y privado (art. 5) y el alcanzar un mínimo del 30% de energía renovable en la matriz energética provincial para el año 2030 (art. 6)

- II) Autoridad de Aplicación: se nombra a la Secretaría de Energía de Entre Ríos (art. 7).
- III) Entre regulador: se establece como ente regulador de las políticas públicas de esta ley al Ente Provincial de la Energía de Entre Ríos (art. 10).
- IV) Definiciones: Se establecen el contenido de los conceptos que se utilizarán a lo largo de la ley (arts. 13 a 19).
- V) **Fondo de Energías Sostenibles (FES):** este fondo fue creado por el art. 20 y está conformado por aportes del Tesoro de la Provincia, fondos asignados en las partidas presupuestarias de la Provincia, aranceles por la inscripción en los registros establecidos por esta ley, multas, subsidios, donaciones y legados, el 5% de los recursos del Fondo de Desarrollo Energético de Entre Ríos (FDEER, creado por la ley provincial N° 8.916), por un porcentaje del producto de la venta de las energías renovables que sean consecuencia de esta ley y comercializadas por empresas del Estado de Entre Ríos (sociedades estatales o SAPEM), y aportes del FODIS y el FODER (los fondos creados por las leyes nacionales N° 27.424 y 27.191 respectivamente).

Los recursos de este fondo serán destinados al impulso de las energías renovables en la provincia y al financiamiento de los beneficios establecidos por la ley y su reglamentación (art. 21).

- VI) Beneficios promocionales: se contempla la eximición del impuesto a los ingresos brutos, de sellos e inmobiliario por cinco años desde la puesta en marcha del proyecto, en un 100% si hubiese huella de carbono negativa, un 80% si hubiere huella negativa neutra y un 50% cuando el proyecto sea de transición energética. Asimismo, se contempla que, en caso de que el destino de la energía generada o almacenada fuere fuera

del territorio provincial, los beneficios fiscales serán por el mismo plazo pero por la mitad del porcentaje (arts. 23 y 24).

- VII) **Mesa Provincial de Energías Sostenibles**: creada por el art. 25 de la ley está conformada por miembros ad honorem del poder ejecutivo de la provincia, del ámbito privado y del tercer sector. Su objetivo es analizar y proponer estrategias, planificaciones, información y tecnología para el desarrollo de las energías renovables en la provincia (art. 26).

Capítulo II:

- I) Adhesión a la ley nacional N° 27.424.
- II) Disposiciones generales: aquí se contempla la obligación del sector privado de presentar planes de adecuación a las energías renovables y la eficiencia energética (art. 35), la obligatoriedad de los beneficiarios de subsidios de tarifas eléctricas no residenciales de presentar un plan de adecuación a los lineamientos de la ley a fin de seguir percibiendo el subsidio (art. 36) y la obligación del Estado de contemplar estos parámetros tanto en los proyectos que realice, como en los edificios ya existentes (arts. 39 a 41).
- III y IV) Se determinan la autoridad de control (Ente Provincial de la Energía de Entre Ríos) y las definiciones a utilizar (lo cual representa un avance al definir figuras claves como el “usuario acumulador” o “generación remota”).
- V y VI) Se establecen disposiciones técnicas aplicables a los usuarios de energía distribuida y se ordena a la autoridad de aplicación a confeccionar y gestionar un registro de usuarios generadores y acumuladores y de empresas prestadoras de estos servicios (arts. 53 y 54).
- VII) Se crea el “**Programa de Medición Inteligente [PMI]**” (art. 55) con el fin de alcanzar en el año 2030 que el 20% de los usuarios de energía eléctrica estén conectados a la red de distribución mediante medidores inteligentes (art. 56).
- VIII y IX) Se crea el “**Mercado de Energía Distribuida**” como un programa piloto para posibilitar la comercialización y venta entre los usuarios y los comercializadores de energía eléctrica (art. 63), eximiendo a este mercado del pago de ingresos brutos (art. 64).
- X al XII) Se establecen cláusulas complementarias y modificaciones a otras leyes locales para adaptarlas al presente régimen.

9. Provincia de Formosa

- i. **Ley N° 1.639 (2016)**: adhiere a la ley nacional N° 27.191 y exime de impuestos, tasas y contribuciones a los beneficiarios establecidos por la legislación nacional (art. 2).

10. Provincia de Jujuy

- i. **Ley N° 5.904 “Promoción y desarrollo de la energía solar” (2016):** esta ley declara de interés estratégico provincial la generación de energía eléctrica de origen solar (incluida la energía térmica de origen solar) cuando esté destinada a la prestación de un servicio público, la investigación e innovación, o el desarrollo industrial de la provincia (por la fabricación de insumos tecnológicos). Asimismo declara servicio público provincial a la generación, transporte, distribución y comercialización de la energía solar (art. 2). Su objetivo principal es lograr que para el año 2030 la provincia se abastezca de un 50% de energía solar propia (art. 3).

Esta ley busca poner a Jujuy a la vanguardia en el uso y desarrollo de esta tecnología, diversificar la matriz energética, procurar la autosuficiencia en electricidad, promover el desarrollo tecnológico y contrarrestar el cambio climático (art. 3).

Entre las notas distintivas de esta norma está el exigir que todo emprendimiento de energía solar que se haga y esté destinado a un servicio público cuente con la participación de la Provincia. Esta participación preferentemente se realizará por medio de la **Sociedad del Estado JEMSE** (“Jujuy Energía y Minería S.E.”, creada por la ley N° 5.675 del año 2010) que podrá por sí o por terceros generar, distribuir, transportar y comercializar la energía producida (art. 6). En todo caso, la participación del Estado en los proyectos de generación de energía solar nunca podrá estar por debajo del 51% (art. 7).

La ley además prevé un rol activo para el Estado de la Provincia que deberá determinar las tarifas y remuneraciones por la actividad (art. 8) gestionar y promover convenios con el Estado Nacional y organismos internacionales y multilaterales (art. 9 y 10), realizar (por medio de la autoridad de aplicación) informes, planificaciones, reglamentaciones, etc. (art. 11) y reglamentar los instrumentos necesarios para lograr una red eléctrica inteligente que facilite y optimice el uso y comercialización de la energía distribuida (art. 12).

En cuanto las herramientas de fomento con las que cuenta la ley se identifican: la institución de un régimen de inversiones a cargo de la Provincia (art. 13), eximición de ingresos brutos e impuesto de sellos (art. 15), priorización de este tipo de proyectos en el otorgamiento de beneficios (art. 15), estabilidad fiscal por 15 años desde la sanción de la ley (art. 16), etc.

Por último, se puede destacar:

- Que la ley prioriza en sus beneficios a aquellos proyectos que favorezcan cuantitativa y cualitativamente el empleo jujeño y utilicen por lo menos un 30% de bienes de capital de origen nacional (art. 18)
- La creación del programa **“Jujuy Provincia Solar”** que tiene como objetivo posicionar a Jujuy como líder en la lucha contra la pobreza y el

cambio climático a través del aprovechamiento de la energía solar. Su función es la elaboración de proyectos e investigaciones en tal sentido (arts. 19 a 21).

- La adhesión a la ley nacional N° 27.191 (art. 22).

- ii. **Ley N° 5.915 “Servidumbres Administrativas de Electroducto y Régimen Especial de Constitución de Servidumbres Administrativas para el Desarrollo de Proyectos de Generación de Energía Eléctrica a Partir de Fuentes Renovables Sobre Inmuebles de Propiedad Comunitaria” (2016):** como su nombre lo indica, esta ley declara de utilidad pública y sujeto a servidumbre administrativa de electroducto a todo inmueble dentro del territorio de Jujuy necesario para la prestación del servicio público de electricidad (art. 1), reglamentando los derechos y limitaciones que nacen de su constitución.
- iii. **Ley N° 6.023 “Generación Distribuida de Energía Renovable” (2017):** esta ley se sancionó antes que la nacional N° 24.424, y propuso un régimen de incentivos para fomentar el uso de la energía distribuida en la provincia, tanto a nivel público como privado (excluidos los Grandes usuarios del MEM y las Grandes Demandas que sean clientes del Servicio Público de Distribución, según se indica en el art. 6).

Los incentivos que establece la ley, esos son:

- 1) Tarifa incentivo: esta tarifa está prevista para el caso de que la Autoridad de Aplicación considere que no es suficiente la tarifa básica por la inyección de energía eléctrica a la red y no puede ser otorgado a favor del usuario más que por cinco años (art. 10);
- 2) Prioridad para recibir apoyo y asistencia de los fondos de promoción de inversiones de la Provincia (art. 21).
- 3) Exención del impuesto de sellos y rebaja del 50% de los ingresos brutos, por un plazo de 10 años a partir de sancionada la ley, aunque con posibilidad de prorrogarse con una resolución fundada (art. 21).
- 4) Estabilidad fiscal por el plazo de 10 años a favor de las empresas que se radiquen en la provincia para fabricar o ensamblar equipamiento de energía distribuida.

Finalmente cabe destacar que el art. 24 de la ley prevé prioridad en la adjudicación de beneficios a todos aquellos emprendimientos que favorezcan cualitativa y cuantitativamente la mano de obra jujeña y propongan una integración con bienes de capital de origen nacional no menor al 30%.

- iv. **Ley N° 6.026 “Creación del Instituto Jujeño de Energías Renovables y Eficiencia Energética (IJEREE)” (2017):** esta ley tiene por misión impulsar la transición hacia modelos de desarrollo económico y social basados en el aprovechamiento de las energías renovables, la eficiencia energética, la

investigación e innovación, la transferencia de conocimientos y la prestación de servicios. En tal sentido, el IJEREE es el ente autárquico responsable de promover y liderar el desarrollo público y privado en materia de energías renovables y eficiencia energética en el territorio provincial (arts. 1 y 2).

El organismo está conformado transversalmente: posee un consejo directivo interinstitucional formado por dos representantes del Poder Ejecutivo Provincial, uno de la Universidad Nacional de Jujuy y un representante del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (art. 3) y un consejo consultivo formado por representantes de Poder Ejecutivo Provincial, de la Universidad Nacional de Jujuy, del sector privado, de las organizaciones no gubernamentales con trayectoria en el área, de los colegios profesionales locales afines con la materia y del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (art. 4).

Cabe destacar finalmente destacar que el IJEREE se encuentra financiado por el presupuesto de la Provincia de Jujuy, partidas presupuestarias emanadas del presupuesto del Gobierno Nacional, donaciones, legados, cesiones y préstamos y un aporte de las instituciones parte del instituto, ajustado a sus posibilidades y disponibilidad (arts. 9 y 10).

- v. **Ley N° 6.207 (2020)**: adhiere a la ley nacional N° 27.424 en todos aquellos aspectos no reglados por la ley provincial N° 6.023 (2017).

11. Provincia de la Pampa

- i. **Ley N° 2.918 (2016)**: adhiere a la ley nacional N° 27.191 (Uso de fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de energía eléctrica) y establece los siguientes beneficios en su art. 11: 1) acceso a los créditos de fomento de la ley provincial N° 2.870 (Ley de “Promoción Económica”); 2) exención de los ingresos brutos y el impuesto de sellos por 10 años - prorrogables a 15 por el Poder Ejecutivo- para las empresas que inviertan en los términos de la ley nacional N° 27.191; 3) exención del impuesto inmobiliario por 10 años para los inmuebles donde se radiquen los emprendimientos que son objeto de esta ley; y 4) exención del Impuesto a los Vehículos por 10 años (ampliable a 15) para los vehículos de carga y utilitarios que sean propiedad de los beneficiarios y se afecten exclusivamente a la actividad promocionada.
- ii. **Ley N° 3.285 “Régimen de Desarrollo Energético” (2020)**: reglamentada por el decreto N° 1.362/2021, esta ley constituye la carta magna de las energías renovables en la Provincia de La Pampa. Su estructura y principales características son las siguientes:

Título I: Parte General

- Capítulo 1 “Declaraciones y definiciones”: declara de interés estratégico para la provincia la generación de energía eléctrica renovable y la

energía renovable distribuida (art. 1), y establece una larga enumeración de definiciones (art. 2).

- Capítulo 2 “De los objetivos y lineamientos estratégicos de la política energética”: de este capítulo se destaca la reconversión que se hace de la empresa **PAMPETROL SAPEM**, para erigirla como la empresa insignia en el desarrollo e inversión en materia de energías renovables en la Pampa (art. 4 inc. 4). Asimismo, se destacan la centralidad del ciudadano en las políticas de energías renovables y la necesidad de transparencia en el otorgamiento de beneficios y subsidios (art. 4).
- Capítulo 3 “De los Actores del Plan Energético”: se los enumera en el art. 6.

Título II: Parte Especial:

- Capítulo 1 “Régimen de fomento a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables”: en esta ley se hace adhesión a la ley nacional N° 27.191 (art. 8), se detallan las políticas públicas a instrumentar (elaborar programas, conseguir el apoyo de las organizaciones académicas para su impulso, promover la coordinación y cooperación con el Estado Nacional y organismos internacionales y multilaterales, la capacitación de recursos humanos, etc. [art. 9]).

Asimismo, se establece un régimen de inversiones por 10 años para crear, mejorar y ampliar la infraestructura necesaria para cumplir con los objetivos de la ley (art. 10).

Respecto del sistema de beneficios se destaca:

- Que para acceder a ellos es necesario cumplir con ciertos requisitos y estar inscripto en el registro que crea la ley (art. 11).
 - Que los establecidos por esta ley son complementarios a los establecidos por la ley de fomento N° 2.870 (art. 13).
 - Que abarcan la exención de ingresos brutos e impuestos de sellos, vehículos e inmobiliario por 10 años -pudiéndose extender hasta por 15⁴- (art. 13).
 - Que se dará prioridad a los proyectos que colaboren cuantitativa y cualitativamente con el empleo en la provincia y que utilicen capital de origen nacional (art. 16).
 - Que se establecen los requisitos técnicos que debe tener la presentación de un proyecto (art. 17).
- Capítulo 2 “**Del mercado de energía eléctrica**”: se lo crea y se lo dota de objetivos y pautas de funcionamiento (arts. 21 a 26).

⁴ Salvo en el caso del impuesto inmobiliario, cuyas extensiones no son prorrogables (art. 13).

- Capítulo 3 “Del régimen provincial de fomento a la generación distribuida de energía eléctrica”: se adhiere a la ley nacional N° 27.424 y se otorgan beneficios fiscales (sobre los ingresos brutos y el impuesto de sellos) para los que adhieran al régimen y para los fabricantes que se instalen en la provincia (arts. 29 a 34).
- Capítulo IV “De los programas”: en este capítulo se crean y establecen diferentes programas y sus condiciones generales. Así el “Programa de incentivos impositivos y de apalancamiento de las inversiones para la adquisición de equipos de generación distribuida a partir de fuentes renovables” que implica acuerdos con el Banco de La Pampa para que facilite instrumentos financieros, así como la previsión de que la empresa PAMPETROL SAPEM no puede comercializar de manera directa los equipos de generación distribuida, sino que debe hacerlo por las cooperativas locales (arts. 35 a 39); el “Programa de promoción de eficiencia energética” (arts. 40 y 41); el “Programa de uso de agua caliente sanitaria” al cual PAMPETROL SAPEM tiene la obligación de impulsar y el que debe ser previsto en adelante por las áreas de planificación gubernamental para la futuras construcciones de soluciones habitacionales (arts. 42 a 46); el “Programa de eficiencia energética en inmuebles pertenecientes al Estado Provincial”, que busca la adaptación de los edificios públicos a los lineamientos energéticos de la provincia (arts. 47 y 48); y el “Programa de redes inteligentes” (arts. 49 a 52).

Título III: Del financiamiento

- Capítulo único “**Del Fondo Específico para la Transformación Energética (F.E.T.E.)**”: se crea este fondo para incorporar tecnología y mejorar el sistema eléctrico provincial a través del financiamiento de los ejes estratégicos y programas propuestos por esta ley, por una duración de 20 años desde su efectiva implementación (art. 53).

En cuanto a su conformación, sus aportes provienen del presupuesto de la provincia, de partidas presupuestarias y fondos nacionales que promuevan este tipo de energías, de préstamos y del 5% neto del impuesto del valor agregado de los ingresos por materia hidrocarburífera de la provincia (art. 54).

En este capítulo se prevé también la creación de cargos con asignación específica para el financiamiento de obras y equipamiento, cuyo monto deberá ser fijado por el Poder Ejecutivo según los parámetros que da la ley (art. 55). Se excluye de estos cargos a los beneficiarios de una tarifa social (art. 56), se establece que su vigencia será hasta el repago de la obra o equipamiento que justificó su creación -no pudiéndose extender en ningún caso más allá de los 10 años- (arts. 57 y 58) y que los cargos

creados no pueden computarse como base imponible para ningún impuesto provincial (art. 60).

Título IV: Régimen sancionatorio.

Título V: De la Autoridad de Aplicación

- Se nombra como Autoridad de Aplicación a la Secretaría de Energía (arts. 69 y 70) y se crea la “**Comisión de Seguimiento del Plan Estratégico**” conformada por miembros de los poderes ejecutivo y legislativo y por representantes de PAMPETROL SAPEM, de la Federación Pampeana de Cooperativas y por los trabajadores del gremio Luz y Fuerza del sector público (art. 71).

Título VI: disposiciones modificatorias

- Se modifica la ley de creación de PAMPETROL SAPEM (ley provincial N° 2.225) y el código fiscal de la provincia para adecuarlos con el contenido de la ley.

Título VII: Disposiciones finales

- Se establece que el Poder Ejecutivo debe poner en marcha los programas creados por la ley en un plazo de tres años, realizando las adecuaciones presupuestarias pertinentes (arts. 84 y 85).

12. Provincia de la Rioja

- Ley N° 8.190 “Declara de interés Provincial y Público la Generación y Uso de las Energías Alternativas (2007):** esta ley adhiere a la ley nacional N° 26.093 “Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentable de biocombustibles” (art. 3) y crea el “**Régimen promocional provincial para las energías renovables**” con el fin de incentivar y solventar la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables (art. 7)

En cuanto a los beneficios que establece se encuentran:

- La exención por 5 años de ingresos brutos, impuesto inmobiliario provincial, ley del impuesto de sellos y cualquier otro tributo que grave la producción, industrialización, almacenamiento o comercialización de los insumos necesarios para la producción de estas tecnologías (art. 8).
- El otorgamiento de subsidios al consumo eléctrico, incentivos industriales y la provisión de plantines o semillas para el cultivo de *jatropha* (u otro vegetal apto para la producción de biocombustibles) en favor de los riojanos o residentes de la provincia (art. 10). Se prevé, para el caso de los que hayan sido beneficiarios de plantines o semillas, que las devuelvan a la Provincia en un plazo no mayor de cinco años (art. 11).

- Un auxilio para el pago de la mano de obra durante el primer año del emprendimiento para pequeños o medianos productores y empresarios locales, el que podrá ser reintegrado con plantines o semillas (art. 13).
- La obligación del gobierno de fortalecer a los productores locales para eventuales alianzas con inversores externos, como asimismo el apoyo, asesoramiento y acompañamiento de todos los que quieran invertir en esta materia en la provincia (arts. 13 y 14).

Para la financiación del programa, se estableció un fondo (integrado por partidas presupuestarias de la provincia) de cuatro años de duración, orientado a la promoción y desarrollo de los productores locales (art. 13).

Finalmente se puede mencionar:

- La previsión del cuidado de la flora local, prohibiendo la tala de especies protegidas y estableciendo la obligatoriedad de mantener una hectárea en estado natural por cada 100 cultivadas (art. 16).
- La creación del “**Instituto de Desarrollo Local para la investigación y Extensión de las Energías Limpias**”, para fomentar las investigaciones y la innovación. Este organismo deberá ser integrado por miembros del poder ejecutivo local y de las universidades de la provincia (art. 24). En cuanto a su financiación esta se hará con un cargo del 2% sobre las utilidades que generen los emprendimientos que se hayan favorecido con esta ley, el cual se comenzará a aportar a partir del cuarto año de su puesta en funcionamiento (art. 25).

- ii. **Ley N° 9.818 (2017)**: adhiere a la ley nacional N° 27.191.
- iii. **Ley N° 10.150 (2019)**: esta ley adhiere a la ley nacional N° 27.424 de energía distribuida, declarando esta actividad de interés provincial (arts. 1 y 2). Prevé también que el Ministerio de Infraestructura deberá contemplar estas tecnologías en su Plan Obra Pública, especialmente en los planes de vivienda (art. 7).

Por otro lado, en su Capítulo II esta ley crea un fondo fiduciario denominado “**Fondo para la Generación de Energía Renovable**” con la figura de fideicomiso financiero, administrativo y de garantía a fin de impulsar la energía distribuida en el territorio provincial (art.13)

Este fondo tiene por objeto el otorgamiento de préstamos, garantías, incentivos, aportes de capital, de inversión y de todo otro instrumento financiero necesario para la implantación de la energía distribuida (art. 14).

La ley también establece que el Estado de la Provincia actuará como fiduciante y fideicomisario a través del **Comité de Energía Renovable** (art. 15) el cual estará conformado por representantes de la Subsecretaría de Energía, de la Cámara de Diputados de la Provincia, del Ministerio de Planeamiento e Industria, de las Universidades Nacional de la Rioja y

Tecnológica Nacional y de la Distribuidora de Energía de la Provincia (art. 16).

En cuanto al régimen de fomento se prevé un subsidio o bonificación sobre los puntos porcentuales de la tasa de interés de los créditos otorgados para el desarrollo de estas políticas, como asimismo una adición al precio de la tarifa de la energía distribuida (art. 18), todo financiado a través del fondo creado en el art. 13. También se establece la prioridad en la asignación de beneficios para los proyectos que utilicen mano de obra e insumos riojanos (art. 21).

Por último, se establece la creación de un “**Registro de Inmuebles destinado a la Generación de Fuentes de Energía Renovables**” con el fin de promover el ordenamiento territorial, identificar los inmuebles de ubicación estratégica, generar una base de datos y facilitar la adecuación de los edificios públicos (art. 20).

- iv. **Ley N° 10.340 “Programa Provincial de Fomento de la Industria” (2020):** esta ley ofrece una serie de beneficios al desarrollo industrial de la provincia y faculta al Poder Ejecutivo a aumentar los beneficios del régimen hasta en un 20% para los proyectos que involucren el uso de energías renovables (art. 8).

13. Provincia de Mendoza

- i. **Ley N° 7.822 (2007):** adhiere a la ley nacional N° 26.190 (art. 1) y tiene como objetivo que en el plazo de 15 años la Provincia de Mendoza alcance un uso del 15% de su energía de matriz renovable (art. 2). Entre las herramientas que establece para la consecución de estos objetivos la ley establece:
- El deber del Poder Ejecutivo Provincial de tomar un rol proactivo a través de políticas públicas, programas, diálogo con instituciones académicas especializadas, etc. (art. 5).
 - La institución de un régimen de inversiones para construir las obras necesarias para el desarrollo de las energías renovables (art. 6).
 - Beneficios fiscales (sobre el impuesto de sellos e ingresos brutos), estabilidad fiscal por 15 años y prioridad para recibir el apoyo del Fondo de la Transformación creado por la ley provincial N° 6.071 (arts. 9 y 10).
 - Prioridad para los emprendimientos que favorezcan cuantitativa y cualitativamente la mano de obra mendocina y que se compongan con (por lo menos) un 30% de bienes de capital de origen nacional (art. 12).
- ii. **Ley N° 7.549 (2018):** por esta ley la Provincia de Mendoza crea un régimen de fomento propio para las energías renovables a semejanza de la ley nacional N° 27.191. Además, esta ley exime de todo gravamen provincial a las actividades de producción de tecnología destinada a la generación, transporte, distribución, uso y consumo de las energías renovables, otorgando asimismo estabilidad fiscal por el plazo de 10 años a partir de la

sanción de la ley. También desgrava el impuesto inmobiliario para los parques eólicos con una capacidad mínima instalada de 100kw.

- iii. **Ley N° 9.084 (2018), reglamentada por el Decreto N° 404/2021 (2021):** adhiere a la ley nacional N° 27.424 (ley de energía distribuida) y establece un programa de modernización del servicio de distribución de energía eléctrica en la Provincia de Mendoza, que abarca el desarrollo de la regulación de los recursos de energía distribuida y de redes inteligentes en el segmento de distribución para lo cual se crea una mesa de trabajo formado por organismos del Poder Ejecutivo provincial, Universidades y la Empresa Mendocina de Energía SAPEM (capítulo III).

Asimismo, la ley contempla en su capítulo IV la creación de una red eléctrica inteligente para aumentar la confiabilidad, seguridad, flexibilidad y eficiencia del servicio eléctrico, facilitar la incorporación de usuarios al sistema de energía distribuida, diversificar la matriz energética y mejorar la gestión comercial del servicio (art. 14).

Por último, respecto a los incentivos, la ley prevé que estos sean determinados por el Poder Ejecutivo Provincial.

14. Provincia de Misiones

- i. **Ley XVI – N° 97 (2008):** la ley declara de interés provincial la investigación, desarrollo, generación y uso sustentable de las energías renovables (art. 1) para lo cual para lo que instituye un “**Régimen de Promoción y Aprovechamiento**” de las energías renovables, biocombustibles e hidrógeno para la generación de energías (art. 2).

Para el cumplimiento de sus fines la ley:

- Crea el “**Consejo Ejecutivo y Consultivo de Energías Renovables, Biocombustibles e Hidrógeno**” en el ámbito del Ministerio de Agro y Producción, el cual se conforma por miembros de dicho ministerio, de la Secretaría de Estado de Acción Cooperativa, Mutual, Comercio e Integración y por miembros del Comité Ejecutivo de Desarrollo e Innovación Tecnológica (art. 6).
- Crea la “**Comisión de Estudio y Planificación**”, con representantes del poder ejecutivo, legislativo, municipios, universidades y empresas dedicadas a las energías renovables a fin de realizar y promover informes sobre la situación de la provincia en cuanto a las energías alternativas y de promover el desarrollo tecnológico y la innovación (arts. 9 y 10).
- Instituye un régimen de fomento consistente en la celebración de comodatos o alquileres de bienes de dominio público del Estado Provincial a precios promocionales; la construcción de infraestructura; la promoción de la capacitación y entrenamiento de empresarios,

ejecutivos y operarios; y los demás beneficios que permita la legislación local (art. 15).

- Se crea el “**Fondo Fiduciario para la Promoción de las Energías Renovables. Biocombustibles e Hidrógeno (FFONERBIO)**” administrado por el Consejo instituido en el art. 6, con el fin de promover y financiar los emprendimientos y proyectos objeto de la presente ley (art. 17). En cuanto a su constitución se destaca que se autoriza al ejecutivo a financiarlo con hasta un 20% de los ingresos de rentas generales que perciba la provincia (art. 18).

- ii. **Ley XVI – N° 106 (2010):** por esta ley se instituye el marco regulatorio de los recursos dendroenergéticos renovables en la provincia (art. 1) con el objeto de mejorar la agroindustria, disminuir la deforestación e impacto ambiental y sustituir el uso y la comercialización industrial de leña (art.2).

Para esto, la ley toma las siguientes medidas:

- Prohíbe que a partir del año 2015 se produzca, comercialice o consuma leña o carbón originados en bosques naturales, como asimismo la disposición a cielo abierto de aserrín, viruta u otro residuo biomásico. Asimismo, prohíbe a partir del 2012 la quema a cielo abierto de aserrín, viruta u otro residuo biomásico (art. 3).
- Establece un esquema de abandono del consumo de leña de los bosques nativos por parte de los establecimientos secadores de yerba mate (una reducción del 25% para el 2012 y del 50% para el 2013), que deberán presentar un plan de mejora de la eficiencia energética (art. 4).
- Se obliga a las empresas de la industria forestal de mediana y gran escala a implementar áreas de triturado y/o otras tecnologías de dimensionamiento y almacenamiento de subproductos biomásicos (art. 5).
- Se crea el “**Registro de Demandantes Agro y Foresto Industriales de recursos Dendroenergéticos de Acopiadores de Leña y Productores de Carbón**”, como asimismo la obligatoriedad de un **Certificado de Gestión y Uso Sustentable de Energía (CGUSE)** para las empresas inscriptas en el registro (arts. 7 y 8).
- Se establece la inscripción catastral obligatoria de los “bosques cultivados energéticos” en el Registro de Propiedad Inmueble de la Provincia (art. 10).
- Se instituye un régimen sancionatorio por incumplimiento de las normas de esta ley (art. 11).
- Se establece que se autoriza al ejecutivo a financiar esta política con hasta un 1% de los ingresos de rentas generales que perciba la provincia (art. 12)

- iii. **Ley XVI – N° 117 (2016):** adhiere a la ley nacional N° 27.191.
- iv. **Ley XVI – N. ° 118 (2019):** adhiere a la ley nacional N° 27.424.
- v. **Ley XVI – N° 139 (2021):** esta ley tiene por objeto la transición progresiva hacia las energías renovables (art. 1) pero no establece herramientas para ello, sino que simplemente encomienda al Poder Ejecutivo a impulsar este cambio (especialmente por la instalación de centrales fotovoltaicas) y a adecuar su presupuesto consecuentemente (art. 8).

15. Provincia de Neuquén

- i. **Ley N° 3.006 (2016):** esta ley fue la primera destinada al fomento de la energía distribuida en la provincia y, aunque derogada en gran parte por la ley provincial N° 3.297, aún mantiene vigente su régimen de fomento. Entre los beneficios que esta ley otorga se pueden mencionar el otorgamiento de líneas de crédito especiales para la adquisición de tecnología; la aplicación de tarifas diferenciales aplicadas a la venta de energía por parte de los usuarios-generadores; y la obligación del Estado de exigir un porcentaje de energía distribuida en los pliegos de las licitaciones que se convoquen para construcción de viviendas o edificios públicos de la provincia (arts. 14 y 15).
- ii. **Ley N° 3.108 (2018):** adhiere a la ley nacional N° 27.191 y crea un régimen de incentivos fiscales consistente en una eximición del impuesto inmobiliario y de sellos por 20 años más un descuento del 100% en ingresos brutos por los primeros cinco años, contados a partir de la sanción de la ley (art. 3).
- iii. **Ley N° 3.297 (2021):** adhiere a la ley nacional N° 27.424 de energía distribuida.

16. Provincia de Río Negro

- i. **Ley N° 5.291 (2018):** adhiere a la ley nacional N° 27.191 y establece para sus beneficiarios estabilidad fiscal por el término de 20 años (art. 1) y la exención de los ingresos brutos e impuesto de sellos (arts. 3 y 4).
- ii. **Ley N° 5.375 (2019):** adhiere a la ley nacional N° 27.424 y propone un régimen de beneficios fiscales por cinco años que exime del pago de ingresos brutos a los ingresos obtenidos por: 1) la inyección de energía a la red, 2) las actividades del fondo FODIS (creado por la ley nacional N° 27.424), y 3) las actividades de investigación, diseño, desarrollo, inversión, certificación e instalación de energía distribuida. Además se exime por cinco años del impuesto de sellos a los contratos y operaciones directamente relacionados con las actividades promovidas por el régimen de energía distribuida (art. 3).

Finalmente, la ley prevé la obligatoriedad de implementar tecnología de energía distribuida en los edificios públicos construidos y a construir por la provincia (arts. 10 y 11) y encomienda al Poder Ejecutivo a fomentar la difusión, educación y participación en lo referido a los beneficios de la energía distribuida (art. 12).

- iii. **Leyes de “Etiquetado Edificio” y de “Movilidad Sostenible” (2021):** aunque, a la fecha de la redacción de este informe, ninguno de los textos de estas leyes está subido a la página de la Honorable Legislatura Rionegrina (lo que impide también saber cuál es su numeración), según se indica en la página oficial de la Legislatura, ambas fueron sancionadas⁵.

En el caso de la primera de ellas, esta tiene por objeto “la evaluación, caracterización e identificación del nivel de eficiencia energética de inmuebles existentes o en proyecto de construcción, públicos o privados, a fin de clasificar los mismos según su grado de eficiencia en el consumo global de energía primaria que se encuentra relacionado con su uso”. Esta ley busca ser una herramienta apta para que los usuarios conozcan las prestaciones energéticas de los inmuebles, de modo que puedan incorporar en sus diseños y construcciones conceptos de sustentabilidad y ahorro energético. Se prevé una identificación del nivel de eficiencia energética (desde la letra A hasta la G) mediante una etiqueta cuyas características técnicas serán establecidas por vía reglamentaria. Asimismo, se crea el **Registro de Etiquetas de Eficiencia Energética de Inmuebles (RePEEI)**, que dará derecho a una bonificación en el impuesto inmobiliario.

Por otro lado, la segunda ley propone “un marco regulatorio y de fomento para la movilidad sostenible, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sean ellos directos o indirectos, provenientes del sector del transporte de cargas y pasajeros”. La ley prevé un **Plan de Movilidad Sostenible** que priorice las diferentes tecnologías, y establezca metas de recambio y modernización de la flota vehicular convencional, pública y privada, para el transporte de personas y cargas. También se prevé la implementación de un sistema de indicadores de seguimiento y cumplimiento de movilidad sostenible, así como del impulso de políticas de promoción del uso de micromovilidad eléctrica en los municipios.

17. Provincia de Salta

- i. **Ley N° 7.823 “Régimen de fomento para las Energías Renovables” (2014):** declara de interés provincial la investigación, desarrollo, generación y uso de las energías renovables (art. 1), nombra como autoridad de aplicación y de fomento de esta política a la Secretaría de Energía (art. 6), adhiere a la ley nacional N° 26.190 (art. 23) e instituye un régimen de fomento (actualmente derogado por el art. 114 de la ley provincial N° 8.086).
- ii. **Ley N° 7.824 (2014):** esta es la primera ley de energía distribuida de Salta y tuvo por objeto establecer las condiciones administrativas, técnicas y

⁵ Legislatura de Río Negro, InfoParlamentaria: *Sancionaron las leyes de “Etiquetado de Viviendas” y “Movilidad Sostenible”* (2021). <https://web.legisrn.gov.ar/comunicacion/sancionaron-las-leyes-de-etiquetado-de-viviendas-y-movilidad-sostenible>

económicas para la aplicación de esta tecnología por el sistema de “Balance Neto” (art. 1). En cuanto a su contenido, se estableció la autoridad de aplicación (art. 4), los requisitos técnicos de instalación de equipos (arts. 5 y 6), las condiciones de contratación y el proceso de regulación del precio de la energía inyectada a la red (arts. 7 y ss.).

- iii. **Decreto N° 1271/2016:** adhiere a la ley nacional N° 27.191 (art. 1) y establece un límite de 10 años para el goce de los beneficios otorgados por la ley provincial N° 7.823.
- iv. **Decreto N° 1.281/2016:** declara prioritarias y de interés a las zonas identificadas como Alto-Andina, Puna-Prepuna y Valles Calchaquíes Salteños para el desarrollo de proyectos de energía fotovoltaica (art. 1).
- v. **Ley N° 8.086 “Ley de promoción y estabilidad fiscal para la generación de empleo” (2018):** esta ley establece un Régimen Único de Promoción de las Inversiones Privadas de la Provincia de Salta para promover la generación de fuentes de trabajo de calidad y combatir la desocupación. Se busca crear, ampliar o modernizar establecimientos que pertenezcan a sectores económicos que resulten de interés provincial (art. 1). Según su art. 2 inc. “e” uno de los sectores de interés es la “generación de energías renovables”.

En cuanto al contenido del régimen de fomento, se puede mencionar: exención de tributos provinciales, certificados de crédito fiscal, cesiones en comodatos o alquileres a precios de fomento (por hasta 20 años) de bienes del Estado provincial, apoyo para la obtención de créditos y facilidades financieras ante entidades bancarias públicas o privadas, gestión de beneficios de promoción del Estado Nacional, etc. (art. 6). Asimismo, se establecen diferentes plazos de promoción dependiendo de si se trata de emprendimientos nuevos o ampliaciones o modernizaciones (art. 7), se extiende la exención del impuesto de sellos a la constitución de sociedades constituidas para desarrollar actividades comprendidas en el régimen de fomento (art. 10), se establecen plazos extendidos para las actividades desarrolladas en áreas geográficas o económicas prioritarias (art. 11) y se prevé subsidios (art. 65) y estabilidad fiscal por 10 años desde la sanción de la ley para las Micro y Pymes (art. 66).

Finalmente, la ley establece otras herramientas para mejorar el atractivo de los emprendimientos considerados estratégicos tales como las disposiciones referidas al sector laboral (por ejemplo, instancias de conciliación administrativa ante conflictos laborales, art. 77), la adhesión al régimen de participación público-privada (ley nacional N° 27.328) o la simplificación y optimización de la burocracia local (arts. 89 y ss.)

18. Provincia de San Juan

- i. **Ley N° 1.704 (2017)**: declara de interés público provincial tanto la promoción las de energías renovables (art. 1) como las áreas donde se instalen centrales generadoras de ellas (art. 2) y encomienda al Poder Ejecutivo definir las líneas de fomento de la actividad, así como la reglamentación y fiscalización de requisitos ambientales de los proyectos radicados en la provincia (arts. 3 al 6).
- ii. **Ley N° 1.705 (2017)**: adhiere a la ley nacional N° 26.190 y a sus modificatorias y exime del pago del impuesto de sellos a todos los actos, contratos y operaciones referidos al objeto de la presente ley (art. 3)
- iii. **Ley N° 1.878 (2018)**: adhiere a la ley nacional N° 27.424 y designa como como autoridad de aplicación al Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos (art. 3) al cual faculta para que, junto con el Ministerio de Hacienda, defina un programa de incentivos impositivos, fiscales y de apalancamiento para la adquisición y operación de equipos (art. 4). Asimismo, establece el **Programa de implementación de instalaciones distribuidas** con el fin de incorporar la tecnología de energía distribuida a los edificios y espacios públicos de la Provincia (art. 5).

19. Provincia de San Luis

- i. **Ley N° 921/2014**: declara de interés provincial la investigación, desarrollo, generación, explotación, comercialización y consumo de energías renovables (art. 1). Establece que quienes quieran utilizar los recursos naturales de la provincia deberán inscribirse en el Registro correspondiente y obtener una concesión de la Provincia (salvo en el caso que no superen cierta potencia eléctrica, determinada por la reglamentación [arts. 4 y 5]).

Asimismo, la ley:

- Ordena al Poder Ejecutivo establecer una autoridad de aplicación y de fomento de la ley (arts. 7 y 8).
- Impulsa la actividad de energía distribuida (art. 9).
- Crea el **“Plan de Incentivos de Energías Renovables” (PIER)**, que establece: i) un régimen de incentivos fiscales por 15 años para las plantas de generación de energías renovables (art. 11); ii) créditos fiscales nominales e intransferibles para la instalación de equipos de energía distribuida (art. 11); y iii) exención del impuesto de ingresos brutos para la energía distribuida inyectada a la red desde domicilios particulares (art.14). Asimismo, se establecen los requisitos para acceder a estos beneficios (art. 13) junto con las exclusiones al régimen (art. 15).
- Se crea un cargo con afectación específica para desarrollo de las energías renovables, el cual se hará sobre la tarifa eléctrica de todos los

usuarios a excepción de los residenciales con menos de 150 kw/ hora al mes (art. 17).

- Se crea el “**Fondo de Fomento de las Energías Renovables**” (art. 19) integrado por los aportes del Tesoro y los montos de la partida presupuestaria anual de la Provincia, subsidios del Estado Nacional, el cargo tarifario establecido en el art. 17, bonos de carbono o instrumentos similares establecidos por tratados internacionales, etc. (art. 20).

20. Provincia de Santa Cruz

- i. **Ley N° 2.796 “Ley de Régimen de Promoción de las Energías Renovables” (2005):** declara las energías renovables de interés provincial (art. 1) y presenta una serie de incentivos para su desarrollo: i) exención del impuesto inmobiliario por 10 años desde la habitación de la planta generadora de energías renovables (art. 4); ii) exención de todo gravamen provincial a la fabricación de equipos para el aprovechamiento de las energías renovables, reducido al 50% para el caso de que se trate solo de ensamblaje (art. 5); iii) un subsidio para la energía verde generada por las empresas sobre las que el Estado Provincial tenga mayoría accionaria (art. 6); iv) estabilidad fiscal por 10 años (art. 8); y v) la priorización en la generación y adquisición de energía eléctrica de origen renovable producida por la empresa Servicios Públicos Sociedad del Estado (art. 11). La ley además crea el **Fondo Provincial para el Desarrollo Energético** integrado por multas, cánones de exploración y explotación y regalías obtenidas de los recursos hidrocarburíferos, dividendos obtenidos de la empresa ENARSA (hoy IEASA), y aportes provinciales y nacionales (art. 7)
- ii. **Ley N° 3.588 (2018):** adhiere a la ley nacional N° 27.191, establece que todas las empresas de energías renovables en la provincia deberán remitir informes anuales al **Instituto de Energía de la Provincia de Santa Cruz** (creado en 2004, por la ley provincial N° 2.722) con fines estadísticos.
- iii. **Ley N° 3.745 (2021):** crea el “**Registro provincial de mediciones de fuentes de energías renovables para la generación de energía eléctrica de la Provincia de Santa Cruz**” a fin de desarrollar una base de datos adecuada sobre los recursos energéticos renovables de la provincia (art. 1) obligatorio para todas las personas (humanas y jurídicas) que quieran instalar plantas de energías renovables (arts. 2 y 9).
- iv. **Ley N° 3.756 (2021):** adhiere a la ley nacional N° 27.424. Asimismo, establece un régimen de beneficios fiscales consistentes en la exención de los impuestos de ingresos brutos por la inyección de energía distribuida a la red y del impuesto de sellos para los contratos conexos con estas tecnologías (arts. 2 y 3). Finalmente obliga a la empresa prestataria del servicio eléctrico provincial a adecuar sus inversiones para dar cumplimiento a lo establecido en la ley nacional (art. 4).

21. Provincia de Santa Fe

- i. **Ley N° 12.503 (2005)**: esta ley fue la primera ley de energías renovables de Santa Fe y fue complementada y suplida en el 2006 por la ley provincial N° 12.692. Entre sus lineamientos se destacan: la creación de un órgano de estudio sobre las energías renovables conformado por miembros del sector público, privado y de la sociedad civil (art. 2), y el deber del Poder Ejecutivo de proponer un plan estratégico Energético-Ambiental para ser presentado al Poder Legislativo (art. 7). Para dicho plan estratégico la ley establece requisitos de forma (por ejemplo, investigación y relevamientos previos) y de fondo (lineamientos mínimos).
- ii. **Ley N° 12.692 (2006)**: esta ley establece un régimen promocional para el desarrollo de las energías verdes en la Provincia (art. 1). En tal sentido, crea beneficios fiscales sobre el impuesto inmobiliario, ingresos brutos, impuesto de sellos e impuesto sobre vehículos por un plazo de 15 años, contados a partir de la puesta en funcionamiento de los emprendimientos (arts. 6 y 7). Se establece también la autorización para el Ejecutivo para entregar en comodato o alquileres a precios promocionales bienes del Estado como, asimismo, su obligación de construir infraestructura y firmar convenios con entidades financieras para conceder créditos con tasas de interés preferenciales (art. 8). Finalmente, se prevé que el Ejecutivo tome medidas para el desarrollo de la producción de biocombustibles y biogás (art. 10).

Cabe por último destacar:

- La creación de un cargo sobre la tarifa eléctrica destinado a la promoción de las energías verdes en la provincia (art. 11),
 - La previsión de que los beneficios otorgados por la ley estarán sujetos a un cupo fiscal (art. 12), y
 - La obligatoriedad de la Autoridad de Aplicación de elevar informes anuales al Poder Legislativo sobre el cumplimiento de la ley, con detalle de los proyectos aprobados y sus beneficiarios (art. 14).
- iii. **Decreto N° 1.351/2013 “Edificios y oficinas sustentables”**: Esta ley tiene por objeto crear el programa **“Santa Fe avanza en la sustentabilidad de los edificios y oficinas públicas”** (art. 1) y tiene entre sus objetivos el uso racional de la energía y la utilización de energías verdes para calefones solares y la generación de energía distribuida (art. 2)
 - iv. **Decreto N° 1.565/2016 “Crease el Programa PROSUMIDORES SANTA FE”**: este decreto crea el programa en su art. 1, destinado al fomento de la energía distribuida inyectada a la red por usuarios domiciliarios.

Lo que destaca de este programa es que establece una tarifa promocional al precio de la energía inyectada. Dicho precio adicional será pagado por la Secretaría de Estado de Energía utilizando para ello los recursos generados

por el cargo creado en el art. 11 de la ley N° 12.692. Asimismo, se establece que este beneficio será otorgado por 8 años, pero con cupo limitado: se aprobarán 100 proyectos en un año y, al año siguiente, otros 100.

- v. **Ley N° 13.527 (2016):** por medio de esta ley se crea la empresa “**Santa Fe Gas y Energías Renovables S.A.P.E.M.**” (**ENERFE**) (art. 1) con el objeto de producir, transportar, almacenar, distribuir, comercializar e industrializar (por sí o por terceros) hidrocarburos sólidos y líquidos, gas y energías renovables, estando asimismo facultada para realizar todas las obras y contrataciones necesarias para lograr su objeto (art. 3).

En cuanto al capital social, este estará constituido en un 55% (acciones tipo “A”) por aportes del estado Provincial, en un 15% (acciones tipo “B”) por las comunas y municipalidades santafesinas (asegurando mantener la equidad territorial), en un 15% (acciones tipo “C”) por las cooperativas locales y en un 15% (acciones tipo “D”) por el sector privado (art. 7). Todas estas acciones serán nominativas, ordinarias, no endosables, con un derecho a un voto por acción.

El Ejecutivo de la Provincia está obligado a promover la participación de las comunas, municipios y cooperativas santafesinas (respetando la equidad territorial) y a garantizar la libre concurrencia. Asimismo, puede solicitar la inscripción de acciones sin derecho a voto en el régimen de oferta pública de valores y su cotización en Bolsa de Comercio. Sin embargo, la Provincia no puede renunciar a su participación mayoritaria en la empresa sin ley que lo autorice (arts. 9 y 10).

Con respecto a su funcionamiento se destaca:

- El régimen de trabajo aplicable para sus empleados es el de la ley nacional N° 20.744 (art. 8).
- La sociedad está dirigida por un directorio conformado por seis miembros (tres por la Provincia, uno por los accionistas privados, uno por las municipalidades y comunas y uno por las cooperativas), debiendo la Provincia respetar la equidad territorial en el nombramiento de sus directores (art. 13)
- Respecto al presidente y vicepresidente, estos serán designados por el Ejecutivo Provincial entre sus directores (art. 17).
- Se crea un organismo consultivo intersectorial con representantes del poder ejecutivo y legislativo, municipios y comunas, organizaciones de usuarios y del sector privado con experiencia y trayectoria en la materia, para fomentar la participación en la empresa (art. 21).
- Se establece la conformación de una comisión fiscalizadora y se dan los lineamientos básicos para ella (art. 23).

- Se dispone que los recursos de la sociedad estén conformados por su capital; reservas y aumentos; préstamos que obtenga; fondos que se le asignen en virtud de programas de fomento y de leyes especiales; y contribuciones que realicen el Poder Ejecutivo Provincial, las comunas y los municipios (art. 26).
- Se establece la limitación de la responsabilidad de la Provincia hasta su participación en el capital social accionario (art. 27).

Por último, cabe destacar que la ley crea una comisión bicameral de seguimiento de la empresa formada por tres diputados y tres senadores de la Provincia (art. 29).

- vi. **Ley N° 13.781 “Fomento de la industria de vehículos eléctricos y de tecnologías alternativas para la movilidad urbana y periurbana” (2018):** esta ley tiene por objeto fomentar la industrialización de vehículos eléctricos y con tecnología de energía alternativas para la movilidad urbana, periurbana, particular, profesional, agrícola de y de transporte de carga y pasajeros (art. 1), declarando esta actividad de interés provincial (art. 2). La ley abarca tanto a los vehículos de motores eléctricos, híbridos y propulsados con hidrógeno (o cualquier otra tecnología verde), como a la producción de equipamientos, materiales, repuestos y accesorios necesarios para su infraestructura de recarga (art. 4)

En cuanto a las herramientas de política pública, se identifican:

- La promoción de la articulación público-privada (art. 3).
- La selección de la Secretaría de Industria (del Ministerio de Producción) como autoridad de aplicación (art. 5).
- El establecimiento de estabilidad fiscal por 10 años (prorrogables por 10 años más por el Ejecutivo), así como la exención del pago de patentes para los vehículos verdes fabricados en la provincia, la exención del pago de ingresos brutos por su comercialización; tarifas promocionales para el consumo de electricidad destinada al transporte público y de pasajeros cuando los vehículos sean fabricados en la provincia; y tarifas de discriminación horaria que incentive la incorporación de vehículos públicos y privados (art. 7).
- La obligatoriedad de la Autoridad de aplicación de garantizar por medio de políticas públicas y programas específicos el apoyo a emprendedores e innovadores (art. 8).
- Creación del “**Plan Provincial de impulso a la Movilidad Eléctrica**” para promover la industria de los vehículos eléctricos en la provincia por medio de: investigaciones, propuestas de políticas públicas, el establecimiento de incentivos económicos para el sector automotriz, el potenciamiento de la creación de polos tecnológicos y/o industriales, la

creación de un sistema de recarga de baterías, la adquisición de vehículos verdes para la flota de uso oficial de la provincia, transporte público y de pasajeros, creación de programas para el tratamiento de las baterías de los vehículos eléctricos, etc. (art. 9).

- vii. **Ley N° 13.808 “Regulación de los aceites vegetales y grasa de frituras usados para la producción de biocombustibles” (2018):** Esta ley tiene por objeto la regulación, control y gestión integral de aceites vegetales y grasa de frituras usados o “AVUs” (art. 1) cuando sean utilizados por los “Generadores” descritos en el Anexo I de la ley (bares, comedores, hoteles, etc.). Para el tratamiento, reciclaje y disposición de estos desechos se establece un sistema de almacenamiento, gestión y transporte que es obligatorio (art. 4) y reviste carácter de servicio público (arts. 6).

Por tanto, se establecen regulaciones que alcanzan a los generadores de desechos (arts. 9 y 10), transportistas (arts. 11 a 14), almacenadores (arts. 15 a 17), operadores (arts. 18 a 20) y productores (recicladores) de biocombustibles (art. 21 y 22). Todos ellos (a excepción de los generadores) deben encontrarse inscritos en un registro que al efecto debe llevar la Autoridad de Aplicación (la Secretaría de Estado de la Energía).

Con respecto a los instrumentos de política pública, se establece que todo el proceso deberá ser fiscalizado, por lo que los transportistas, almacenadores, operadores y productores de biocombustibles deberán pagar una tasa de evaluación y fiscalización (art. 25) -salvo que se trate de municipios, comunas, cooperativas o asociaciones sin fines de lucro (art. 29)-. Asimismo, se establece que los generadores recibirán un porcentaje de kW de potencia por cada litro de desecho que entreguen, debiendo la Provincia asumir los costos que demande el régimen de incentivos (art. 32).

Por último, la ley dispone:

- La “disposición inicial diferenciada y posterior final sustentable de los AVUs”, mediante la conformación de puntos limpios de recolección exclusiva (art. 35 y 36), estableciendo parámetros para la distribución con los Municipios y Comunas de los beneficios distribuidos (art. 37).
- Un régimen de infracciones y sanciones (art. 38 a 40) y un sistema de porcentajes de imputación de lo recaudado: 70% para la Secretaría de Estado de Energía y 30% para los Municipios⁶ (art. 41).
- La asignación de recursos para la Autoridad de Aplicación: partidas presupuestarias de la Provincia, el producto de multas y beneficios obtenidos de la aplicación de la ley, los legados, donaciones o aportes del Gobierno Nacional para energías verdes, etc. (art. 42).

⁶ Sin embargo, se establece que, para el caso del art. 37, las proporciones serán al revés: 30% para la Secretaría de Estado de Energía y 70% para los Municipios (art. 41).

viii. **Ley N° 13.903 “Etiquetado de Eficiencia Energética de Inmuebles Destinados a Vivienda” (2019):** esta ley establece un procedimiento de etiquetado de eficiencia energética de los inmuebles existentes o en proyecto, mediante una **“Etiqueta de Eficiencia Energética de Inmuebles Destinados a Vivienda”** (art. 1). Para ello se crea el **“Índice de Prestación Energética” (IPE)** que servirá como indicador y que será calculado por el uso óptimo (según estándares de calidad energética y de vida) de una vivienda por metro cuadrado, pudiéndose luego hacer distinciones por localización geográfica u otro elemento que distorsione la real eficacia del indicador (art. 4).

Respecto de la Etiqueta cabe mencionar:

- Que tiene 7 categorías, siendo “A” mayor eficiencia energética y “G” menor eficiencia (art. 5).
- Que debe ser solicitada para ser presentada con las escrituras traslativas de dominio y que debe inscribirse como anotación marginal en dichos documentos (art. 8).
- Que las etiquetas deben ser inscriptas en el **“Registro de Etiqueta de Eficiencia Energética de Inmuebles Destinados a Vivienda”** creado al efecto (art. 10), al igual que deben inscribirse en el registro las personas autorizadas a otorgar las etiquetas (art. 11).
- Que en caso de que un inmueble no posea etiqueta se presumirá que pertenece a la categoría G (art. 8).
- Que los propietarios de los inmuebles tienen derecho a una bonificación sobre el impuesto inmobiliario proporcional a la eficiencia energética que presenten (art. 20).
- Que el costo de la etiqueta estará tarifado y su máximo será de 500 Módulos tributarios (art. 15).
- Que la autoridad de aplicación deberá llevar adelante programas para promover el etiquetado de las viviendas de los sectores sociales desfavorecidos (art. 18).

Finalmente, la ley crea la **“Comisión de Etiquetado de Eficiencia Energética de Inmuebles Destinados a Vivienda”** como órgano asesor intersectorial (arts. 13 y 14) y establece la obligatoriedad del Estado Provincial de implementar estándares mínimos de eficiencia energética en los planes de vivienda que lleve adelante (art. 16).

ix. **Decreto N° 1.098/2020:** Crea el **“Programa de Energías Renovables para el Ambiente” (ERA)** para incentivar el uso de la energía eléctrica distribuida, las redes inteligentes y su uso eficiente (art. 1), y el Sub-Programa **“Renovables en tu casa”** para impulsar la instalación de colectores solares

térmicos, generadores de agua caliente en edificios a biomasa y bombas de calor en las localidades de la Provincia (art. 2).

- x. **Ley N° 13.924 “Educación Ambiental para agentes y funcionarios en todos los estamentos de la Provincia” (2020)**: en el inc. “c” del art. 2 de la norma se establece como objetivo específico de esta ley la educación en el “consumo eficiente y sostenible de los recursos”.
- xi. **Proyecto de Ley “creación del Programa Provincial de Biometano 2030”**: este proyecto de ley (ingresado a la Cámara de Diputados y Diputadas de la Provincia de Santa Fe el 15 de marzo de 2015, por medio del expediente N° 42.410) tiene por fin crear el “**Programa Provincial de Biometano**” para promover la producción de biometano, establecer un cupo mínimo de producción y desarrollar la industria provincial por medio de la provisión del equipamiento necesario. Por tanto, se propone hacer obligatorio la instalación de sistemas de producción de biometano para emprendimientos agropecuarios e industriales con capacidad para producir 24.000 m³ de biomasa o 2 MW eléctricos, instando a la autoridad de aplicación a lograr anualmente la sustitución del 1% del consumo de gas natural de la provincia por biometano. Para instrumentar esta política se, propone un sistema de incentivos fiscales por 15 años (desde la puesta en marcha de los emprendimientos) consistente en exenciones sobre los ingresos brutos, impuesto de sellos, impuesto inmobiliario y sobre la patente de los vehículos afectados a la actividad. Por último, cabe destacar que la autoridad de aplicación elegida para esta ley es la empresa Santa Fe Gas y Energías Renovables SAPEM (ENERFE).

22. Provincia de Santiago del Estero

- i. **Ley 7.322 (2021)**: adhiere a la ley nacional N° 27.424. Asimismo, establece un régimen de beneficios fiscales consistentes en la exención de los impuestos de ingresos brutos por la generación de energía distribuida y del impuesto de sellos para los contratos que tengan dicho objeto (art. 2).

23. Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

- i. **Ley N° 1.151 (2017)**: adhiere a la ley nacional N° 27.191.
- ii. **Ley N° 1.276 (2018)**: adhiere a la ley nacional N° 27.424 y exime del pago del impuesto de ingresos brutos a la actividad de inyección de energía a la red y del impuesto de sellos a los contratos orientados al desarrollo de esta actividad (arts. 1 a 3).

Observaciones

Respecto de las legislaciones provinciales se observa:

1. **Adhesiones**: la mayoría de las provincias han adherido a los regímenes de fomento propuestos por las leyes nacionales N° 26.190, 27.191 y 27.424. Sin embargo:

1. Algunas adhirieron sin establecer mecanismos de fomento propios, como en el caso de la Provincia de Misiones (ley N° XVI – N° 117) o Tierra del Fuego (ley N° 1.151).
2. Otras adhirieron estableciendo mecanismos de fomento propios tales como exenciones a tributos provinciales o la institución de autoridades de aplicación locales, como en los casos de las provincias de Neuquén (ley N° 3.108) o Río Negro (ley N° 5.291).
3. Finalmente se destacan provincias que no adhirieron a estas leyes, como en el caso de la Provincia de Mendoza (ley N° 7.549) que posee un régimen de promoción propio.

2. Herramientas de promoción utilizadas:

1. **Tipos de incentivos fiscales:** se observa que la casi todas las legislaciones ofrecen exenciones parciales o totales sobre los impuestos de ingresos brutos (sobre la venta de las energías renovables y los insumos necesarios para generarla, transportarla, distribuirla, etc.) y sobre el impuesto al sello para los contratos destinados a generar, transportar, distribuir, energías renovables.

Se observa también que hay legislaciones que ofrecen además exenciones sobre el impuesto inmobiliario (como en los casos de las provincias de Buenos Aires y La Pampa) o sobre la patente de los vehículos afectados a emprendimientos orientados a la generación de energías verdes (como en el caso de las provincias de Santa Fe o La Pampa).

Por último, se destacan las legislaciones que eximen a las energías renovables de todo tributo provincial (como en el caso de la ley N° 8.190 de La Rioja o la ley N° 8.086 de Salta).

Finalmente cabe señalar que, junto con estas eximiciones, las provincias suelen establecer estabilidad fiscal para los inversores por una determinada cantidad de años: 20 años la Provincia de Río Negro (ley N° 5.291), 15 años en la Provincia de Buenos Aires (ley N° 14.838), 10 en Jujuy (ley N° 6.023), etc.

2. **Duración de los incentivos fiscales:** se observan dos sistemas seguidos para establecer la duración de las exenciones impositivas: aquellas cuyo plazo se computa desde la sanción de la ley (por ejemplo, en la ley N° 6.023 de Jujuy o de la ley N° 7.549 de Mendoza), y aquellas cuyo plazo se computa recién a partir de que se realiza la inversión o se pone en marcha el emprendimiento (como en la ley N° 12.692 de Santa Fe o la ley XVII-N° 95 de Chubut).
3. **Otorgamiento y facilitación de créditos:** en general todas las provincias prevén el otorgamiento, subsidio y facilitación de créditos

preferenciales (a largo plazo y de bajo interés), de avales y de garantías con el fin de promover las inversiones privadas.

4. **Priorización en la concesión de los beneficios:** dado que los beneficios promocionales están sujetos a un cupo fiscal, hay legislaciones que establecen reglas de priorización de proyectos, según distintos criterios: el fomento cuantitativo y cualitativo del empleo en la provincia (como en la ley N° 5.904 de Jujuy) o la utilización bienes de capital nacionales (como en la ley N° 7.822 de Mendoza) o provinciales (como en la ley N° 10.150 de La Rioja).
5. **Impulso mediante SAPEMs:** hay provincias que utilizan como una herramienta clave en el desarrollo de sus políticas de energías renovables a sociedades del Estado, como en el caso de la empresa ENERCOR (Provincia de Corrientes), PAMPETROL (Provincia de La Pampa), la Empresa Mendocina de Energía SAPEM (Provincia de Mendoza) o la empresa ENERFE (Provincia de Santa Fe).
6. **Constitución de fondos:** muchas provincias utilizaron la creación de fondos para financiar sus políticas de energías verdes: en la Provincia de Buenos Aires el “Fondo Subsidiario de Compensaciones de Tarifas Regionales a Usuarios Finales” (Res. N° 534/99 de la Secretaría de Energía), Chubut el “Fondo Provincial para el Desarrollo de las Energías Renovables” (Ley N° XVII- N° 95), Corrientes, el “Fondo para Generación Distribuida por Energías Renovables” (ley N° 6.428), Entre Ríos el “Fondo de Energías Sostenibles” (ley N° 10.933), etc.

En cuanto a los recursos para estos fondos se pueden mencionar: aportes de los tesoros provinciales, aportes anuales de los presupuestos provinciales, aportes de fondos nacionales (tales como el FODIS y el FODER), créditos otorgados por entidades financieras locales, internacionales y multilaterales, cargos al consumo de la energía eléctrica, los reintegros de beneficios o créditos fiscales por parte de los beneficiarios, etc. Finalmente se puede destacar que en casos como los de La Pampa (ley N° 3.285), Santa Cruz (ley N° 2.796) o Chubut (ley XVII – N° 95) la financiación de estos fondos se hace también con los beneficios obtenidos de la actividad hidrocarburífera.

7. **Establecimiento de cargos:** se destaca en algunas provincias la creación de cargos destinados a financiar las políticas de transición energética hacia las energías verdes. Estos cargos pueden ser impuestos sobre todos los consumidores de electricidad (como en el caso de la Pampa o Corrientes o San Luis) o sobre las empresas beneficiarias de los regímenes de fomento una vez transcurrido un tiempo prudencial (como en el caso de San Luis).

3. **Medición de la efectividad de las políticas:** finalmente se considera oportuno hacer una mención de los resultados del segundo (y último) informe “ÍNDICE PROVINCIAL DE ATRACTIVO RENOVABLE (IPAR)”, que fue realizado entre la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires y la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación en septiembre del año 2019⁷.

Este índice “es un instrumento que combina la medición del grado de desarrollo de las energías renovables en cada jurisdicción del país junto al potencial atractivo para futuras inversiones, a partir del análisis de aspectos regulatorios, fiscales e institucionales de cada jurisdicción, así como la evaluación de la implementación de las tecnologías, el aprovechamiento de los recursos y el desarrollo de infraestructura”⁸.

Las **conclusiones** que se extraen del análisis de los instrumentos en cada una de las provincias son:

- Que la provincia del Chubut logro posicionarse en el primer lugar del ranking desplazando a la Provincia de Buenos Aires.
- Que las provincias de Buenos Aires, San Juan, Río Negro, Córdoba y Mendoza les siguen a la del Chubut.
- Que las provincias mejor rankeadas del NOA resultan ser Catamarca (puesto 7) y Salta (puesto 8).
- Que la Provincia de Corrientes (puesto 9) fue la que mejor desempeño tuvo entre las dos mediciones realizadas por la Nación, logrando escalar 8 puestos en el ranking y posicionándose como la provincia líder del NEA.
- Que Tucumán ocupa el puesto N° 18.
- Que La Pampa, Entre Ríos y Santiago del Estero ocupan las últimas posiciones en el ranking.

A pesar de lo aquí reflejado en las conclusiones sobre la normativa que tienen en cada provincia, el valor de este ranking debe matizarse ya que luego de su confección muchas provincias han implementado diferentes políticas que podrían alterar su orden.

⁷ Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires y Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019): “Índice Provincial de Atractivo Renovable (IPAR) - Segunda Edición”. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ipar2_sep-2019.pdf

⁸ Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires y Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019): “Índice Provincial de Atractivo Renovable (IPAR) - Primera Edición”. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1er_informe_ipar_marzo_2019.pdf

Las energías renovables en el plano internacional

Coordinación internacional

A nivel internacional, existe la **Agencia Internacional de las Energías Renovables** (IRENA, en sus siglas en inglés)⁹ la cual es una organización intergubernamental con sede en la ciudad de Masdar (Abu Dabi), cuyo mandato es facilitar la cooperación, promover el conocimiento, la adopción y el uso sostenible de las energías renovables. Su objetivo es proporcionar asesoramiento sobre políticas concretas y facilitar la capacidad y la transferencia de tecnología.

En tanto que, en el ámbito latinoamericano, el organismo de de cooperación, coordinación y asesoría técnica intergubernamental en materia de energía, es la **Organización Latinoamericana de Energía** (OLADE)¹⁰, con sede en Quito, Ecuador. La Misión de OLADE es: Contribuir a la integración, al desarrollo sostenible y la seguridad energética de la región, asesorando e impulsando la cooperación y la coordinación entre sus Países Miembros.

Recientemente, en julio del 2020, estos dos organismos firmaron un Comunicado de Prensa titulado “*Acelerar la adopción de las energías renovables podría brindar 3 millones de empleos a América Latina mientras la región lucha contra COVID-19*”, en el cual se anuncia que fortalecerán sus lazos para que la transformación energética impulsada por las energías renovables sea el eje de la recuperación económica de América Latina y el Caribe tras la pandemia.

Señala el Comunicado que, según el *Global Renewables Outlook*¹¹ de IRENA, la aceleración de la transformación impulsada por las energías renovables en América Latina y el Caribe podría crear más de tres millones de puestos de trabajo en toda la región para el 2050, al tiempo que ofrecería un rendimiento económico de entre 3 y 8 dólares por cada dólar invertido en la transformación energética. Las necesidades de inversión en la región se estiman en 45.000 millones de dólares anuales de aquí a mediados de siglo, lo que supone un aumento de más del 10% con respecto a los planes y políticas actuales.

Los Emiratos Árabes Unidos y la IRENA han anunciado, el 05 de noviembre del 2021, la Plataforma '**Energy Transition Accelerator Financing**' (ETAF), un nuevo mecanismo mundial de financiación del clima para acelerar la transición a las energías renovables en los países en desarrollo. En ese marco, los Emiratos Árabes Unidos se comprometieron a aportar 400 millones de dólares en financiación proporcionada por el Fondo de Abu Dhabi para el Desarrollo (Abu Dhabi Fund for Development, ADFD, por sus siglas en inglés) **hacia el objetivo de la plataforma de asegurar un mínimo de 1.000 millones de dólares en financiación total**¹².

⁹ <https://www.irena.org/>

¹⁰ <http://www.olade.org/>

¹¹ <https://www.irena.org/publications/2020/Apr/Global-Renewables-Outlook-2020>

¹² <https://www.worldenergytrade.com/finanzas-energia/economia/emiratos-arabes-unidos-e-irena-lanzan-una-iniciativa-de-us-1-000-millones-para-acelerar-las-renovables>

Latinoamérica

Los países de América Latina poseen un vasto e inexplorado potencial de energía renovable. Además, varios países de la región han desarrollado mercados de electricidad sólidos, lo que se traduce en un destino atractivo para los desarrolladores de proyectos de energía renovable y los inversores que buscan diversificación geográfica e inversiones no contaminantes.

En la región latinoamericana, la inversión total en generación de energía renovable alcanzó casi USD 120 mil millones entre 2010 y 2015, incluidos USD 38 mil millones para la energía hidroeléctrica a gran escala. Los costos de las tecnologías de energía renovable han caído hasta el punto que la energía solar y eólica terrestre ya no necesita apoyo financiero para competir con la generación de energía convencional en un número creciente de países latinoamericanos¹³.

Las grandes obras de infraestructura que necesita todo país para incrementar su producción de energía eléctrica requieren la necesidad de contar con herramientas aptas para obtener su financiamiento, en estos tiempos en que la inversión no abunda. Se trata en estos casos de verdaderas infraestructuras, porque sirven de soporte a la actividad de generación de electricidad, conectándose a su vez a la red de energía, de la que forman parte junto a los servicios de transporte y de distribución¹⁴.

Legislación comparada

1. Unión europea

La Unión Europea recientemente actualizó por completo su política energética con un nuevo Reglamento, sobre gobernanza de la Unión de la Energía y Acción por el Clima ([Reglamento 2018/1999](#)) y dos nuevas Directivas, sobre energía procedente de fuentes renovables y eficiencia energética (Directiva 2018/2001 y [2018/2002](#) respectivamente¹⁵). Se sigue en este subtítulo del trabajo, un artículo publicado por la Dra. Sara García¹⁶, Doctoranda en Derecho de la Universidad de Valladolid, donde señala que, dentro del paquete de Energía Limpia para Todos los Europeos, se puso en marcha la Comisión en 2016 con el objetivo de preservar la competitividad del territorio en la materia y garantizar su transición hacia una energía limpia.

¹³ <https://www.irena.org/lac>

¹⁴ Cassagne, Ezequiel, “El nuevo marco normativo de las energías renovables”, Publicado en: LA LEY 01/03/2017, Cita Online: AR/DOC/499/2017.

¹⁵ Publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, fecha: 21/12/2018.

¹⁶ García, Sara, “Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables”, Cita *on line*: DOUE L328/82, del 21 de diciembre de 2018.

La 2018/2001 se convierte así en la cuarta Directiva sobre energías renovables consolidando a la Unión Europea como el líder a nivel mundial que pretende ser en materia de energía limpia.

El mayor cambio, que introduce esta nueva directiva, se basa en los objetivos de uso de energía renovable que se impone la Unión, pasando de proponerse alcanzar una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía y una cuota del 10% de energía renovable en el consumo de combustibles para el transporte para 2020 a obligarse a una cuota global de, al menos, el 32% de aporte energético renovable en 2030.

Desde un punto de vista administrativo, la Directiva simplifica los procedimientos de concesión de permisos para evitar que constituyan un obstáculo administrativo al avance energético. Propone la elaboración de un manual de procedimientos que facilite la comprensión de los procedimientos a los promotores de proyectos y a los ciudadanos que deseen invertir en renovables. En la misma línea, además, para fomentar el uso de las energías renovables por parte de las microempresas, de las pymes y del ciudadano, obliga al establecimiento de un procedimiento simple para notificar al órgano competente las conexiones a la red en el caso de los proyectos de energías renovables de menor envergadura, incluidos los descentralizados, como las instalaciones de cubiertas fotovoltaicas.

La Unión se propone este avance en energías renovables para 2030 como medio para seguir fomentando el desarrollo de tecnologías que producen energía a partir de fuentes renovables y proporcionar seguridad a los inversores.

Dentro del ámbito latinoamericano, es dable destacar el programa **PROINFA** (Programa de Incentivo a las Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica)¹⁷ de Brasil, el cual fue creado por el gobierno en 2002 (Ley nº 10.438 / 2002) con el objetivo de diversificar la matriz energética brasileña.

2. Brasil

A través del PROINFA se incentiva a que las fuentes de energía renovable, como las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH), las plantas eólicas y las termoeléctricas de biomasa, tengan una mayor presencia en todo el territorio nacional.

PROINFA impulsa la inversión en proyectos de energías renovables. Así, todos los consumidores conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN) y que abonan las TUSD / TUST (Tarifas de Uso de Sistemas de Distribución y Transmisión) participan en PROINFA mediante la contratación de cuotas para los generadores que forman parte del programa.

Anualmente, La Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) es responsable de determinar y divulgar, mediante Resoluciones, la cuota anual de cada una de las

¹⁷ <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Proinfa.aspx>

unidades consumidoras, teniendo como referencia el historial de los últimos 12 meses de consumo.

El uso de energías renovables en Brasil coloca al país en una posición destacada en el escenario regional y global. Según datos del Ministerio de Minas y Energía, las fuentes renovables alcanzaron una demanda de participación del 46,1% en la matriz energética, lo que representa **tres veces el porcentaje mundial**.

En términos de capacidad instalada de energía renovable, Brasil ocupa el tercer lugar en el ranking mundial, con 141.932 MW. En este ranking mundial el primer lugar es para China con unos increíbles 788,916 MW, y Estados Unidos, con 282,656 MW¹⁸.

3. Uruguay

El Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU), una iniciativa conjunta del Gobierno Nacional con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, ejecutado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería a través de la Dirección de Energía, y financiado por el Fondo Global Para el Medio Ambiente, es una realidad también tangible.

La historia de los parques eólicos para generación de energía eléctrica a gran escala en Uruguay es reciente, desde el 2006, año en que se puso en marcha el primer parque eólico del país. Desde 2009, con la instalación del Parque Eólico Cerro de los Caracoles, Uruguay cuenta con un parque eólico de última tecnología, capaz de responder a las difíciles exigencias requeridas por los sistemas eléctricos para la integración de grandes potencias eólicas. Pero su expansión no se detiene, y la construcción e inauguración de parques continúa, no siendo difícil prever que la potencia eólica instalada en Uruguay alcance altos niveles por el año 2020, superando todas las expectativas¹⁹.

Jurisprudencia y derecho comparado

En un relevante precedente jurisprudencial, dado por la Sala de lo Contencioso del Tribunal Supremo de España²⁰, la recurrente sostuvo que la Orden impugnada²¹, la cual creaba un “canon eólico” cuyo hecho imponible lo constituía “la generación de afecciones e impactos visuales y ambientales adversos sobre el medio natural y sobre el territorio, como consecuencia de la instalación en parques eólicos de aerogeneradores” vulneraba el principio de seguridad jurídica, en la medida en que se

¹⁸ <https://esferaenergia.com.br/blog/proinfa/>

¹⁹ Cassagne, Ezequiel, “El nuevo marco normativo de las energías renovables”, Publicado en: LA LEY 01/03/2017, Cita Online: AR/DOC/499/2017.

²⁰ Autos: “EGA-ASOCIACIÓN EÓLICA DE GALICIA c/ Xunta de Galicia”, Nº de Recurso: 1757/2014 (casación), Fecha de sentencia: 27/11/2015, cita *on line*: https://www.eldial.com/nuevo/nuevo_diseno/v2/legislacion2_s.asp?id=17063&base=99&indice=

²¹ Se trataba de una Orden de la Consejería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia, de 15 de enero de 2010, por la que se aprobó el modelo de declaración de alta, modificación y baja del canon eólico creado por la Ley 8/2009 de la citada Xunta.

exige el canon a los parques eólicos preexistentes; los principios de igualdad y generalidad, al gravarse únicamente los aerogeneradores, pero no otros elementos patrimoniales afectos al desarrollo de actividades económicas similares; y las previsiones contenidas en el Derecho comunitario europeo y en la legislación estatal básica orientadas a la promoción de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

Sostuvo también la recurrente que el canon eólico instaurado por la Xunta de Galicia desconoce la prohibición de doble imposición que establece el artículo 6.3 de la Ley Orgánica de ese país, al coincidir su hecho imponible con el del impuesto sobre bienes inmuebles, y al existir identidad entre los sujetos pasivos de ambos tributos, sosteniendo que el canon eólico era una exacción puramente fiscal, pues su exacción no se adecuaba a la supuesta finalidad extrafiscal perseguida, consistente en disuadir la actividad contaminante, ya que no supone un estímulo efectivo y real de actuaciones protectoras del medio ambiente.

En lo que aquí interesa, el recurrente sostenía que el mentado “cánon eólico” conculcaba las previsiones del Derecho de la Unión Europea y de la legislación básica del Estado orientadas a la promoción de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

Al momento de fallar, el Tribunal tuvo en cuenta en sus considerandos, que la mentada Orden disponía la creación de un “Fondo de Compensación Ambiental” cuya finalidad era «proteger el medio ambiente, para estimular la incorporación de las nuevas tecnologías en los aerogeneradores, para aminorar el número de éstos y para reforzar el equilibrio territorial generado por la instalación de parques eólicos». Tuvo en cuenta también que la generación de energía eléctrica de fuente eólica no es la única actividad con incidencia medioambiental gravada por un impuesto propio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Respecto a la impugnación del recurrente, en la cual sostuvo que la Orden cuestionada desconoce las previsiones del Derecho de la Unión Europea (Directiva 2009/28/CE) y la legislación estatal básica (Ley 54/1997) orientadas a la promoción de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, el Tribunal sostuvo que “Muy al contrario, el apartado I de la Exposición de Motivos de la Ley 8/2009 deja claro que la energía eólica, en su consideración de renovable, es un activo que debe ser impulsado y estimulado desde los poderes públicos. Por ello, crea el canon eólico con la finalidad de reparar las lesiones medioambientales que conlleva la instalación de aerogeneradores, estimulando y promoviendo la incorporación de las nuevas tecnologías en los aerogeneradores, para darles una mayor potencia unitaria y reducir su número (...) Ley se marca como uno de sus objetivos centrales la planificación del aprovechamiento de la energía eólica mediante la elaboración de un plan sectorial en Galicia, creando el canon y el Fondo de Compensación Ambiental como instrumentos para garantizar el equilibrio territorial afectado por la instalación de parques eólicos y la sostenibilidad de los valores naturales (artículo 1). Pretende estimular la incorporación de nuevas tecnologías en los aerogeneradores, para

aminorar su número y para reforzar el equilibrio territorial generado por la instalación de parques eólicos”.

El Tribunal concluye entonces que “La promoción de las energías renovables no lleva como necesaria consecuencia que sus instalaciones deban quedar al margen de todo tributo medioambiental. Cabe gravarlas y al tiempo estimular su uso mediante otras medidas de fomento”.

Tarea 5 - Elaborar un estudio de la doctrina autoral y antecedentes jurisprudenciales en materia de derecho ambiental y energías renovables

Jurisprudencia y doctrina

Marco normativo nacional

En el marco normativo nacional, se destaca el plan **RenovAr**²² (antes mencionado), que supone una nueva etapa en el campo del desarrollo de energías renovables en la Argentina. Se trata de un programa bien definido de políticas públicas que define el fomento de energías renovables, que podrá concretarse siempre que exista seguridad jurídica y un clima de confianza que permita el acercamiento de los inversores que apuestan a este tipo de proyectos²³.

Señala el autor citado en el párrafo anterior²⁴ que existe en nuestro país a nivel nacional la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (comúnmente denominada **CAMMESA**), constituida bajo la forma singular de una sociedad anónima sin fines de lucro, que tiene como función principal la de administrar el mercado eléctrico mayorista, optimizando los recursos físicos del mercado, y liquidando las transacciones económicas entre los agentes del mercado. El capital de esta sociedad está dividido en cinco clases de acciones representativas cada una del 20% del total, cuyos titulares son el Estado Nacional, y las cuatro asociaciones civiles que representan a los agentes, generadores, distribuidores, transportistas y grandes usuarios. El presidente de CAMMESA es el Secretario de Energía de la Nación, cuyo voto es necesario para tener *quorum* en el Directorio.

Tanto CAMMESA como la Secretaría de Energía cumplen un rol preponderante en cualquier programa público de generación de energías, como lo fue el caso del GENREN ("Programa de generación de energías renovables") que se implementó hasta el mes de diciembre de 2015, y el programa RenovAR, que ha sido establecido en el año 2016, y que actualmente se encuentra vigente. Tanto el GENREN, como RENOVAR, significan una intervención en la Política Energética, que puede realizar un aporte significativo para una mayor sustentabilidad del desarrollo en todas sus dimensiones, sociales, productivas, económicas y financieras. A partir del nuevo modelo de gestión establecido en RENOVAR, la empresa ENARSA ha sido apartada como actor intermediario entre las empresas de generación y CAMMESA, y los nuevos contratos de abastecimiento de energía renovable se firman ahora directamente con CAMMESA²⁵.

En el año 1998 el Congreso Nacional argentino había sancionado una ley -la N° 25.019-, que declaraba de interés nacional la generación de energía eólica y solar,

²² "Programa de abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables", <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/energia-electrica/renovables/renovar>

²³ Cassagne, Ezequiel, "El nuevo marco normativo de las energías renovables", Publicado en: LA LEY 01/03/2017, Cita Online: AR/DOC/499/2017.

²⁴ *Ibid.*

²⁵ *Ibid.*

estableciendo beneficios para su desarrollo, como la estabilidad fiscal por el término de quince años y el diferimiento de tributos, creando a su vez un Fondo Fiduciario de Energías Renovables destinado a incentivar la generación de ese tipo de energía, mediante un sistema de prima por MW (actualmente, aprox. 10 dólares por MW).

Luego, el Congreso sancionó en el año 2006 la Ley N° 26.190, que declaró de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público, como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad, y se estableció como objetivo lograr que las fuentes de energía renovables alcancen el 8% del consumo de energía eléctrica nacional para el año 2016.

Marco normativo anterior: el programa GENREN

Este programa fue presentado por el gobierno nacional para estimular el incremento de la participación de las energías renovables en nuestra matriz energética. Simultáneamente mediante el decreto 562/09 (BO:20/05/09) reglamento la ley 26.190 “REGIMEN DE FOMENTO NACIONAL PARA EL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGIA DESTINADA A LA PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA”. El Programa contenía pliegos de licitación por 500 MW eólicos, 150 MW térmicos a partir de biocombustibles, 120 MW térmicos a partir de residuos urbanos, 100 MW de biomasa, 60 MW micro turbinas hidroeléctricas, 30 MW geotérmicos, 20 MW solar y 20 MW biogás.

ENARSA licitó en aquella oportunidad, por un plazo de 15 años, la provisión, de toda esta energía proveniente de fuentes renovables, las que deberán ser instaladas en los sistemas vinculados al SADI (Sistema Argentino de Interconexión) y debe estar destinada al MEM (Mercado Eléctrico Mayorista) o a la prestación del servicio público de electricidad²⁶.

En este esquema, el sector privado debió -y debe- obtener financiamiento por cuenta propia.

En tal sentido, algunas empresas optaron por el endeudamiento directo, a través, por ejemplo, la emisión de obligaciones negociables, y otras acudieron a la modalidad de *project finance*, cuya fundamental garantía de los financistas para el cobro de su crédito es el flujo de fondos del proyecto en marcha.

La doctrina²⁷ apunta a que los esquemas de *project finance* son fundamentales en la estructuración de financiamientos a grandes proyectos, en la medida que no requieren ni endeudamiento directo por parte de las empresas, ni la utilización de recursos por parte del Estado.

²⁶ <https://www.uia.org.ar/energia/1170/genren-el-programa-para-desarrollar-la-generacion-de-electricidad-a-partir-de-fuentes-renovables/>

²⁷ Cassagne, Ezequiel, “El nuevo marco normativo de las energías renovables”, Publicado en: LA LEY 01/03/2017, Cita Online: AR/DOC/499/2017.

En los modelos de *project finance* se constituye una Sociedad de Propósito Específico (SPE) que tendrá en su activo el proyecto (en este caso el contrato de venta de energía a largo plazo), el que constituye la única fuente de repago de la deuda, la cual generalmente oscila entre un 60 % y hasta un 80% del monto de inversión requerido, que usualmente se cancela en un plazo de 10 a 15 años.

El modelo de *project finance* supera al clásico financiamiento corporativo directo, dado que éste último encuentra los límites que imponen las restricciones de endeudamiento de cada empresa.

Siendo que la obtención de financiamiento resulta un elemento decisivo para el desarrollo de las obras, el proyecto GENREN contempló, para darle seguridad a las inversiones, la **creación de un Fondo de Garantía** a los fines de garantizar el cumplimiento de las obligaciones asumidas por ENARSA en virtud de los Contratos de Provisión.

Por lo tanto, a fin de dar cumplimiento con ello, ENARSA, CAMMESA y el Banco de Inversión y Comercio Exterior (en adelante, BICE) suscribieron un **contrato de fideicomiso** con el objeto de garantizar el pago del precio que ENARSA debe a los contratistas de todos los contratos de suministro, y el pago que CAMMESA debe a ENARSA como consecuencia de los "Contratos de Abastecimiento".

En el contrato de fideicomiso se previó el otorgamiento de un aval por parte del Estado Nacional de hasta la suma de dólares estadounidenses dos mil millones (USD 2.000.000.000), a favor de ENARSA. A su vez, esta empresa estatal, en el mismo contrato, se comprometió a transferir esta garantía al fideicomiso con el fin de garantizar el pago del precio a los contratistas. Los beneficiarios del aval son los contratistas o quienes resulten cesionarios de los derechos de cobro derivados de los contratos de suministro.

Es claro que si bien el aval integra el fideicomiso, éste solo tuvo por objeto garantizar el pago del precio debido por ENARSA derivado de los contratos de suministro. En resumen, respecto de los contratos que firmó ENARSA con las empresas privadas para el desarrollo de centrales de energía por medio fuentes renovables, el contrato de fideicomiso, y específicamente el aval, son los medios por los cuales se garantiza a los inversionistas que ENARSA cumplirá sus obligaciones.

La constitución de esa garantía de pago fue sumamente relevante para las empresas a la hora de salir en busca de financiamiento, pues el aval es un elemento trascendente que los prestamistas toman en cuenta para evaluar las condiciones crediticias (tasa de interés, plazo, riesgos, etc.).

Sin embargo, es importante resaltar que las empresas encontraron dificultades de obtener financiamiento privado para estos proyectos. En algunos casos, se ha intentado acudir a entidades crediticias como el Banco de Desarrollo de Brasil (en adelante, BNDES), que ha exigido contar con un seguro de exportación, e inscribirse a través del Convenio de Pagos y Créditos Recíprocos (CCR) de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).

Tampoco es menor el hecho de que los préstamos ofrecidos por dicha entidad eran exigidos bajo la modalidad *Buyer's credit*, es decir, financiamiento a Sociedades de Propósito Específico (SPE) que deben importar la adquisición de bienes desde Brasil (como ser aerogeneradores). Estas negociaciones no prosperaron porque, además, el BNDES exigía que el Banco Central de la República Argentina (en adelante, BCRA) garantizara de forma irrevocable el pago frente al Banco Central de Brasil, quien a su vez iba a garantizar el pago al BNDES.

En otros casos se cerraron operaciones de financiamiento con el Banco de la Nación Argentina (en adelante BNA) bajo esquemas tradicionales, es decir, préstamos de esta institución a la sociedades que desarrollen los proyectos, previéndose dichos financiamientos por medio de la creación de fideicomisos de inversión, que emiten Valores Representativos de Deuda (VRD's), en los cuales invierte el BNA, cuyo repago estaría garantizado mediante la cesión fiduciaria de los derechos de cobro relativos al Contrato de Provisión de Energía Eléctrica celebrado entre ENARSA y la empresa privada. En muchos de estos esquemas se ha exigido una importante parte de *equity* de las empresas.

Asimismo, varias empresas han intentado obtener financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID); del BICE; de la Corporación Andina de Fomento (CAF); y de distintos bancos privados nacionales y extranjeros, cuya mención excedería el presente trabajo. Otras empresas han podido financiarse emitiendo obligaciones negociables.

Las dificultades de concreción de los proyectos en estos casos no fueron pocas. Tal es así, que algunos de los contratos fueron firmados recién en 2017²⁸, a través de la Resolución 202 - E/2016²⁹.

El nuevo régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía eléctrica

En el mes de octubre de 2015 se promulgó en Argentina la ley 27.191, que modifica el Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica. Dicha normativa fue reglamentada por medio del decreto 531/16. Su objetivo es lograr que un 8% de la matriz nacional de energía eléctrica sea aportada por fuentes renovables para el año 2017 y alcanzar un 20% en el año 2025.

²⁸ <https://www.energiaestrategica.com/finalmente-los-proyectos-eolicos-del-genren-firmaran-contratos-ppa-manana/>. Se señala en la nota que Conforme a la Resolución 202 del Ministerio de Energía, la cartera habilitó a los titulares de contratos, celebrados a partir de las resoluciones 712/09 y 108/11 de la ex Secretaría de Energía, a rubricar nuevos PPA siempre y cuando los proyectos ya tuvieran principio efectivo de ejecución. Las firmas las Genneia, Impsa y la española Isolux, adjudicatarias del viejo programa GENREN fueron las firmantes en aquella ocasión.

²⁹ <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/151516/null>

Entre las novedades, **se conformó un fondo fiduciario (FODER) para respaldar la financiación de los proyectos de inversión**, y se otorgan los siguientes beneficios para los emprendimientos:

1. Amortización acelerada en el Impuesto a las Ganancias y de devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado.
2. Compensación de quebrantos con ganancias.
3. Exención del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta.
4. Deducción de la carga financiera del pasivo financiero.
5. Exención del impuesto sobre la distribución de dividendos o utilidades.
6. De acreditarse en los proyectos de inversión acrediten fehacientemente un sesenta por ciento (60%) de integración de componente nacional en las instalaciones electromecánicas, excluida la obra civil, o el porcentaje menor que acrediten en la medida que demuestren efectivamente la inexistencia de producción nacional —el que en ningún caso podrá ser inferior al treinta por ciento (30%)—, se tendrá derecho a percibir como beneficio adicional un certificado fiscal para ser aplicado al pago de impuestos nacionales, por un valor equivalente al veinte por ciento (20%) del componente nacional de las instalaciones electromecánicas —excluida la obra civil— acreditado.
7. Exención del pago de los derechos a la importación y de todo otro derecho, impuesto especial, gravamen correlativo o tasa de estadística, con exclusión de las demás tasas retributivas de servicios, por la introducción de bienes de capital, equipos especiales o partes o elementos componentes de dichos bienes.

Por su parte, **el Fondo Fiduciario Público denominado "Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables" (FODER) se conforma como un fideicomiso de administración y financiero**, que regirá en todo el territorio de la República Argentina, que tendrá por objeto la aplicación de los bienes fideicomitados al otorgamiento de préstamos, la realización de aportes de capital y adquisición de todo otro instrumento financiero destinado a la ejecución y financiación de proyectos elegibles a fin de viabilizar la adquisición e instalación de bienes de capital o la fabricación de bienes u obras de infraestructura, en el marco de emprendimientos de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables en los términos de la ley 26.190. Se sigue en este punto, el ya citado trabajo de Cassagne³⁰.

El FODER cuenta con importantes recursos económicos, provenientes de las siguientes fuentes:

- a) Recursos provenientes del Tesoro Nacional que le asigne el Estado Nacional a través de la Autoridad de Aplicación, los que no podrán ser anualmente inferiores al

³⁰ Cassagne, Ezequiel, "El nuevo marco normativo de las energías renovables", Publicado en: LA LEY 01/03/2017, Cita Online: AR/DOC/499/2017.

cincuenta por ciento (50%) del ahorro efectivo en combustibles fósiles debido a la incorporación de generación a partir de fuentes renovables obtenido en el año previo, de acuerdo a como lo establezca la reglamentación.

- b) Cargos específicos a la demanda de energía que se establezcan.
- c) El recupero del capital e intereses de las financiaciones otorgadas.
- d) Los dividendos o utilidades percibidas por la titularidad de acciones o participaciones en los proyectos elegibles y los ingresos provenientes de su venta.
- e) El producido de sus operaciones, la renta, frutos e inversión de los bienes fideicomitidos.
- f) Los ingresos obtenidos por emisión de valores fiduciarios que emita el fiduciario por cuenta del Fondo. A tales efectos, el Fondo podrá solicitar el aval del Tesoro Nacional en los términos que establezca la reglamentación.

Entre sus atribuciones el FODER puede:

- a) Proveer fondos y otorgar facilidades a través de préstamos, adquisición de valores fiduciarios públicos o privados, en la medida que éstos fueran emitidos con el objeto exclusivo de la obtención de financiamiento para proyectos alcanzados por la presente.
- b) Realizar aportes de capital en sociedades que lleven a cabo los proyectos y suscribir cualquier otro instrumento de financiamiento que determine la Autoridad de Aplicación, siempre y cuando permitan financiar proyectos con los destinos previstos en la presente ley.
- c) Bonificar puntos porcentuales de la tasa de interés de créditos y títulos valores que otorgue o en los cuales intervengan entidades financieras u otros actores en el rol de proveedores de financiamiento. En este caso, el riesgo de crédito será asumido por dichas entidades, las que estarán a cargo de la evaluación de riesgo crediticio. No obstante ello, para el otorgamiento del beneficio se deberá contar con la aprobación de la elegibilidad previa del proyecto por parte del Comité Ejecutivo.
- d) Otorgar avales y garantías para respaldar los contratos de compraventa de energía eléctrica a suscribir por CAMMESA o por la institución que sea designada por la Autoridad de Aplicación en representación del Estado nacional.

Otro aspecto sumamente importante que introduce la nueva ley se refiere a la contribución de los usuarios de energía eléctrica al cumplimiento de los objetivos del régimen de fomento de energías renovables.

A tal fin, la ley establece que todos los usuarios de energía eléctrica de la República Argentina deberán contribuir con el cumplimiento de los objetivos fijados en la ley 26.190, y cada sujeto obligado deberá alcanzar la incorporación mínima del 8% del total del consumo propio de energía eléctrica, con energía proveniente de las fuentes renovables, al 31 de diciembre de 2017, y del 20% al 31 de diciembre de 2025.

Para alcanzar este grado de cumplimiento, la propia normativa establece que debe realizarse de manera gradual, de acuerdo a un cronograma que fija metas cada dos años.

Otro aspecto central radica en establecer una obligación con penalidad en cabeza de los grandes usuarios de energía eléctrica —particularmente en aquellos que tienen un consumo igual o superior a 300 kW— para el cumplimiento individual de las metas de consumo de energías renovables que fija la ley.

Con esta medida se pretende que se contraten volúmenes de energía directamente en el mercado, ya sea con generadores de energías renovables independientes, a través de comercializadores, o por medio de la ejecución de proyectos propios.

Al respecto, los grandes consumidores pueden acudir al modelo de "compra conjunta", o sea, contratar su suministro a través de CAMMESA, quien convocará a licitaciones a los fines de adquirir la energía. Si así lo hicieren, no serán penalizados de no alcanzar las cuotas de energía renovable, ya que su incorporación en el mecanismo de Compra Conjunta y el pago del costo de la energía eléctrica de fuente renovable oportunamente consumida por ellos resulta suficiente para establecer su cumplimiento con el Régimen de Fomento.

Sin perjuicio de ello, entre las alternativas que tienen los grandes consumidores, estos pueden proveerse de energía renovable por medio de tres mecanismos alternativos:

1) La contratación individual con un generador renovable en forma directa o a través de una distribuidora o comercializador, a ser negociados de manera libre entre las partes.

2) La autogeneración:

El autogenerador es aquel consumidor que genera energía eléctrica como producto secundario, siendo su propósito principal la producción de bienes y/o servicios. Debe contar con una potencia instalada no inferior a 1 MW, con una disponibilidad media anual no inferior al 50%. La potencia disponible, o sea el producto de la potencia instalada por la disponibilidad informada, debe ser capaz de cubrir el 50% o más de su demanda anual de energía informada. Los autogeneradores pueden vender en el MEM sus excedentes de energía o comprar faltantes.

Como variante, existe la figura de "autogenerador distribuido" (creado por la Resolución SE 269/08), siendo además de consumidor de energía un generador de la misma, con la característica particular de que los puntos de, consumo y generación se vinculan al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) en diferentes nodos de conexión.

3) La cogeneración:

La figura del cogenerador representa a aquel que genera conjuntamente energía eléctrica y vapor u otra forma de energía para fines industriales, comerciales, de calentamiento o de enfriamiento.

Los cogeneradores pueden vender en el MEM su producción de energía eléctrica necesaria para la producción de vapor u otro tipo de energía necesaria para su proceso productivo, pero a diferencia de los autogeneradores no pueden comprar energía.

Es importante destacar que quienes opten por cualquiera de las tres alternativas antes mencionadas, deberán manifestar su voluntad ante el Ministerio de Energía y Minería a los fines de quedar excluidos del mecanismo de Compra Conjunta antes referido, quedando por el contrario automáticamente incluidos si no lo hicieran.

El programa RenovAr

Tal como se menciona en la introducción, a partir de la nueva normativa arriba citada, se abre una nueva etapa en el campo del desarrollo de energías renovables en la Argentina. Y ello se ha concretado por medio del nuevo programa de fomento de energías renovables, denominado RenovAr (Plan de Energías renovables).

Se trata de una política pública bien definida, que se mantiene en el tiempo, que podrá concretarse siempre que exista seguridad jurídica y un clima de confianza que permita el acercamiento de los inversores que apuestan a este tipo de proyectos.

El programa RenovAr se inserta en el cumplimiento de los objetivos establecidos por las leyes 26.190 y 27.191 y su decreto reglamentario 531/16, de contribución de generación renovable.

El Ministerio de Energía y Minería de la Nación emitió la resolución 136/16, por medio de la cual se establecieron las condiciones para licitar la instalación de potencia de energía renovable con un objetivo de 1000 MW. La licitación, denominada "RenovAR Ronda 1" fijó como criterio el de adjudicar 600 MW a proyectos eólicos, 300 MW a proyectos solares, 65MW a proyectos de biomasa, 20MW a pequeños aprovechamientos hidráulicos, y 15MW a ofertas de biogás.

La Ronda 1 de Renovar ha sido estructurada con un sistema de tres garantías. En primer lugar, el FODER antes mencionado garantiza el pago que CAMMESA debe hacer de la energía contratada, y asimismo ante un evento de terminación contractual. A su vez, existe un segundo nivel de garantía, asumiendo el Estado Nacional como garante frente a la terminación de los contratos. Finalmente, en caso de que sea necesario, como garantía final se encuentra el Banco Mundial, también para este último supuesto.

En el caso del FODER, los generadores de energía podrán reclamar directamente ante el FODER el pago de la energía que no hubiere sido pagada en tiempo y forma por parte de CAMMESA. El FODER deberá pagar directamente a los vendedores, y luego por su parte reclamará a CAMMESA el correspondiente repago.

En el caso de terminación de un contrato de abastecimiento por parte de CAMMESA, o venta del proyecto, y CAMMESA no cumpliera con sus obligaciones de pago, la empresa generadora deberá presentar su reclamo ante el FODER, quien a su vez pedirá los fondos al Ministerio de Energía y Minería, a cambio de las garantías dadas

por el Estado Nacional que custodia. En el supuesto de que el Estado Nacional no tenga los fondos necesarios para afrontar la deuda, y en consecuencia el FODER no pueda pagar el reclamo presentado, la empresa podrá reclamar directamente al Banco Mundial, quien deberá pagar directamente el monto definido, y arreglará sus diferencias directamente con el Estado Argentino.

Los plazos de los contratos de venta de Energía (PPA) se ampliaron de 15 a 20 años, y ciertamente el nuevo marco jurídico establecido en la normativa vigente, que otorga las importantes ayudas públicas antes indicadas, generó el marco adecuado que permitió que el proceso licitatorio fuera un verdadero éxito, arrojando precios sumamente competitivos. La propia CAMMESA y el Ministerio de Energía y Minería fijaron de antemano precios tope para los ofertas (precios de corte) en los siguientes valores, energía eólica 82 u\$s/MW; energía solar 80 u\$s/MW, Biomasa 110 u\$s/MW, Pequeños aprovechamientos hidráulicos 110 u\$s/MW; y Biogás 160 u\$s/MW, y los contratos adjudicados fueron por importes mucho más bajos.

En efecto, en la Ronda 1 se presentaron 123 ofertas, por un total de 6343MW, siendo calificadas para competir 105 ofertas, por un total de 5209MW. Esta competencia ha permitido adjudicar 17 proyectos, distribuidos de la siguiente forma, 12 contratos de energía eólica por un total de 708MW, cuatro proyectos solares por 408MW, y uno de Biogás por tan solo 1MW.

En la Ronda 1 los precios medios adjudicados para cada tipo de proyecto fueron los siguientes, 59,4 USD/MWh para energía eólica; 59,7 USD/MWh para la energía solar; y 118 USD/MWh para la energía derivada de Biogás.

El éxito ha sido tan rotundo que en forma inmediata se publicó un nuevo concurso, denominado "Ronda 1.5", en el cual solo se admitieron que participaran aquellos proyectos que hayan sido presentados en la Ronda 1, y no hubieran resultado adjudicados. El nuevo llamado indicó en forma expresa la lista de los proyectos que podían manifestar su interés de participar en esta nueva convocaría.

En la "Ronda 1.5" se adjudicaron 30 proyectos por un total de 1.281,6 MW, distribuidos de la siguiente forma: 10 contratos de energía eólica, por un total de 765,4 MW y 20 contratos de energía solar, por un total de 516,2 MW.

En esta Ronda los precios medios adjudicados por tipo de proyecto fueron los siguientes, 53,34 USD/MWh para energía eólica y 54,94 USD/MWh para la energía solar.

Conclusiones parciales

Para la provincia de Tucumán, la **biomasa** es una apuesta muy atractiva, en la medida que puede tener diversos orígenes en las distintas geografías de su territorio, como ser el bagazo de caña de azúcar, el carbón vegetal, los residuos provenientes de la forestación o cualquier producción agroindustrial.

También resulta de interés la implementación de un proyecto destinado a la generación de energía solar, sobre todo en la región serrana de la provincia, donde se

recibe una mayor cantidad de radiación solar aprovechable para este tipo de proyectos, de modo que la viabilidad económica del mismo a largo plazo se proyecta de forma favorable.

Tarea 6 - Realizar un relevamiento y análisis de las regulaciones referidas a las SAPEM y a entidades análogas en las distintas provincias argentinas y a nivel nacional

Legislación nacional

Introducción

El Estado argentino a lo largo de su historia ha conformado distintas sociedades, a las cuales les ha asignado los más diversos objetos sociales. Este fenómeno, caracterizado por la creación masiva de sociedades por parte del Estado, que comenzó aproximadamente en el año 1946 con la sanción del Dec. Ley 15.349 que estableció el régimen jurídico aplicable a las sociedades de economía mixta, fue denominado como "Estado empresario". Uno de los debates que se ha suscitado en torno a este fenómeno ha sido en qué medida estas figuras societarias a las que recurre el Estado se encuentran sujetas a un régimen de derecho público o privado³¹.

Los distintos tipos societarios evidencian una mayor o menor injerencia del Estado en su desenvolvimiento y, por ende, una mayor o menor sujeción a normas de derecho público. Desde el comienzo del siglo XXI, el tipo societario más utilizado por el Estado nacional ha sido el de las sociedades anónimas, regidas por el cap. II, secc. V, de la ley 19.550, siendo el propietario de la mayoría o totalidad de su capital social³².

Merced de lo anterior, desde 1991 en nuestro país, con la reforma estructural de su sistema económico, por medio de las "privatizaciones" y "desregulaciones", se minimizó ostensiblemente la intromisión del Estado en la actividad económica, lo que subsistió casi once años bajo la férula de una "ley de convertibilidad" que, a comienzos de 2002, comenzó a desaparecer para siempre de la mano de una debacle financiera, cambiaria, económica y productiva con retorno a las medidas dirigistas e inflacionarias de antaño³³.

Un estudio del Programa de Gestión Pública y Área de Desarrollo Económico encargado por el Banco Interamericano de Desarrollo, titulado "Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015"³⁴, da cuenta de que en la década de los 90', el Estado se desprendió de la propiedad de aproximadamente 67 empresas públicas³⁵ vía liquidación, concesión o privatización. Esto supuso la renuncia por parte del Estado Nacional a la gestión directa de esos recursos y a la

³¹ Pozo Gowland, Francisco, "Sociedades anónimas de propiedad mayoritaria o íntegramente estatal. Ejercicio de prerrogativas públicas en materia contractual", Publicado en: LA LEY 03/06/2021, Cita *on line*: AR/DOC/1178/2021.

³² *Idem*.

³³ Verón, Alberto V., "Empresas del Estado, responsabilidad y transparencia", Publicado en: LA LEY 28/04/2021, Cita *on line*: AR/DOC/938/2021.

³⁴ Véase "Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015", Director: Diéguez, Gonzalo y Giarrizzo, Victoria. Autores: Valsangiacomo, Agustina, Brosio, Magalí, Montaña, Felipe, Núñez, Paula, "Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015", Acuerdo de cooperación BID- CIPPEC, Buenos Aires, 2016.

³⁵ Elena, S.; Pichón Rivière, A.; y Ruival, A., 2013: 3, citado en: "Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015", Dieguez, Giarrizzo (dir.), Acuerdo de cooperación BID- CIPPEC, p. 7.

provisión de determinados servicios, quedando al margen de dichas actividades productivas.

En tanto que el mismo informe, señala que la última década fue testigo de un fortalecimiento del rol del Estado como regulador de las relaciones sociales y como productor de bienes y servicios. Este cambio funcional del Estado, entendido como el giro de una matriz mercado céntrica hacia una “Estado céntrica” (Cavarozzi, 1996) trajo consigo transformaciones en la estructura económica y productiva argentina que no podemos ignorar, entre ellas: la reactivación de determinadas empresas públicas que habían sido privatizadas en la década anterior.

Definiciones

Respecto a “qué” tipo de entidades son abarcadas por el concepto de “empresa pública” o “empresa del estado”, el citado informe del BID señala que las definiciones son múltiples y por eso los especialistas reconocen la dificultad que hay en este ámbito para establecer comparaciones generalistas. Sin embargo existe un elevado consenso en considerar una empresa pública a todas aquellas firmas donde la participación del Estado en las acciones supera el 50%, en forma directa o indirecta, y tanto a nivel nacional como subnacional (Kowlaski et al, 2013). Otras definiciones son menos acotadas y señalan que las firmas pueden ser públicas cuando el Estado tiene una participación accionaria incluso del 10% del capital. Asumiendo el criterio más restrictivo, es decir, 50% de participación en el capital, una investigación reciente señala que más del 10% de las compañías más grandes del mundo pertenecen al Estado, con presencia en 37 países diferentes y ventas que alcanzarían los U\$S 3,6 billones anuales, un monto que equivale al 6% del PBI mundial, mucho más que el producto bruto de países como Alemania, Francia y Reino Unido (Kowlaski et al, 2013).

Lo que diferencia fundamentalmente a las empresas públicas de las empresas del sector privado es su objetivo y los tipos de controles aplicables a las mismas. Mientras que las empresas privadas buscan maximizar sus utilidades, las empresas públicas se orientan al interés general y la responsabilidad por la gestión y administración. En lo que respecta al tipo de control, además del control propio según su tipo societario, la rendición de cuentas debe ser realizada frente a las autoridades gubernamentales -del Poder Ejecutivo en tanto titular de las acciones-, políticas -del Poder Legislativo en tanto órgano de control del Ejecutivo- y, en última instancia, a la ciudadanía en general.

En América Latina y el Caribe, las empresas públicas tienen un impacto económico y social significativo. Los gobiernos de ALC son accionistas mayoritarios y minoritarios en un gran número y variedad de corporaciones. Puntualmente en Argentina existen más de 100 empresas de propiedad estatal, si incluimos aquellas en las que el Estado tiene una participación accionaria minoritaria.

Corresponde entonces, a continuación, analizar el esquema societario tipo que presenta la legislación argentina para estructurar empresas estatales, y luego podrá compararse este último con otras figuras jurídicas previstas para la obtención de los mismos fines a los propuestos para el proyecto de ley marco que se prepara. Finalmente, se exponen algunas consideraciones finales preliminares sobre la conveniencia o inconveniencia de cada figura.

Temas investigados

A. Sociedades en las que interviene o es parte el estado. Introducción

En este caso, la finalidad del Estado, fundamentalmente a partir de la sanción de la Ley 20.705 en 1974, que estableció el régimen jurídico aplicable a las sociedades del Estado, es la de crear sociedades y someterlas a un régimen jurídico predominantemente de derecho privado, a los fines de contar con una estructura ágil y dinámica, que le permita realizar distintos proyectos sin necesidad de encabezarlos a través de las Administración Central o Descentralizada, sometida a normas de derecho público.

Siendo que las sociedades anónimas de propiedad mayoritaria o íntegramente estatal, regidas por el cap. II, secc. V, de la ley 19.550, son el tipo societario al que recurre con mayor asiduidad el Estado nacional el análisis se centrará primordialmente en ellas, siguiendo en el presente punto las consideraciones efectuadas por Pozo Gowland principalmente³⁶:

El autor citado en párrafo anterior, destaca las siguientes cualidades de este tipo societario:

(i) El Estado cuenta con la facultad de crear sociedades anónimas, regidas por el cap. II, secc. V, de la ley 19.550, siendo el propietario de la mayoría o totalidad del capital social.

(ii) Estas sociedades son personas jurídicas de derecho privado.

(iii) Se encuentran sujetas primordialmente a normas de derecho privado.

(iv) Pueden celebrar contratos regidos por normas de derecho público o privado.

(v) En los contratos regidos por normas de derecho público no pueden ejercer prerrogativas públicas implícitas, sino únicamente aquellas que hubiesen sido explícitamente previstas en las normas aplicables al contrato, o las potestades conferidas en las propias cláusulas contractuales.

b. Naturaleza jurídica

Respecto de la naturaleza jurídica de las SAPEM, existen diversos precedentes jurisprudenciales que se pronunciaron sobre la materia. Quizá el más significativo, sobre todo ya que se trata de una Sociedad Anónima cuyo único accionista es el

³⁶ Pozo Gowland, Francisco, "Sociedades anónimas de propiedad mayoritaria o íntegramente estatal. Ejercicio de prerrogativas públicas en materia contractual", Publicado en: LA LEY 03/06/2021, Cita *on line*: AR/DOC/1178/2021.

Estado -nacional- Argentino, sea el precedente “Compañía Integral de Montaje S.A. c/ Nucleoeléctrica Argentina S.A.”³⁷.

En él, se dijo que Nucleoeléctrica³⁸, más allá de no pertenecer a la Administración Central, sino que forma parte de las empresas detalladas en el inc. b, del art. 8º, de la ley 24.156, no puede desconocerse que percibe recursos provenientes de la Administración Central, y no puede sostenerse que Nucleoeléctrica sea una sociedad que subsiste a partir de sus ganancias, ya que, eso no se ha visto reflejado en todos los ejercicios comerciales (en los ejercicios 2002 y 2003 el resultado fue deficitario) y la Secretaría de Energía utilizó recursos para asistir a la empresa, sustrayéndolos de otros destinos.

Concluyó entonces la Corte Suprema, que a la mentada sociedad le eran aplicables los designios de la ley N° 23.982 de consolidación de deudas, esto es, una ley destinada únicamente a regular aspectos de la administración central (Estado Nacional).

En el fallo “La Buenos Aires Compañía de Seguros S.A. c/ Petroquímica Bahía Blanca S.A. s/ RECURSO DE HECHO”, la Corte Suprema concluyó que “Corresponde hacer lugar a la acción de amparo deducida contra una sociedad anónima con participación estatal mayoritaria y condenarla a que otorgue vista a la actora de la oferta presentada por quien resultó contratante en la licitación convocada por aquélla”³⁹.

En este caso, se trataba de una SAPEM, en la cual el 51% de la tenencia accionaria correspondía al Estado Nacional, y el resto a accionistas privados.

Pozo Growland entiende que la jurisprudencia de la Corte Suprema, en general, analiza la naturaleza jurídica de cada sociedad en particular y en cada caso, pudiendo concluir que les resultan aplicables normas de derecho público. Es decir, a pesar de que estos entes se rigen preponderantemente por normas de derecho privado, en atención sobre todo a sus particulares características, y fundamentalmente en ciertos casos en los cuales la satisfacción del interés público es más notoria y se persigue de forma directa e inmediata, deben dar cumplimiento a

³⁷ C.S.J.N., Fallos: 327:33.

³⁸ Nucleoeléctrica Argentina S.A es la empresa a cargo de la operación de las tres centrales nucleares en funcionamiento en el país, Atucha I, Atucha II y Embalse. También, de la comercialización en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) de la energía producida por sus plantas y del gerenciamiento de proyectos que aseguren la normal operación de sus instalaciones, así como también de aquellos que tengan por objetivo la eventual construcción de futuras centrales nucleares en territorio nacional. La compañía produce energía nucleoelectrica mediante la operación de las centrales Atucha I, Atucha II y Embalse. La potencia instalada total de sus tres plantas es de 1763 MW. Su capital social accionario se encuentra distribuido entre el Ministerio de Economía de la Nación (79%), la Comisión Nacional de Energía Atómica (20%) e Integración Energética Argentina S.A (IEASA). Véase: <https://www.nasa.com.ar/es/Institucional>.

³⁹ Corte Suprema de Justicia de la Nación. Autos: “La Buenos Aires Compañía de Seguros S.A. c/ Petroquímica Bahía Blanca S.A. s/ RECURSO DE HECHO”, fecha de sentencia: 12-V-1988, publicada en El Derecho, 22-VIII-1988. Fallos de los Dres. Severo Caballero, Belluscio, Fayt, Petracchi y Bacque.

normas o principios de derecho público⁴⁰.

c. Sociedades estatales. Distintas especies

Efectuadas tales consideraciones generales y sobre la naturaleza y régimen jurídico aplicable a este género de sociedades, corresponde ahora el análisis particular de cada una de sus especies, a fin de concluir la forma jurídica más conveniente al proyecto objeto del presente trabajo. En este acápite del trabajo, elegimos citar primordialmente el trabajo de investigación titulado “Contratos interadministrativos y sociedades anónimas de titularidad estatal”, del Dr. Santiago González⁴¹.

I. La sociedad de economía mixta (SEM)

El régimen de las sociedades de economía mixta (SEM) fue instituido por el Decreto-Ley 15.349/1946. Esta clase de sociedades pueden constituirse como personas de derecho público o de derecho privado, según la finalidad que se hubiera tenido en miras al momento de su creación. Asimismo, no pueden ser declaradas en quiebra, debiendo disponerse su disolución por disposición legal. La responsabilidad de la Administración Pública en este tipo de sociedades está limitada a su aporte societario y se les aplica supletoriamente las previsiones de las sociedades anónimas.

Como nota distintiva de este tipo de sociedades, cabe mencionar que la ley no fija mínimos ni máximos para la conformación del capital societario —con lo cual el Estado podría revestir la calidad de socio minoritario— pero sí exige que el presidente de la sociedad, el síndico y por lo menos un tercio del número de los directores que se fije por los estatutos representen a la Administración Pública y sean nombrados por esta.

Respecto de los actos y los contratos de este tipo de sociedades, Gordillo entiende que son actos de derecho privado. En tal sentido, considera que los representantes de la Administración no son funcionarios públicos y que están ligados a ella por una relación de derecho privado⁴².

En la actualidad, en el orden nacional las sociedades de economía mixta tienen poca relevancia, ya que el Estado le ha dado mayor preeminencia a otros tipos societarios.

II. La empresa del Estado (EE)

Este régimen fue creado mediante ley 13.653. Allí se establece que las

⁴⁰ Pozo Gowland, Francisco, “Sociedades anónimas de propiedad mayoritaria o íntegramente estatal. Ejercicio de prerrogativas públicas en materia contractual”, Publicado en: LA LEY 03/06/2021, Cita *on line*: AR/DOC/1178/2021.

⁴¹ Gonzalez, Santiago, “Contratos interadministrativos y sociedades anónimas de titularidad estatal” Publicado en: Sup. Adm.2019 (septiembre), 7 - LA LEY, 2019-E, 712, 2019. Cita *on line*: TR LALEY AR/DOC/2937/2019.

⁴² Gordillo, Agustín, "Tratado de derecho administrativo y obras selectas", FDA, Buenos Aires, 2014, 1ª ed., t. 9, Primeros manuales, cap. XXIV-11, recuperado de: https://www.gordillo.com/pdf_tomo9/libroi/capitulo24.pdf, citado en González, Santiago, “Contratos interadministrativos ...”.

actividades de carácter industrial, comercial o de explotación de servicios públicos de igual naturaleza, que el Estado, por razones de interés público, considere necesario desarrollar, podrán llevarse a cabo por medio de entidades que se denominan genéricamente "empresas del Estado". En cuanto a su alcance, González Pérez considera que las entidades privadas, las sociedades de economía mixta y los entes autárquicos que no cumplen con funciones de índole comercial, industrial o de prestación de servicios públicos de carácter similar; se encuentran excluidos de las disposiciones de la ley 13.653⁴³.

Asimismo, la norma referida determinó que las empresas del Estado están sometidas al derecho privado en todo lo que se refiere a sus actividades específicas y al derecho público en todo lo que atañe a sus relaciones con la Administración o al servicio público que se hallare a su cargo. En otras palabras, se encuentran sometidas a un régimen jurídico mixto.

En cuanto a su falencia, la ley establece que las empresas del Estado no pueden ser declaradas en quiebra y que el Poder Ejecutivo podrá resolver su disolución o liquidación.

Este tipo de organización empresarial actualmente tiene escasa relevancia práctica, ya que casi no es utilizado por el Estado. Dado lo poco habitual de este régimen, resulta interesante mencionar que el único caso vigente sería el de Construcción de Viviendas para la Armada (COVIARA) —creada por dec. 2462/1986—.

III. La sociedad anónima con participación estatal mayoritaria (SAPEM)

La sociedad anónima con participación estatal mayoritaria (SAPEM) fue creada mediante Ley 17.318 a fin de establecer un régimen propio para Hidroeléctrica Norpatagonia (Hidronor). Posteriormente, fue incorporada a la Ley de Sociedades Comerciales.

La Ley General de Sociedades actualmente trata este tipo societario en la secc. VI, arts. 308 a 312. Allí se establece que quedan comprendidas en esta sección "*las sociedades anónimas que se constituyan cuando el Estado nacional, los estados provinciales, los municipios, los organismos estatales legalmente autorizados al efecto, o las sociedades anónimas sujetas a este régimen sean propietarias en forma individual o conjunta de acciones que representen por lo menos el cincuenta y un por ciento (51%) del capital social y que sean suficientes para prevalecer en las asambleas ordinarias y extraordinarias*". Asimismo, indica que también quedan comprendidas en este régimen las sociedades anónimas que reúnan, con posterioridad a su constitución, los requisitos indicados en el art. 308.

Cabe señalar que originalmente este tipo de sociedades no podían ser declaradas en quiebra, pero que ello fue derogado mediante la ley 24.522.

⁴³ González Pérez, Jesús, "Las sociedades de economía mixta y las empresas del Estado en la legislación argentina", Revista de Administración Pública, 3, Madrid, 1950, ps. 498-499, citado en González, Santiago, "Contratos interadministrativos ...".

En Tucumán, el ejemplo más conocido quizá sea la Sociedad Aguas del Tucumán (SAT), que tiene a su cargo la concesión de servicios públicos de agua potable y saneamiento. Esta sociedad quedó conformada el 01 de enero de 2004, a partir de la Ley 19.550 y sus modificaciones, el Decreto N° 3330/01 ratificado por Ley Provincial N° 7.157, sus modificaciones y estatutos.

Su composición está formada por el Estado Provincial con el 90% del capital social, mientras que el 10 % restante es de los trabajadores que forman parte de ella⁴⁴.

IV. La sociedad del Estado (SE)

El régimen jurídico para este tipo societario fue instituido mediante ley 20.705. Allí se establece que serán sociedades del Estado (SE) "(...) *aquellas que, con exclusión de toda participación de capitales privados, constituyan el Estado nacional, los Estados provinciales, los municipios, los organismos estatales legalmente autorizados al efecto o las sociedades que se constituyan en orden a lo establecido por la presente ley, para desarrollar actividades de carácter industrial y comercial o explotar servicios públicos*".

Señala Carbajales que su "mayor singularidad consiste en las derogaciones expresas que este orden normativo particular estatuye con relación al régimen que es propio de la legislación societaria incluida dentro del Cód. Com. —la que se aplica en forma supletoria— [...] y que "su objeto es el desarrollo de actividades de carácter industrial o la explotación de servicios públicos, y la adopción de una estructura propia del derecho privado tiene como finalidad dotar a tales SE de mayor dinamismo en la gestión de su objeto comercial"⁴⁵.

Respecto de este tipo de sociedades, Mairal entiende que, "no existiendo impedimento constitucional para que el Estado recurra a los instrumentos jurídicos del derecho privado para cumplir sus finalidades cuando dichas finalidades no son de índole administrativa indelegable, las sociedades del Estado deben considerarse sujetas, como principio, al derecho privado, siendo la aplicación de normas de derecho público la excepción"⁴⁶.

Por otra parte, Balbín considera que estas sociedades integran la Administración Pública descentralizada, aun cuando no cumplen un fin público específico o típicamente administrativo, en tanto fueron creadas por un acto de autoridad estatal, tienen personalidad jurídica propia, poseen patrimonio estatal y persiguen fines que suponen el cumplimiento de objetivos de bien común⁴⁷.

⁴⁴ <https://www.aguasdeltucuman.com.ar/misionvisionvalores.php>

⁴⁵ Carbajales, Juan José, "Las sociedades anónimas bajo injerencia estatal (SABIE)", Ed. Astrea - RAP, Buenos Aires, 2014, 1ª ed., 1ª reimp., p.43-44, citado en Gonzalez, Santiago, "Contratos interadministrativos ...".

⁴⁶ Mairal, Héctor A., "Las sociedades del Estado o los límites del derecho administrativo", LA LEY, 1981-A, 790, citado en Gonzalez, Santiago, "Contratos interadministrativos ...".

⁴⁷ Balbín, Carlos F., "Régimen jurídico de las actividades empresariales del Estado. Las empresas absorbidas por el Estado", en AA.VV., Organización administrativa, función pública y dominio público.

A modo de ejemplo, cabe mencionar la transformación de la Dirección General de Fabricaciones Militares (ente autárquico) en Fabricaciones Militares SE, dispuesta mediante dec. 104/2019.

V. La sociedad anónima bajo injerencia estatal (SABIE)

Durante la década de 1990 tuvo lugar el proceso de privatización de empresas públicas. Sin embargo, a contracorriente del criterio imperante en la época, en algunas contadas oportunidades el Estado nacional recurrió a la creación de sociedades.

La particularidad que estas sociedades presentaban radica en que estas empresas fueron creadas bajo la forma de sociedades anónimas excluidas del régimen de las sociedades anónimas con participación estatal mayoritaria —en la norma de creación se aclaraba que la sociedad se regía por los arts. 163 a 307 de la ley 19.550—. Como ejemplo de esto cabe mencionar la ya citada Nucleoeléctrica Argentina SA (NASA) y Emprendimientos Energéticos Binacionales SA (Ebisa).

Con el acaecimiento de la crisis del 2001-2002 y bajo la gestión de los gobiernos posteriores, se produjo un gran giro en la visión del rol del Estado como participante directo de la economía y este volvió a asumir un rol societariamente más activo en materia comercial e industrial.

La técnica mayormente utilizada fue la creación de sociedades comerciales regidas por la legislación común a todas las sociedades anónimas —en muchos casos con exclusión expresa de la aplicación de normas de derecho administrativo—, pero que en los hechos, no obstante su forma privada, suelen presentar fuertes atributos de carácter público, especialmente en relación con su finalidad o con el control al que se encuentran sometidas.

Al respecto, señala Carbajales que "en comparación con las sociedades de las sucesivas etapas anteriores, es que esta modalidad profundiza el perfil iusprivatista de las organizaciones comerciales e industriales creadas. Ello, habida cuenta que si bien la finalidad explicitada es similar a las anteriores (agilidad y eficiencia), los actos normativos de constitución no solo las constituyen bajo la figura típica de 'sociedades anónimas' puras, sino que —además— algunas de ellas son encuadradas en un marco normativo que prescribe que no les serán aplicables, en general, las normas o principios de derecho administrativo"⁴⁸.

En consecuencia, las SABIE pueden presentarse como: i) "puras", en tanto se encuentran sometidas a un régimen jurídico de derecho privado pero no están excluidas expresamente de la aplicación de normas y principios del derecho administrativo; ii) "despublicadas", que son aquellas sociedades que en sus actos de creación se establece expresamente que se registrarán por el derecho privado y que no

Jornadas organizadas por la Universidad Austral-Facultad de Derecho, Ed. RAP, Buenos Aires, 2005, citado en Gonzalez, Santiago, "Contratos interadministrativos ...".

⁴⁸ Carbajales, Juan José, ob. cit., p. 47, citado en Gonzalez, Santiago, "Contratos interadministrativos ...".

les serán aplicables ni las normas ni los principios de derecho público; y iii) "minoritarias", que son aquellas en las cuales el Estado nacional adquirió una participación mínima -mayormente por la transferencia de los recursos de las AFJP a la ANSeS-.

Si bien estas sociedades anónimas se encuentran sujetas al sistema de control interno y externo instituido por la Ley de Administración Financiera, ello no implica un apartamiento de la gestión de la sociedad bajo un régimen de derecho privado. Cabe destacar que la Corte Suprema de Justicia de la Nación en el fallo "Giustiniani"⁴⁹ señaló expresamente que el sometimiento de una SABIE despublicada en lo que respecta a su actividad propia y al régimen societario que le resulta aplicable no inhibe la aplicación del régimen de acceso a la información pública. De tal modo, resulta incuestionable que, más allá de regulaciones de derecho público que puedan afectar a la sociedad, esta se encuentra regida por un régimen de derecho privado.

En la actualidad, este tipo de organización societaria se consolidó como el vehículo más utilizado por el Estado nacional para llevar adelante su actividad empresarial⁵⁰. Sin embargo, resulta pertinente señalar que el apartamiento del régimen de derecho público establecido por las normas de creación de estas sociedades —y el consecuente sometimiento al derecho privado— no se produjo de manera uniforme en todas las sociedades de las que es accionista el Estado nacional.

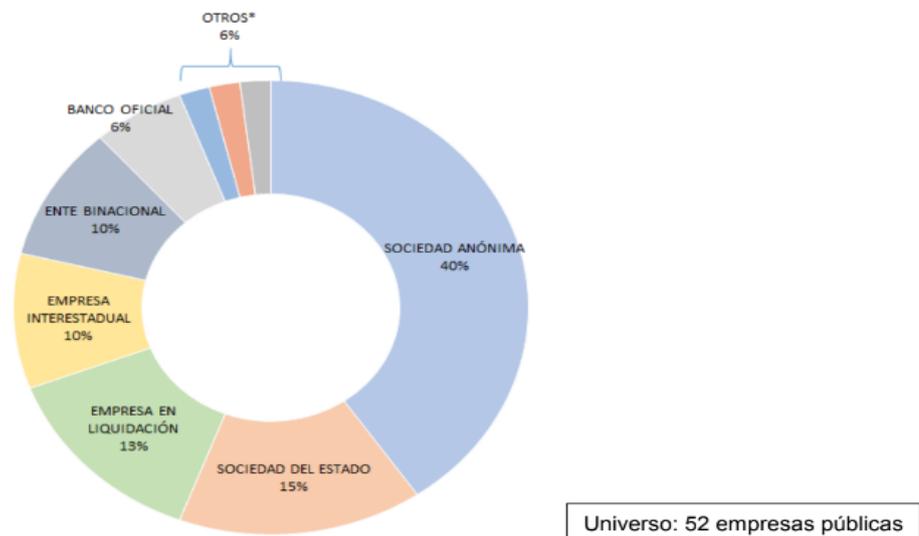
Estructura jurídica de sociedades en las que interviene el Estado Nacional

Siguiendo nuevamente el citado estudio del BID de mapeo de sociedades bajo la órbita estatal nacional, resulta interesante analizar el siguiente gráfico, en el cual se detallan las empresas públicas nacionales según su clasificación jurídica⁵¹:

⁴⁹ Corte Suprema de Justicia de la Nación, Fallos: 338:1258, especialmente consids. 19 y 20 del voto de la mayoría.

⁵⁰ González (Gonzalez, Santiago, "Contratos interadministrativos ..."). En este punto sostiene que, conforme señala el Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC) que durante el período 2003-2015 se incorporaron trece nuevas empresas públicas a la órbita del Estado nacional. Del total, nueve eran sociedades anónimas con participación estatal mayoritaria —aunque no hace la distinción entre SAPEM y SABIE—, tres 3 eran sociedades del Estado; y la restante, una empresa binacional. <https://www.cippec.org/publicacion/radiografia-de-las-empresas-publicas/>

⁵¹ "Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015", Dieguez, Giarrizzo (dir.), Acuerdo de cooperación BID- CIPPEC, p. 30.



*Otros incluye: una Empresa Pública, una Sociedad de Economía Mixta y Otra organización empresarial.
Fuente: GPS del Estado, CIPPEC

Mapa N° 9 - Empresas del Estado Argentino

Fuente: BID

Hemos de destacar que no se cuenta con información similar de estadísticas de empresas públicas en la provincia de Tucumán. Se consultó en el Dataset del apartado “Estadísticas de Energía” del Sistema Estadístico Provincial⁵², sin obtener resultado positivo.

El mapeo nacional citado, sin embargo, sí que sirve como referencia para identificar cuáles fueron los tipos societarios más usados para otorgar un marco jurídico a las empresas del Estado, y fácilmente se advierte que ellas son las Sociedades Anónimas con Participación Estatal Mayoritaria (SAPEM), de las que hablamos en el punto III del apartado “c” de este capítulo.

Más importante aún, se advierte una preeminencia de las SAPEM en las sociedades constituidas en estas últimas dos décadas, lo que demuestra que es el andamiaje jurídico de preferencia para las sociedades con intervención estatal más modernas. Presumiblemente ello sea así, debido a la mayor laxitud y libertad en su administración, que si se las compara con, por ejemplo, las Sociedades del Estado (SE).

Empresas públicas y Energías Renovables

Analizado así el panorama general, se realizó también un mapeo general de las corporaciones en las cuales el Estado Nacional (centralizado y estructuras descentralizadas, entes autárquicos, autónomos o entes desconcentrados) forman parte.

⁵² <https://sep.tucuman.gob.ar/dataset/estadisticas-de-energia/archivo/d341b69b-d1d8-4e49-9c9e-827df50c6904>, consultado en fecha 16-II-2022.

Resulta pertinente en primer lugar analizar la siguiente ilustración:

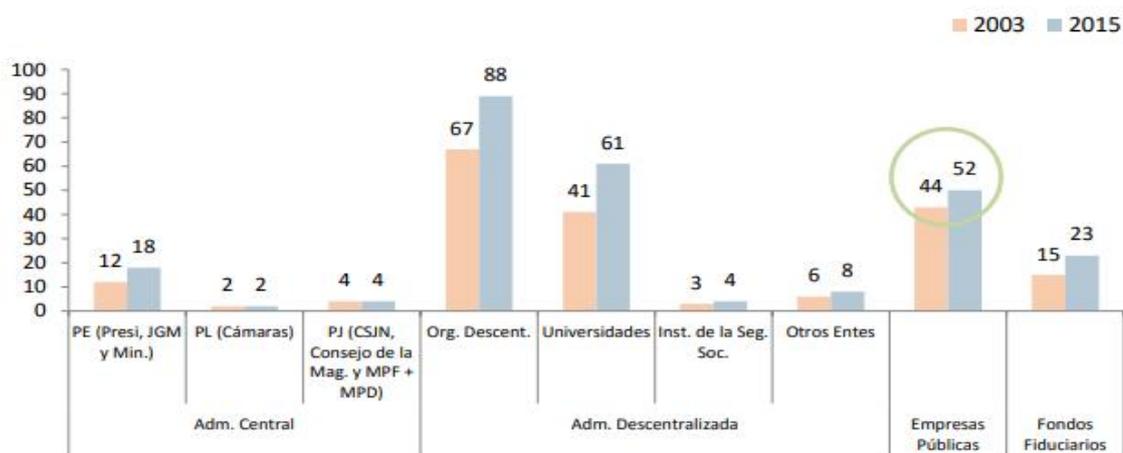


Ilustración N° 8 – Corporaciones en las que el Estado Argentino tiene participación

Fuente: GPS del Estado, CIPPEC

Como se muestra en esta ilustración, tomado del citado estudio del BID⁵³, en los últimos 12 años se incorporaron 13 empresas públicas a la órbita estatal. Este incremento no se produjo como un fenómeno aislado, sino en un contexto de expansión de todos y cada uno de los segmentos de la administración dependientes del Poder Ejecutivo Nacional, fundamentalmente aquellos que suponen una administración de tipo descentralizada. La expansión de este tipo de organismos ha estado asociada fundamentalmente con el objetivo de introducir agencias especializadas en determinadas áreas de política con mayor autonomía de los procesos administrativos centrales, en términos de financiamiento y gestión de sus recursos, y mayor densidad profesional.

En este marco de resurgimiento del rol público en la intervención de la economía, se pueden encontrar varias empresas vinculadas a la distribución de energía, e inclusive a la generación de energías de fuentes renovables.

Citamos a continuación los casos más paradigmáticos, organizados tanto por el Estado Nacional, como por algunos Estados Provinciales, que se detallan a continuación:

- **Integración Energética Argentina Sociedad Anónima (IEASA)** (ex Energía Argentina S.A., ENARSA): Empresa Energética de propiedad del Estado Nacional. Se crea por la ley Ley 25.943. Entre sus objetivos, se encuentran: suministrar las diferentes formas de fuentes de energía como así también llevar a cabo la explotación y exploración de los Yacimientos de Hidrocarburos.

⁵³ “Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015”, Dieguez, Giarrizzo (dir.), Acuerdo de cooperación BID- CIPPEC, p. 17.

Asimismo, promueve y participa en el desarrollo de energías alternativas⁵⁴. Es de destacar que ENARSA aumentó en 300% la energía eléctrica entregada al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) entre 2011 y 2014 (ENARSA, 2014)⁵⁵.

- **Vientos de la Patagonia SA:** Esta firma fue creada en julio de 2006, entre ENARSA (dueña del 80% del paquete accionario) y el gobierno de la provincia del Chubut (20%) con el objeto llevar a cabo el diseño, construcción, puesta en marcha, operación, desarrollo y mantenimiento del primer parque eólico argentino de gran potencia que se espera conectar a la red nacional, ubicado en las proximidades de la ciudad de Comodoro Rivadavia.
- **EMESA:** Es una empresa de derecho y gerenciamiento privado, cuyos accionistas son la Provincia de Mendoza y sus municipios. Sus objetivos son incrementar el valor de los activos energéticos transferidos por Mendoza, desarrollar proyectos de generación de energía de diversa tecnología y ejecutar acciones estratégicas por su innovación, impacto social o ambiental⁵⁶.
- **ENERCOR:** Esta empresa estatal, de la provincia de Corrientes, se especializa en la energía eólica de baja potencia y han desarrollado una turbina de eje vertical, patentada, de alta eficiencia que permite la generación de electricidad en forma económica, limpia, renovable y silenciosa.

Han desarrollado también **los primeros grupos electrógenos Eólico y Eólico-Solar transportables**, según informan en su propia página web⁵⁷.

- **PAMPetrol:** PAMPetrol es una empresa dedicada a la producción de energía, hidrocarburífera y minera que actúa en toda la cadena de producción, constituida bajo el andamiaje de una SAPEM. Según informa la propia firma, la decisión de crear una empresa pampeana en el sector tuvo como principal fundamento la necesidad de que el Estado Provincial intervenga de manera directa en la promoción, regulación y control de la actividad considerando a los recursos energéticos como estratégicos para el desarrollo de la provincia. Con la creación de Pampetrol S.A.P.E.M., se dio el puntapié inicial a la posibilidad del manejo de los recursos, permitiendo a la provincia de La Pampa un mayor y acelerado proceso de desarrollo de la actividad, proyectando a mediano y largo plazo un incremento de recursos significativos para la economía provincial, sobre todo en áreas que nunca fueron exploradas.

Si bien esta firma, de propiedad del Estado de la Provincia de La Pampa, tiene como actividad principal la producción de energías y recursos de fuenta

⁵⁴ “Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015”, Dieguez, Giarrizzo (dir.), Acuerdo de cooperación BID- CIPPEC, p. 19.

⁵⁵ “Mapeo de Empresas Públicas en Argentina: 2003-2015”, Dieguez, Giarrizzo (dir.), Acuerdo de cooperación BID- CIPPEC, p. 27.

⁵⁶ <https://emesa.com.ar/que-es-emesa/>

⁵⁷ <https://www.enercor.com.ar/quienes-somos.html>

hidrocarburífera, sí que han puesto el foco en proyectos paralelos vinculados a las Energías Renovables en miras a diversificar su producción⁵⁸.

- **ENERFÉ:** Empresa de propiedad del Estado de la Provincia de Santa Fé. Está constituida bajo la forma de una SAPEM. Entre sus misiones y valores se destaca, según informa la empresa (cito), “hacer de la energía una ventaja competitiva para la provincia y para todos los santafesinos en cada rincón de nuestro territorio, siendo una empresa eficiente, proactiva, innovadora, ambientalmente sustentable, con alta responsabilidad social y modelo en el desarrollo de proyectos energéticos”.

También la firma está orientada a la promoción de una nueva legislación en materia de Energías Renovables, que actualice el marco jurídico vigente, establezca nuevos beneficios y fije metas claras para el sector.

Poseen proyectos productivos activos por toda la Provincia de Santa Fe, vinculadas a las siguientes fuentes de Energías Renovables: Biomasa, Biocombustibles, Biometano, energía eólica, energía solar, generadores termoeléctricos (utilizan energía de óxido sólido), energía hidrocínética e hidrógeno verde.

Se destaca también de esta firma, que la misma efectúa las contrataciones con proveedores y constructores a través de mecanismos de licitaciones públicas, algunos de los cuales pueden consultarse en la propia página web de la firma⁵⁹.

- **REMSa. S.A.** (Recursos Energéticos y Mineros de Salta, S.A.): es una sociedad anónima con participación estatal mayoritaria, responsable de administrar los recursos energéticos y mineros de la Provincia de Salta, dentro del marco de su objeto social. Entre sus misiones, se encuentran el apoyo a la generación de energías renovables y limpias⁶⁰.

Resulta interesante destacar que REMSa. S.A. usualmente terceriza la construcción y el desarrollo de los proyectos vinculados a EERR a través de sendos procesos de licitación pública que pueden consultarse inclusive en su página web, lo cual resulta en información de fácil acceso, publicidad de sus actos y transparencia en los procesos licitatorios, valores estos que resultan primordiales en el ámbito de las sociedades en las que el Estado es parte.

Al momento de redacción del presente informe, se pudo verificar que se encuentran abiertos sendos procesos de licitación vinculados a la construcción de centrales de producción eléctrica híbrida, y de estudios para la prospección y exploración de las zonas exclusivas de interés especial para la Provincia de Salta.

⁵⁸ <https://pampetrol.com/nosotros/sustentabilidad/>

⁵⁹ <https://www.santafe.gob.ar/ms/enerfe/licitaciones-2022/>

⁶⁰ <https://remsa.gob.ar/empresa>

Consultando los pliegos de bases y condiciones de contratación sobre licitaciones actualmente abiertas, se observa que frecuentemente se otorga preeminencia y mayor puntaje a aquellos oferentes que demuestren contar con equipos “*con una reconocida trayectoria en el mercado de las energías renovables*”.

Esta firma constituye un buen ejemplo de sociedad Estatal provincial, vinculada al área de las Energías Renovables, tanto por su transparencia, como por su efectivo funcionamiento y resultados que reportó en los últimos años.

Conclusiones

De lo expuesto se advierte que la naturaleza jurídica y el plexo normativo aplicable a este género de sociedades es muy diverso. Sin embargo, si se tiene en miras la constitución de una sociedad con miras a la consecución de un fin público, como lo es la promoción de algún tipo de Energía Renovable en la Provincia, en la que se estipule un retiro programado o gradual del Estado Provincial mediante la ley de su creación, la SAPEM o la SABIE resultarán en su caso los tipos más adecuados, haciéndose énfasis en su evidente similitud constitutiva.

Ello, a fin de permitir una eventual transferencia de la totalidad del capital social al accionista privado que luego asuma su titularidad, para lo cual puede fijarse un plazo o condición y estipularse el modo en que se seleccionará al adjudicatario del paquete accionario.

Los restantes tipos sociales analizados suponen una administración permanente en manos del Estado, por lo que resultan no recomendadas.

Tarea 7 - Elaborar un relevamiento de potenciales proyectos fotovoltaicos y uso de biomasa para la provincia de Tucumán, así como la identificación de la demanda de energía fotovoltaica y dendroenergía a nivel local, nacional e internacional

Con el mapeo realizado que se incorpora en el Anexo I, se realizaron diversas reuniones con técnicos y funcionarios de la provincia, tanto del Poder Ejecutivo como del Legislativo, a los efectos de puntualizar potenciales proyectos a desarrollar sobre energías renovables.

Si bien al comienzo se planteaba como alternativa la realización de alguno de los proyectos identificados al momento de confeccionar los términos de referencia del presente estudio (1-Centro de Capacitación Virtual, 2-Fábricas de Dulces y conservas Regionales, 3-Invernaderos de Plantas Aromáticas y Medicinales regionales, 4-Fabricación de Embutidos y derivados de los Camélidos, 5-Apicultura y envasado de Miel, 6-Producción de Hongos Comestibles, 7-Planta Solar de Bombeo y Potabilización de agua y 8-Centros de Ecoturismo y revalorización Patrimonio Cultural), a posteriori, y debido a la intervención del programa PERMER en el NOA en general y en la provincia en particular, se decidió priorizar dos proyectos:

1. Sistema fotovoltaico para consumo eléctrico en la Comuna de Anca Juli, y
2. Utilización de la biomasa como combustible para comunidades rurales de la provincia de Tucumán.

Así, en el Anexo II se incorpora el proyecto para suministro de energía fotovoltaica a la Comuna de Anca Juli, y en el Anexo III el de utilización de la biomasa como combustible para comunidades rurales del interior provincial. En ambos casos se formularon y evaluaron ambos proyectos.

En relación a la demanda de energía tanto fotovoltaica como dendroenergía, es importante destacar lo antes descripto respecto a la potencia instalada en la provincia (YPF-El Bracho de aproximadamente 1500 MW, la nueva unidad de Ciclo Combinado de 267 MW, la Central Térmica Independencia que cuenta hoy con una potencia instalada de 200 MW, las 3 centrales de generación de energía hidráulica -Escaba, El Cadillal y Pueblo Viejo- que suman en conjunto unos 50 MW), a la que se suma la generadora térmica a partir del uso de Biomasa de 1,2 MW en el ingenio Leales y la que se encuentra en construcción de 22 MW que emplea como combustible Vinaza/Bagazo de la empresa Genneia (Central térmica Cruz Alta).

También se destacó las gestiones que se realizan para la instalación de energía solar fotovoltaica en Amaicha del Valle y otros proyectos que se suman al total con el aprovechamiento del proyecto PERMER (escuelas, Caps, boyeros eléctricos y comunidades aisladas).

Si bien el avance del PERMER posibilita alcanzar a poblaciones que no cuentan (o con dificultad) el servicio eléctrico, es necesario destacar que durante el período estival el crecimiento de la demanda de energía eléctrica provoca cortes e

interrupciones de servicio que afectan a toda la comunidad, razón por la cual es importante plantearse el desarrollo de energías limpias para planificar a mediano y largo plazo una etapa de menguar el uso de energía mediante la sustitución de fuentes alternativas.

En el invierno sucede lo mismo solo que la interrupción (o limitación) es del uso del gas, razón por la cual muchas empresas están hoy sustituyendo este suministro por fuentes alternativas (bagazo, vinaza), lo cual les está permitiendo sostener los esquemas productivos correspondientes (este aspecto fue destacado también anteriormente).

En el “campo” o “comunidades aisladas” de la provincia, es muy común el uso de leña (que se recoge en el mismo lugar o se adquiere) para mantener caliente el ambiente, cocinar o bañarse. Estas comunidades cuentan con la particularidad que sus ingresos son limitados, por lo cual existe una gran demanda para fomentar el desarrollo ordenado de la dendroenergía.

A nivel nacional sucede más o menos lo mismo, con diferentes matices. Así por ejemplo en la zona sur del país de desarrollo fuertemente la generación de energía eólica (sur de Buenos Aires, Chubut, Río Negro y Santa Cruz principalmente). Esto es así ya que en estas zonas la existencia casi permanente de vientos impulsa el uso de este tipo de aprovechamiento energético. Más concretamente, en Chubut se firmó recientemente un contrato con una empresa Australiana para desarrollar hidrógeno verde, un combustible de muchísimo futuro en el mediano y largo plazo, el cual puede obtenerse tanto con el aprovechamiento de la energía eólica como de la fotovoltaica.

En el mundo el crecimiento de este tipo de energías ha crecido de manera exponencial. El programa para el Medio Ambiente de Naciones Unidas nos dice que durante el 2021 los gobiernos locales impulsan fuertemente las energías renovables en todos los sectores, lo cual permitirá incrementar la “participación de las renovables como indicadores clave de desempeño para los procesos de toma de decisiones tanto públicos como privados, así como medidas clave para el progreso hacia los objetivos climáticos y energéticos”.

En relación a los datos del año anterior (2020, última información disponible a nivel mundial), la siguiente ilustración nos muestra el resultado de lo sucedido en el período 2010-2020:

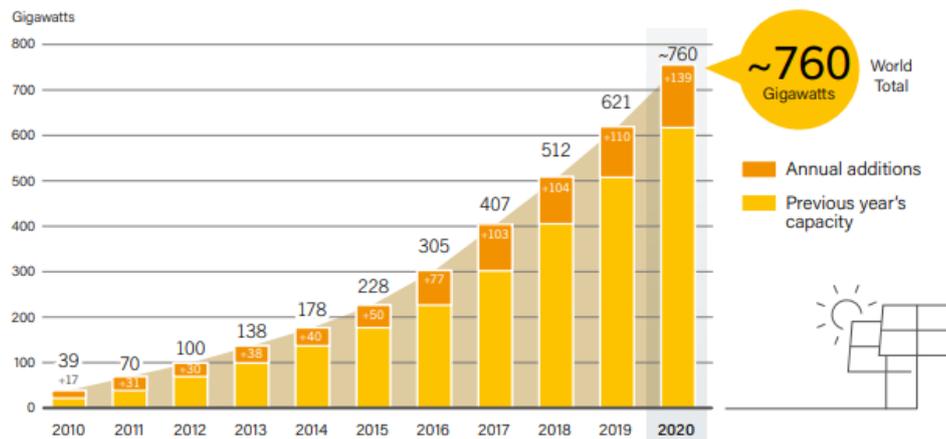


Ilustración 9 - Energía Solar en el mundo. Capacidad anual e incremento anual (en Gigawatts)

Fuente: Becquerel Institute and IEA PVPS

En cuanto a la distribución de la capacidad mundial por regiones, la siguiente ilustración nos destaca que China es el más importante del mundo, seguido por la Unión Europea, Estados Unidos, Japón e India.

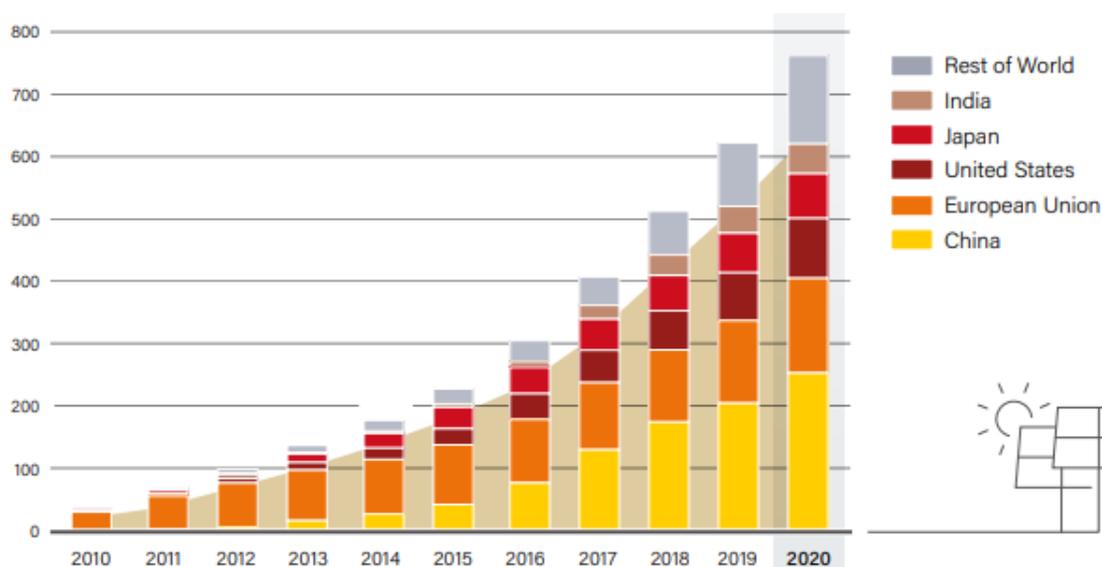


Ilustración 10 - Energía Solar en el mundo. Principales regiones y continentes (en Gigawatts)

Fuente: Becquerel Institute and IEA PVPS

Con respecto a la dendroenergía, diversos organismos (FAO y Naciones Unidas entre otros), trabajan arduamente para lograr por un lado la generalización del uso de biomasa para niveles familiares y/o industriales, y por otro lado recomendando la organización de las instituciones públicas para preservar el medio ambiente. En nuestro país el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el Ministerio de

Agricultura, Ganadería y pesca, implementan programas y proyectos para trabajar, con los gobiernos provinciales y locales, en la preservación del medio ambiente.

Es una tarea que está en plena ejecución, razón por la cual es necesario que en la provincia de Tucumán se continúe manteniendo un estrecho contacto con estos organismos tanto nacionales como internacionales, para promover, en un sistema ordenado, el uso de la dendroenergía. Es sabido el crecimiento que se da en todo el planeta con la deforestación, lo cual debe ser organizado para que la actividad se realice de manera ordenada, sin daños al medio ambiente.

La información estadística nos dice que entre los países con mayor uso de biomasa en el mundo se encuentran: Reino Unido, Polonia y Finlandia, destacándose este último ya que posee 3 de las 5 plantas de biomasa más grandes del planeta.

En nuestro país existen 17 centrales de bioenergías, generando algo más de 140 MW. Como dato ilustrativo, el pico histórico de cubrimiento de la demanda eléctrica a través de energías de origen renovable fue el 26 de setiembre de 2021 en que se alcanzó el 28,84% del total nacional, momento en el cual el 67,65% fue abastecido por tecnología eólica, el 21,75% por solar fotovoltaica, 5,55% por PAH, y 5,05% por bioenergías.

Tarea 8 - Realizar una investigación documental sobre el abordaje realizado por diferentes autores en la temática de energía fotovoltaica y dendroenergía a nivel local, nacional e internacional

Energía fotovoltaica

La energía fotovoltaica en el plano internacional

En el plano internacional el principal impulsor de la energía fotovoltaica es la Agencia Internacional de Energía (IEA), la que, a través de su “Programa de Sistemas de Energía Fotovoltaica” (PVPS) desde 1993 busca “potenciar los esfuerzos de colaboración internacional que faciliten el papel de la energía solar fotovoltaica como piedra angular en la transición hacia sistemas energéticos sostenibles”⁶¹. Este programa está conformado por 32 países miembros tales como Estados Unidos, Canadá, España, Francia, Alemania, Reino Unido, Italia, China, Australia y algunos “Tigres Asiáticos”, entre otros. Respecto de los países latinoamericanos, solo dos forman parte del programa: Chile y México.

Respecto de los distintos países se destaca la República Popular China, el más grande productor y consumidor de energía fotovoltaica del mundo, pues viene llevando a cabo grandes esfuerzos por cambiar y diversificar su matriz energética, el cual es uno de los objetivos de su treceavo plan quinquenal⁶². Asimismo, los Estados Unidos poseen un gran desarrollo de energía fotovoltaica, y el gobierno federal ha impulsado programas de créditos fiscales para fomentarlas aún más, de lo que se desprende un crecimiento del 42% en el uso de estas tecnologías en la última década⁶³. Se destacan asimismo los países europeos (Alemania, Reino Unido, España e Italia), como también India y Japón.

En Latinoamérica la principal potencia en materia fotovoltaica es Brasil (catorceavo productor mundial)⁶⁴, seguida de México⁶⁵ y después Chile (que posee la mayor incidencia solar del mundo en el Desierto de Atacama, además de enormes reservas de litio, insumo fundamental para la producción de estas tecnologías)⁶⁶.

La energía fotovoltaica en el plano nacional

Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico y legal nuestro país ha demostrado gran interés en la promoción de la energía fotovoltaica según queda

⁶¹ International Energy Agency, Photovoltaic Powers Systems Programme: About us (2021). <https://iea-pvps.org/about-iea-pvps/>

⁶² GlobalData Says Global Solar PV Capacity Will Approach 295 GW In 2016, Led By China - Blue and Green Tomorrow. <https://blueandgreentomorrow.com/news/globaldata-says-global-solar-pv-capacity-will-approach-295-gw-2016-led-china/>

⁶³ Solar Energy Industries Association (2017). <https://www.seia.org/initiatives/solar-investment-tax-credit-itc>.

⁶⁴ International Renewable Energy Agency (2021): “Renewable capacity statistics 2021 - (IRENA)”. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2021.pdf

⁶⁵ <https://www.pv-tech.org/mexico-offers-tantalising-prospect-of-a-dawning-major-market/>

⁶⁶ Banco Interamericano de Desarrollo (2011): “Renewable energy to power irrigation in the Atacama desert”. <https://www.iadb.org/en/news/renewable-energy-power-irrigation-atacama-desert>

manifestado en las leyes nacionales N° 25.091 (ley de energía eólica y solar) y 26.190 y 27.191 (las leyes de fomento de las energías renovables). Asimismo, muchas de las legislaciones subnacionales presentan regímenes de aprovechamiento de la energía solar como la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (ley N° 4.024), la Provincia de Córdoba (ley N° 10.573), la Provincia de Jujuy (ley N° 5.904), la Provincia de Santa Fe (decreto N° 1.098/2020), etc⁶⁷.

La energía fotovoltaica en el plano provincial

Respecto a este punto nos remitimos a los ítems tratados en las tareas N° 1, 3 y 7 del presente trabajo.

Dendroenergía

1. La dendroenergía en el plano internacional:

La dendroenergía es la primera fuente de energía que utilizó la humanidad y hoy sigue siendo el tipo de energía renovable más utilizado a nivel global, pues por sí sola representa el 6% del suministro total de energía primaria en el mundo y el 40% de la energía renovable utilizada⁶⁸. En efecto, más del 32% de la población mundial (aproximadamente 2.000 millones de personas) utiliza la madera para la cocción de alimentos y la calefacción de sus hogares⁶⁹.

Desde el punto de vista internacional, el principal organismo que impulsa la dendroenergía es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a través de: i) la sensibilización sobre su importancia; ii) la recopilación, mejora e intercambio de datos precisos; iii) la formulación, ejecución y seguimiento de políticas dendroenergéticas adecuadas; iv) la facilitación de la comunicación y colaboración intersectorial; y v) la aplicación a la producción y el consumo eficiente y sostenible de los recursos forestales⁷⁰.

Asimismo, diferentes países han desarrollado e impulsado la dendroenergía en sus territorios. Así se destacan los Estados Unidos (el mayor productor y exportador de pellets en el mundo)⁷¹, Costa Rica (que viene impulsando e investigando sobre estas tecnologías y sobre su rentabilidad)⁷², España (por sus políticas de producción y

⁶⁷ Para profundizar sobre este punto sin caer en repeticiones, nos remitimos a la tarea 4 “Relevamiento y análisis de las regulaciones de energías renovables vigentes en las distintas provincias argentinas y a nivel nacional e internacional”.

⁶⁸ Consejo Profesional de Ciencias Forestales del Chaco (2017): “Primeras Jornadas Nacionales Sobre Dendrocombustibles y Dendroenergía”. <http://www.cpcfch.org.ar/introjornadas>

⁶⁹ Bedia, Gonzalo Rafael; Gómez, Adriana Teresita; y José Guillermo Merletti (INTA – Santiago del Estero, 2017). “Leña y Carbón vegetal: producción y consumo en Argentina y el mundo” https://inta.gob.ar/sites/default/files/leña_y_carbon_de_madera_produccion_y_consumo_en_argentina_y_el_mundo.pdf

⁷⁰ FAO (2021): “Dendroenergía. Lo que hacemos”. <https://www.fao.org/forestry/energy/90828/es/>

⁷¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2017). <https://inta.gob.ar/noticias/primeras-jornadas-nacionales-de-dendrocombustibles-y-dendroenergia>

⁷² Tecnológico de Costa Rica (2017): “¿Qué es la dendroenergía? La oportunidad para consolidar una nueva fuente de energía renovable” <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2017/07/28/dendroenergia-oportunidad-consolidar-nueva-fuente-energia->

consumo de pellets), India (por el desarrollo y fomento de cocinas a leña más eficientes), América Central (donde el uso de biomasa llega a representar el 80% del consumo total), o Chile, Paraguay y Uruguay (que han desarrollado políticas en las áreas de biomasa vegetal y construyeron masivamente equipamientos de fuego para la cocción de alimentos y calefacción, destinados principalmente a pequeños productores minifundistas)⁷³.

Cabe finalmente destacar la necesidad de desarrollar con responsabilidad la dendroenergía en los países en vías de desarrollo pues gran parte de sus poblaciones dependen de ellas para su supervivencia. Allí, en efecto, su intenso uso (sumado a la falta de planificación sostenible, desarrollo tecnológico y criterios y herramientas de eficiencia energética) conduce a la deforestación de grandes áreas lo que se traduce en un fuerte impacto ambiental negativo⁷⁴.

2. La dendroenergía en el plano nacional

En el plano nacional, la leña y/o carbón de madera son la segunda fuente de energía más importante y primera entre las renovables⁷⁵. En tal sentido, el Programa Nacional de Estadística Forestal (de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación) calculó que durante la primera década del presente siglo los bosques nativos proveyeron aproximadamente cuatro millones de toneladas al año de materia prima, siendo su destino principal la leña (en un 75%) y su principal origen la Región Chaqueña (un 85% del total aproximadamente)⁷⁶.

En cuanto a los estudios realizados en pos de la promoción de este tipo de políticas a nivel nacional se destacan los estudios de la FAO, el INTA, el Colegio de Profesionales de Ciencias Forestales de Chaco y de los Ministerios Nacionales de Energía y Minería y de Agroindustria. Estos estudios proponen: el diseño e implementación de políticas públicas que promuevan las cadenas locales de producción dendroenergética; promocionar la visibilidad, trazabilidad y legalidad de esta industria (pues en muchos casos su explotación se hace en informalidad, especialmente en la Región Chaqueña); la búsqueda de nuevos mercados (para aprovechar las ventajas comparativas del país); el desarrollo, promoción e implantación de sistemas de producción múltiples autosostenidos (agroforestal, forestal comunitaria, silvopastoriles, etc.); desarrollo, validación y transferencia de tecnología para el uso eficiente y sostenible de la biomasa forestal como combustible primario; etc.

[renovable#:~:text=Arias.,que%20proviene%20de%20los%20%C3%A1rboles.&text=Preparaci%C3%B3n%20del%20terreno%2C%20siembra%20de,de%20acopio%20y%20transformaci%C3%B3n](#)

⁷³ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Buenos Aires, 2020) “Introducción a la Dendroenergía”. <http://www.probiomasa.gob.ar/pdf/introduccion-a-la-dendroenergia.pdf>

⁷⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Buenos Aires, 2020) “Introducción a la Dendroenergía”. <http://www.probiomasa.gob.ar/pdf/introduccion-a-la-dendroenergia.pdf>

⁷⁵ Leña y Carbón vegetal: producción...”

⁷⁶ “Leña y Carbón vegetal: producción...”

Finalmente, desde el punto de vista legal, aunque la biomasa se encuentra comprendida en el régimen de fomento de la ley nacional N° 27.191, sobre el área concreta de dendroenergía no se identificó sino un proyecto presentado en la Honorable Cámara de la Nación por la diputada nacional Olga Elisabeth Guzmán en el año 2013⁷⁷. Por otro lado, desde la óptica de las provincias, las únicas que tienen regímenes específicos para la promoción de la dendroenergía son la Provincia de Misiones (ley XVI – N° 106 del año 2010) y la Provincia de Corrientes (leyes N° 6.067 y 6.496, de los años 2011 y 2019 respectivamente).

3. La dendroenergía en el plano provincial

En cuanto a lo que sucede en la Provincia de Tucumán, la Dirección Nacional de Bosques (del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación) la posicionó en el año 2017 como la onceava productora de carbón y leña (con 90 y 15.333 toneladas de producción al año respectivamente)⁷⁸. Sin embargo, no se han identificado leyes, proyectos de legislación o reglamentaciones específicas.

Lo que sí cabe destacar es el “Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa Metodología – WISDOM, Provincia de Tucumán” del año 2016 (realizado entre Ministerio de Agroindustria de la Nación, el Ministerio de Energía y Minería y la FAO) que contiene un relevamiento de los recursos biomásicos locales (incluidos los forestales) y recomendaciones de gestión y aprovechamiento de los mismos⁷⁹.

⁷⁷ Honorable Cámara de Diputados de la Nación (2013): “Régimen de utilización racional y fomento a la dendroenergía” (Expte.: 644-D-2013).
<https://www.diputados.gov.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=6448-D-2013>

⁷⁸ “Leña y Carbón vegetal: producción...”

⁷⁹ Ministerio de Agroindustria de la Nación; Ministerio de Energía y Minería de la Nación; y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016): “Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa Metodología – WISDOM, Provincia de Tucumán”.
http://www.probiomasa.gob.ar/_pdf/WISDOM_Tucuman_baja.pdf

Tarea 9 - Realizar la formulación y evaluación económica y financiera de los potenciales proyectos que utilicen energía fotovoltaica como base de desarrollo.

La presente tarea corresponde a la formulación de los dos proyectos seleccionados (provisión de energía fotovoltaica para la Comuna de Anca Juli y el desarrollo de la dendroenergía para comunidades rurales de la provincia), proyectos que tanto la formulación como la evaluación económica se encuentran incorporado en los Anexos II y III.

Tarea 10 - Realizar recomendaciones de políticas provinciales a implementar para lograr el aprovechamiento integral de los recursos energéticos renovables en la provincia Tucumán.

Del análisis realizado anteriormente en el que se indican los diferentes instrumentos que utiliza cada provincia, podemos extraer las siguientes **conclusiones**:

La provincia del Chubut logro posicionarse en el primer lugar del ranking desplazando a la Provincia de Buenos Aires.

Las provincias de Buenos Aires, San Juan, Río Negro, Córdoba y Mendoza les siguen a la del Chubut.

Las provincias mejor rankeadas del NOA resultan ser Catamarca (puesto 7) y Salta (puesto 8).

La Provincia de Corrientes (puesto 9) fue la que mejor desempeño tuvo entre las dos mediciones realizadas por la Nación, logrando escalar 8 puestos en el ranking y posicionándose como la provincia líder del NEA.

Tucumán ocupa el puesto N° 18.

La Pampa, Entre Ríos y Santiago del Estero ocupan las últimas posiciones en el ranking.

Estos resultados son preliminares y estacionales, ya que luego de su confección muchas provincias han implementado diferentes políticas que podrían alterar su orden.

En cuanto a las posibilidades societarias para la provincia de Tucumán, destacamos las siguientes **especificidades**:

- La naturaleza jurídica y el plexo normativo aplicable a diversos tipos de sociedades es muy diverso. Sin embargo, si se tiene en miras la constitución de una sociedad con miras a la consecución de un fin público, como lo es la promoción de algún tipo de Energía Renovable en la Provincia, en la que se estipule un retiro programado o gradual del Estado Provincial mediante la ley de su creación, la SAPEM o la SABIE resultarán en su caso los tipos más adecuados, haciéndose énfasis en su evidente similitud constitutiva.
- Este tipo de conformación societaria permitiría además una eventual transferencia de la totalidad del capital social al accionista privado que luego asuma su titularidad, para lo cual puede fijarse un plazo o condición y estipularse el modo en que se seleccionará al adjudicatario del paquete accionario.
- Los restantes tipos sociales analizados suponen una administración permanente en manos del Estado, por lo que resultan no recomendadas.

Con respecto a lo realizado en cada una de las jurisdicciones y a la normativa existente en el país, podemos destacar las siguientes **Conclusiones parciales**:

1. Para la provincia de Tucumán, la **biomasa** es una apuesta muy atractiva que puede complementarse con la energía fotovoltaica. Para ello resulta necesario analizar las características de la misma según las diferencias que se presentan en las distintas geografías de su territorio, como por ejemplo fomentar el bagazo de caña de azúcar, el carbón vegetal, los residuos provenientes de la forestación o cualquier producción agroindustrial, dependiendo de las zonas que se trate.
2. También resulta de interés la implementación de un proyecto destinado a la generación de parques solares, sobre todo en la región serrana de la provincia, donde se recibe una mayor cantidad de radiación solar aprovechable para este tipo de emprendimientos, de modo que la viabilidad económica del mismo a largo plazo se proyecta de forma favorable.

En cuanto a las recomendaciones para posibilitar que la provincia de Tucumán lleve adelante algunas políticas de promoción de las energías renovables, las recomendaciones son las siguientes:

- i. **Realizar una ley marco que sistematice las políticas de fomento de las energías verdes en la Provincia:** Se trata de una recomendación de política legislativa que atiende a la forma del régimen. Al respecto se pueden seguir tres modelos:
 - a. El sistema de la Provincia de la Pampa (Ley N° 3.285) o de la Provincia de Entre Ríos (Ley N° 10.993) que regulan todo el sistema de energías verdes y establecen herramientas para su fomento en una sola ley de energías.
 - b. El sistema de la Provincia de Salta (Ley N° 8.086) y la Provincia de Chaco (Ley N° 4.453), que tienen un régimen general de fomento aplicable a la industria en general y a las energías renovables en particular.
 - c. Un modelo mixto que se base en dos leyes: 1) una específica de fomento donde se contengan todas las herramientas necesarias para la promoción de la industria en la Provincia; y 2) otra específica de energías renovables que contenga programas y lineamientos estratégicos y que remita a la ley de fomento, en lo que concierne al fomento de la industria de las energías verdes.

La ventaja de una ley de este tipo está en su utilidad para dotar de coherencia y sistematicidad a los regímenes de fomento y de energías verdes, lo que facilitará su aplicación (evitando superposición o duplicación de normas, entes administrativos y burocráticos, etc.).

- ii. **Búsqueda de alianzas internacionales:** la propuesta consiste en llevar a cabo una política semejante a la de la Ciudad de Buenos Aires que, mediante un acuerdo con la Comuna de Génova Italia pudo crear el “Centro de Economía

Verde” (Resolución N° 313/12 de la Agencia de Protección Ambiental) y dotarlo de recursos financieros y humanos.

iii. **En cuanto a posibles programas o leyes, se proponen:**

- a. Programa para el tratamiento y reciclaje de aceites vegetales y grasa de frituras usados, siguiendo el modelo de la Ley N° 13.808 de la Provincia de Santa Fe.
- b. Programa para el tratamiento y reciclaje de aceites minerales y lubricantes, siguiendo el modelo de la resolución N° 48/2010 del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires.
- c. Programa de fomento al biogás, siguiendo el modelo del proyecto de ley de la Provincia de Santa Fe (Proyecto de Ley “creación del Programa Provincial de Biometano 2030”, ingresado a la Cámara de Diputados y Diputadas de la Provincia de Santa Fe el 15 de marzo de 2015, por medio del expediente N° 42.410) para ser aplicado especialmente a los ingenios y citrícolas locales.
- d. Programa para el Aprovechamiento de la energía solar térmica de baja temperatura para el abastecimiento de agua caliente, siguiendo el modelo de la ley N° 10.573 de la Provincia de Córdoba.
- e. Programa para el fomento de la producción, desarrollo y uso de biocombustibles, utilizando como modelo la ley N° 10.721 de la Provincia de Córdoba.
- f. Declaración de áreas prioritarias para mejorar la calidad de vida e integración a la Provincia de las áreas más relegadas, siguiendo el ejemplo del decreto N° Decreto 1.281/2016 de la provincia de Salta.
- g. La reactivación del proyecto de energías renovables hidroeléctricas establecido por el decreto N° 2155/2007 de la Provincia de Tucumán.
- h. La creación de plantas de generación de energías renovables con destino al MEM (por ejemplo plantas de biomasa en el sur de la Provincia o parques fotovoltaicos en los Valles Calchaquíes Tucumanos).

iv. **Herramientas de impulso de las políticas públicas:** las herramientas que se utilicen en las políticas públicas definirán su calidad, es decir su efectividad, eficiencia y legitimidad, por lo que es fundamental que estas sean adecuadas, proporcionales y conducentes. Por tanto, se proponen las siguientes:

- a. **La creación de una Comisión intersectorial de estudio para la redacción de una ley marco:** esto es así ya que leyes tan ambiciosas como las propuestas exigen consensos políticos y sociales que las doten de legitimidad y eficiencia. Asimismo, las mismas requieren del estudio y conocimiento de campo de instituciones académicas, el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil a fin de que sean efectivas y estén basadas en las necesidades y aspiraciones reales de la sociedad.

Por tanto, se propone una ley previa a la redacción de la ley marco (propuesta en el primer ítem de esta tarea) a fin de asegurar la conformación de esta comisión intersectorial donde participen miembros de los Poderes Ejecutivo y Legislativo de la Provincia (incluyendo en este caso a representantes de las mayorías y minorías parlamentarias), representantes de los municipios y comunas, académicos de las universidades públicas y privadas de la Provincia y demás organismos de carácter científico que tengan asiento en Tucumán (como por ejemplo el INTI, el INTA o el CONICET), representantes del empresariado tucumano (de la Cámara de Comercio, de los ingenios y citrícolas, etc.) y miembros y organizaciones de la sociedad civil (ONGs con experiencia comprobable en la materia). Asimismo, se pueden convocar a representantes del Gobierno Nacional que tengan vinculación con el área de estudio. A los efectos de que la misma pueda funcionar adecuadamente, sería necesario que el Poder Ejecutivo o Legislativo designe un responsable remunerado para llevar adelante las tareas de coordinación.

Respecto a su forma de conformación y sus plazos para constituirse y elaborar el proyecto de ley marco, esto debería establecerse por ley, como por ejemplo la “Comisión de Estudio y Planificación” de la Provincia de Misiones (Ley XVI-N° 97), la “Comisión Interpoderes de Promoción del Hidrógeno” de Chubut (Ley XVII-N°95) o el “Instituto Jujeño de Energías Renovables y Eficiencia Energética” (Ley N° 6.026).

- b. La elaboración de un sistema de incentivos fiscales** que contemple:
- i. Eximición de impuestos tales como ingresos brutos, impuesto de sellos, impuesto inmobiliario o impuesto sobre las patentes de los vehículos. Se propone asimismo que, estos beneficios fiscales duren a partir de la acogida del beneficiario al régimen y no simplemente desde la sanción de la ley, a fin de evitar la pérdida del incentivo durante los últimos años de vigencia del régimen promocional.
 - ii. Estabilidad fiscal por un periodo razonable.
 - iii. Plantear un mecanismo de promoción, en forma conjunta al sector privado, para promover la venta y el uso de artefactos eléctricos de bajo consumo (tipo A+++ o A++).
- c. El auxilio proactivo del Estado** (a través de la autoridad de aplicación) a los inversionistas por medio de su acompañamiento, asesoramiento y capacitación, y por medio del otorgamiento y la facilitación de garantías, avales y créditos blandos.
- d. La creación de un cargo con afectación específica** para el financiamiento de los programas de energías renovables.
- e. La creación de una SAPEM** o similar según la preferencia provincial (como la de PAMPETROL en la Pampa, ENCORSA en Corrientes o la Empresa

Mendocina de Energía) para impulsar y liderar la transición hacia las energías renovables.

- f. La promulgación de una ley específica para materializar un proyecto productivo basado en uno de los métodos concretos de aprovechamiento de energías verdes.
- g. Se puede señalar en este orden, la promulgación de una ley que cree un Parque Fotovoltaico (o “huerta solar”) en un punto de la provincia específico, que podrá ser designado en base a una región que presente ventajas comparativas para la producción de energía fotovoltaica. Puede aprovecharse la experiencia de otras jurisdicciones que avanzaron en proyectos concretos en este sentido, como ser la CABA (Ley Prov. 4.024) o Jujuy (Ley Prov. 5.904), las cuales, como vimos, establecen sus propios regímenes de promoción y desarrollo de la energía solar. En el caso de Jujuy, como ya se dijo, este objetivo se alcanza con la participación activa del Estado Provincial (a través de la firma JEMSE, una Sociedad del Estado -SE-) la cual está facultada a generar, distribuir, transportar y comercializar la energía producida por sí o por terceros en el marco de un programa de fomento propio y diferenciado (siguiendo el ejemplo de Jujuy, como vimos, se destaca el programa “Jujuy Provincia Solar”).

Estas experiencias en políticas públicas pueden ser aprovechadas en la provincia de Tucumán a través de un marco regulatorio y financiero específico.

Tarea 11 - Confeccionar un anteproyecto de Ley consistente en un marco regulatorio y de incentivos económicos y financieros para fomentar las inversiones en el sector de las energías renovables en la provincia de Tucumán.

La presente tarea consiste en la preparación de un anteproyecto de Ley para que la provincia de Tucumán pueda sentar las bases para la regulación y otorgamiento de incentivos económicos y/o financieros, para que las inversiones en el sector de energía renovable cuente con la seguridad jurídica que requiere, tanto para el inicio como para el mantenimiento y crecimiento.

En este sentido se trabajó con un marco inicial que fue luego presentado a las autoridades de la provincia, discusiones que culminan en el siguiente documento.

“La Legislatura de la Provincia de Tucumán, sanciona con fuerza de

LEY:

LEY DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RÉGIMEN DE GENERACION PROVINCIAL EN BASE A FUENTES DE ENERGIAS RENOVABLES

CAPÍTULO I

Artículo 1°.- Declárase como política pública del Estado Provincial y de interés provincial la incorporación de eficiencias al Sistema Eléctrico Provincial y la promoción de proyectos de generación eléctrica provincial en base a fuentes renovables de energía, conforme a los fines, objetivos y principios declarados por la presente ley.

Artículo 2°. La presente Ley regula las actividades, proyectos, soluciones o procedimientos que se desarrollen en el ámbito provincial que estén destinadas a la generación, almacenamiento, gestión y comercialización de energía para el desarrollo y uso eficiente del Sistema Eléctrico Provincial; especialmente:

1. La gestión de la demanda de potencia del Sistema Eléctrico Provincial con impactos sobre el dimensionamiento y los costos del sistema de distribución, con la finalidad de moderar los picos de potencia y la variabilidad de la generación provincial a partir de fuentes renovables, principalmente:
 - a) La gestión de la demanda residencial de los sectores vulnerables, en términos de inclusión social, que permita su acceso eficiente al Sistema Eléctrico Provincial.
 - b) La gestión de la demanda de electricidad para todos aquellos servicios públicos o de interés general que la utilizan como insumo básico.
2. La instalación de generación provincial a partir de fuentes renovables en el marco de un Mercado Eléctrico Provincial.
3. La conformación y funcionamiento de la Red Eléctrica Provincial Inteligente.
4. La diversificación tarifaria tendiente a la eficiencia de la demanda y basada en la equitativa distribución de responsabilidades sobre los costos del

sistema.

5. La gestión de otros recursos que surjan de la innovación tecnológica.

Artículo 3°. A los efectos de la presente Ley, se denomina:

1. **Consortio-almacenador:** Conjunto de usuarios que disponga de equipamiento de almacenamiento para su consumo o comercialización a terceros en las condiciones que determine la reglamentación.
2. **Consortio-generador:** Conjunto de usuarios que dispongan de equipamiento de generación conectado a la Red de Distribución destinada a compensar su consumo o a comercializar a terceros en la forma que determine su reglamentación.
3. **Generador del Mercado Eléctrico Provincial:** es el titular de Equipamiento de Generación que cumpla con los siguientes requisitos:
 - a) se encuentre conectado a la Red de Distribución o funcione en carácter de generación aislada;
 - b) destine su generación de energía eléctrica al abastecimiento de la demanda provincial a través de su comercialización a los diferentes tipos de usuarios de la provincia, conforme lo determine la Autoridad de Aplicación, teniendo en cuenta las previsiones de la regulación del servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica;
4. **Gestión de la Demanda:** modificación de la demanda de potencia y/o de energía eléctrica por parte de los usuarios del servicio público de distribución a través de la reducción o cambio en la modalidad de su uso.
5. **Generador Virtual:** Sistema integrado por recursos de energía que actúan como una única planta de generación.
6. **Mercado Eléctrico Provincial:** es el mercado regulado en el que se comercializan, registran y determinan los volúmenes y precios de la energía que se intercambian en el Sistema Eléctrico Provincial mediante los contratos en el Mercado a Término Provincial, la autoproducción del Distribuidor, los excedentes provenientes de las actividades de los consorcios-almacenadores, consorcios-generadores, usuarios almacenadores y usuarios generadores, y la compra en el MEM.
7. **Mercado a Término Provincial:** es el mercado de contratos creado por la presente para la compra y venta de energía de fuente renovable o almacenamiento de energía y su comercialización en el ámbito del Mercado Eléctrico Provincial, teniendo en cuenta las

disposiciones regulatorias del servicio público de distribución de energía.

8. **Red Eléctrica de Distribución:** son las instalaciones de distribución, medición y transformación de energía eléctrica en 13,2 kV; 33 kV; 66 kV u otras que se acuerden en el futuro, y sus sistemas auxiliares cuya operación es responsabilidad del Distribuidor en los términos del Contrato de Concesión.
9. **Red Eléctrica Provincial Inteligente:** es la red de energía eléctrica equipada con tecnologías de medición, automatización, información, comunicación y procesamiento.
10. **Sistema Eléctrico Provincial:** es el sistema eléctrico bajo jurisdicción provincial conformado por la Red de Distribución, el Equipamiento de Generación conectado a la Red de Distribución, Equipamiento de Almacenamiento, las instalaciones de generación aislada y los Usuarios.
11. **Usuario-almacenador:** es aquel que tenga un equipamiento de almacenamiento de energía para su consumo o comercialización a terceros.
12. **Usuario Generador:** usuario del servicio público de distribución que disponga de equipamiento de generación de energía de fuentes renovables, coincidente o no con la localización de su demanda y que reúna los requisitos técnicos para inyectar a dicha red los excedentes.

Artículo 4°. Los objetivos de la presente Ley son:

1. Atemperar los efectos de las oscilaciones e incrementos de la demanda del Sistema Eléctrico Provincial.
2. Articular la promoción de la generación de energía provincial a partir de fuentes renovables, el almacenamiento de energía, el despliegue de tecnologías de gestión de la demanda y redes eléctricas provinciales inteligentes para la eficiencia productiva de energía y el desarrollo y uso eficiente del Sistema Eléctrico Provincial.
3. Promover el desarrollo de la generación de energía eléctrica provincial a partir de fuentes renovables.
4. Promover el desarrollo de la generación distribuida, de tecnologías de almacenamiento y la implementación de soluciones que posibiliten la gestión de la demanda, logrando un acceso eficiente y con inclusión social al servicio eléctrico.
5. Adecuar el marco normativo provincial del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica.
6. Establecer las condiciones jurídicas, económicas y técnicas que regulen la

vinculación de generación de energía eléctrica de origen renovable, de equipos de almacenamiento y de tecnologías de gestión de la demanda vinculada al Sistema Eléctrico Provincial.

7. Promover la investigación, el desarrollo tecnológico, la generación de incentivos e inversión en recursos de energía distribuida y red eléctrica inteligente en la Provincia.
8. Promover en el ámbito provincial las inversiones en investigación, desarrollo y fabricación de equipos de generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes renovables.
9. Establecer las condiciones necesarias para la construcción y desarrollo de redes inteligentes, integración de vehículos eléctricos a la red de distribución y demás innovaciones tecnológicas relacionadas.
10. Promover la gradual integración de los servicios eléctricos a la Red Eléctrica Provincial Inteligente.
11. Articular las políticas provinciales relacionadas con el servicio público de energía eléctrica con las políticas nacionales.
12. Generar Planes de Capacitación a fin de desarrollar el empleo local.
13. Generar esquemas financieros para posibilitar el cambio de los artefactos eléctricos familiares, reemplazando por aquellos que impliquen una fuerte disminución de consumo eléctrico (tipo A+++ o A++)
14. Promover mecanismos financieros para la implementación de las acciones previstas en la presente Ley.

Artículo 5°.- La presente Ley se regirá por los siguientes principios:

1. El libre acceso a la Red de Distribución de energía eléctrica de la Provincia, conforme a la regulación del servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica.
2. El resguardo de la protección del medio ambiente.
3. La protección de los derechos de los usuarios actuales y futuros, posibilitando un acceso equitativo, inclusivo, no discriminatorio y de libre uso de los servicios e instalaciones de la red de distribución.
4. El acceso no discriminado de los usuarios a la generación distribuida, al almacenamiento y a la gestión de la demanda, conforme a la regulación del servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica.

CAPÍTULO II

Artículo 6° MERCADO ELECTRICICO PROVINCIAL. Créase el Mercado Eléctrico Provincial (MEP) con el objeto de registrar los volúmenes y precios asociados a la compra de energía al MEM, autoproducción de EDET SA, generadores provinciales, generación distribuida, contratos a término con otros generadores, almacenamiento y

venta a consumidores finales.

Artículo 7°.- MERCADO A TERMINO PROVINCIAL. Créase un Mercado a Término Provincial (MTP) en el ámbito del Mercado Eléctrico Provincial, en cuyo marco los Generadores Provinciales, Consorcios-Almacenadores, Consorcios-Generadores, Usuarios-Almacenadores y el Distribuidor podrán suscribir contratos a término para la compra y venta de energía de fuente renovable o almacenamiento de energía, conforme a la regulación que oportunamente se emita por la Autoridad de Aplicación, compatible con la normativa vinculada a la Concesión del Servicio Público.

Artículo 8°.- A los efectos de incorporar los precios de los diferentes proyectos como un componente diferenciado de la tarifa del servicio público de distribución de energía eléctrica, la Autoridad de Aplicación establecerá los términos y condiciones, con especial consideración a:

1. Los derechos de los Usuarios;
2. El derecho a la remuneración justa y razonable del Distribuidor y en su caso, el derecho correlativo de éste de recurrir a los mecanismos de compensación o reajuste previstos en el Contrato de Concesión, ante la afectación del resultado económico;
3. El derecho al libre acceso a la red de Generadores Provinciales, Consorcio Generador o Consorcio Almacenador;
4. El derecho de todos los actores a una equitativa distribución de costos y beneficios.
5. Las diferentes externalidades positivas de los diferentes proyectos, considerados individual o colectivamente y teniendo en cuenta los objetivos y principios de la presente ley.

CAPITULO III

Artículo 9°.- El Poder Ejecutivo determinará la Autoridad de Aplicación, con las siguientes atribuciones:

1. Establecer las políticas públicas y los lineamientos generales para su implementación en el ámbito de la Provincia.
2. Establecer las normas técnicas y administrativas necesarias para la aprobación de proyectos de generación provincial de energía renovable y de almacenamiento por parte de los usuarios/consorcios generadores o almacenadores, según el caso.
3. Determinar, teniendo en cuenta las disposiciones del Contrato de Concesión con EDET SA, el procedimiento administrativo y técnico para el acceso a la red de nuevos generadores provinciales de energía renovable.
4. Constituir una Comisión encargada de definir las pautas y reglas que deberá seguir despacho de energía y potencia. Su integración y

funcionamiento estará determinada en la reglamentación.

5. Celebrar convenios con personas o instituciones públicas o privadas para la implementación de la presente Ley y la operatividad de sus funciones.
6. Aprobar los beneficios e incentivos previstos en la presente Ley.
7. Emitir el título habilitante o autorización para la radicación de un Generador Provincial.
8. Proponer el diseño y ejecución de un programa para la implementación de redes eléctricas provinciales inteligentes.
9. Establecer los mecanismos para adecuar a la presente ley a aquellos equipamientos de generación provincial de energía renovable que ya se encontraran integrados al Sistema Eléctrico Provincial.
10. Establecer la regulación del Mercado Eléctrico Provincial y del Mercado a Término Provincial y el procedimiento de traslado a tarifas por parte del ERSEPT de los costos de energía y potencia, contemplando los fines establecidos en la presente Ley y los objetivos de competitividad, equidad, transparencia y las diferentes externalidades positivas de los proyectos.
11. Establecer mecanismos y condiciones para la cesión o transferencia de los créditos provenientes de la inyección de energía entre usuarios del sistema de distribución provincial;
12. Promover políticas activas para articular la promoción de los objetivos y finalidad de la presente Ley.
13. Intervenir en toda controversia que se suscite entre los diferentes sujetos contemplados en la presente, incluido EDET SA y todo tipo de terceros interesados con motivo del desenvolvimiento del MEP y el MTP. La reglamentación de la presente intervención deberá garantizar el derecho de todas las partes involucradas a ser oída e incluirá instancias de mediación y/o conciliación.
14. Incluir aspectos técnicos, económicos y financieros en el Sistema Eléctrico Provincial, a través de esquemas de incentivos para fomentar el desarrollo de generación provincial a partir de fuentes renovables y almacenamiento.
15. Dictar las normas complementarias y aclaratorias de la presente Ley.

Artículo 10º.- EL ERSEPT tendrá las siguientes facultades y atribuciones:

1. Establecer las normas técnicas necesarias para que la vinculación física de los Generadores contemplados en la presente garantice: a) la seguridad de las personas y los bienes; b) la calidad del servicio técnico y producto técnico del servicio público de distribución de energía eléctrica, conforme a las atribuciones que surgen del Marco Regulatorio Eléctrico Provincial y el Contrato de Concesión con EDET SA y; c) el cumplimiento de los principios

y normas establecidas en la ley y su reglamentación.

2. Reconocer en las tarifas del servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica, los precios que surjan de los contratos del MTP derivados de las actividades de generación y/o almacenamiento conforme a las exigencias establecidas en el Marco Regulatorio Provincial, el Contrato de Concesión con EDET S.A, y los requisitos, principios y objetivos de la presente y su reglamentación.
3. Controlar el desenvolvimiento del MEP y MTP para garantizar que se ajuste a los principios y cometidos de la presente Ley y las previsiones del Servicio Público de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica.
4. Incluir aspectos técnicos, económicos y financieros en las oportunidades previstas en el Marco Regulatorio Eléctrico Provincial y el Contrato de Concesión, a través de esquemas de incentivos, para fomentar el desarrollo de redes eléctricas provinciales inteligentes. En todos los casos deberán adecuarse a los principios, objetivos y finalidades reconocidos por la presente Ley y el régimen jurídico del servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica, incluido el Contrato de Concesión con EDET SA.
5. Aprobar los sistemas de medición específicos que proponga la Distribuidora para cada categoría de usuario/consorcio-generador, usuario/consorcio-almacenador y generador provincial, posibilitando en cada caso el control de las partes.
6. Incorporar en la tarifa del servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica, los precios resultantes de los Contratos a Término celebrados por los Consorcios-Almacenadores, Consorcios-Generadores, Usuarios-Almacenadores, con arreglo a las disposiciones de Ley 8479, sus reglamentaciones y los respectivos marcos regulatorios, en un todo de acuerdo a las autorizaciones conferidas por la Autoridad de Aplicación. A ese efecto deberá velar la vigencia de los principios de transparencia, equidad social, accesibilidad, razonabilidad, justicia y sustentabilidad de las tarifas de cada servicio, aplicando la política que a tales efectos determine la Autoridad de Aplicación.

Artículo 11°: Modifíquese el artículo 14° de la Ley N° 8479, el que quedará redactado de la siguiente manera:

“Artículo 14.- RESOLUCION DE CONTROVERSIAS: Toda controversia que se suscite entre cualquiera de los sujetos de los distintos servicios regulados, así como con todo tipo de terceros interesados, ya sean personas físicas o jurídicas, con motivo de la prestación del servicio y en cuanto su resolución requiera la interpretación de regulaciones generales y/o particulares del servicio en cuestión, deberá ser sometida en forma previa y obligatoria al conocimiento y consideración del ERSEPT, todo con arreglo a los reglamentos que a tal fin

dicte el mismo, estableciendo los pertinentes procedimientos en el marco de la Ley N° 4537. La reglamentación deberá garantizar el derecho de todas las partes involucradas a ser oído. Agotada la vía administrativa previa, las controversias serán resueltas por el Fuero en lo Contencioso Administrativo. Quedan incluidos en la presente disposición todos los procedimientos establecidos en las Leyes N° 6608, N° 6423 y N° 6445 que deberán tramitarse según lo previsto precedentemente. Intervenir en toda controversia que se suscite entre los diferentes sujetos contemplados en la presente, incluido EDETSA y todo tipo de terceros interesados con motivo de la calidad del servicio, calidad del producto, medición de la energía y vinculación física del equipamiento con la red eléctrica provincial que se regirá por el trámite previsto en la ley 4537, asimismo podrán celebrarse audiencias de mediación y/o conciliación en cualquier etapa del trámite.

CAPITULO IV

Artículo 12°.- Los ingresos provenientes de las actividades contempladas en la presente Ley que sean ejercidas dentro del territorio de la Provincia, quedarán exentas del Impuesto sobre los Ingresos Brutos o el tributo que en el futuro lo reemplace y de todo tributo municipal o comunal que grave la actividad, con el límite de los ingresos atribuibles a esta jurisdicción según las normas del Convenio Multilateral.

Exímase el pago del Impuestos de Sellos a los contratos de abastecimiento de energía eléctrica generada en el marco de los proyectos comprendidos en la presente Ley.

La Autoridad de Aplicación autorizará el pase a tarifa por parte del ERSEPT del costo de energía y/o potencia puesta a disposición por parte del Generador Provincial en base a fuentes renovables de energía, así como así también, en su caso, de las inversiones necesarias en los diferentes proyectos que produzcan un beneficio objetivo, mensurable y directo en el Sistema Eléctrico Provincial.

La reglamentación establecerá los requisitos y condiciones que deberán reunir los proyectos y los mecanismos necesarios para implementar los beneficios previstos en la presente norma, así como otros mecanismos de incentivos y beneficios a fin de promocionar la implementación de esta Ley, su objeto, alcance y finalidad.

Artículo 13°. Autorízase al Poder Ejecutivo a efectuar en el Presupuesto General de Gastos y Cálculos de Recursos para el año 2022 y ejercicios futuros, las adecuaciones y afectaciones presupuestarias requeridas para la implementación de la presente Ley.

Artículo 14°.- Los incentivos y beneficios que se determinen podrán acumularse y/o complementarse a los previstos o que se prevean en la normativa provincial y nacional.

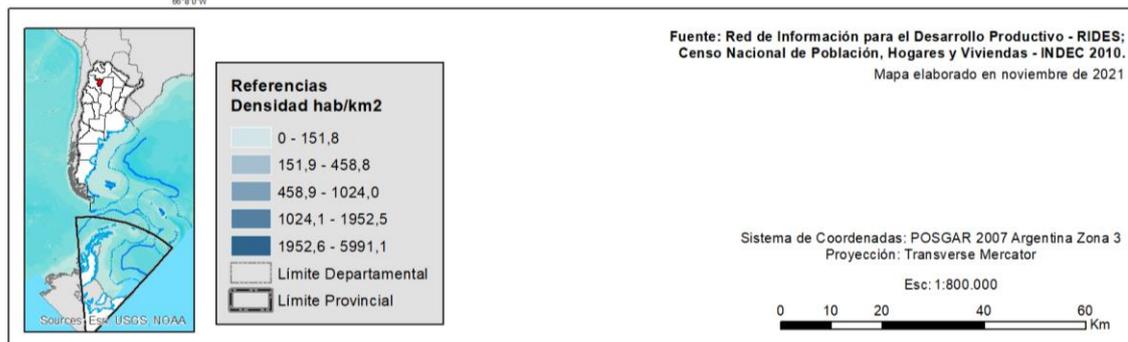
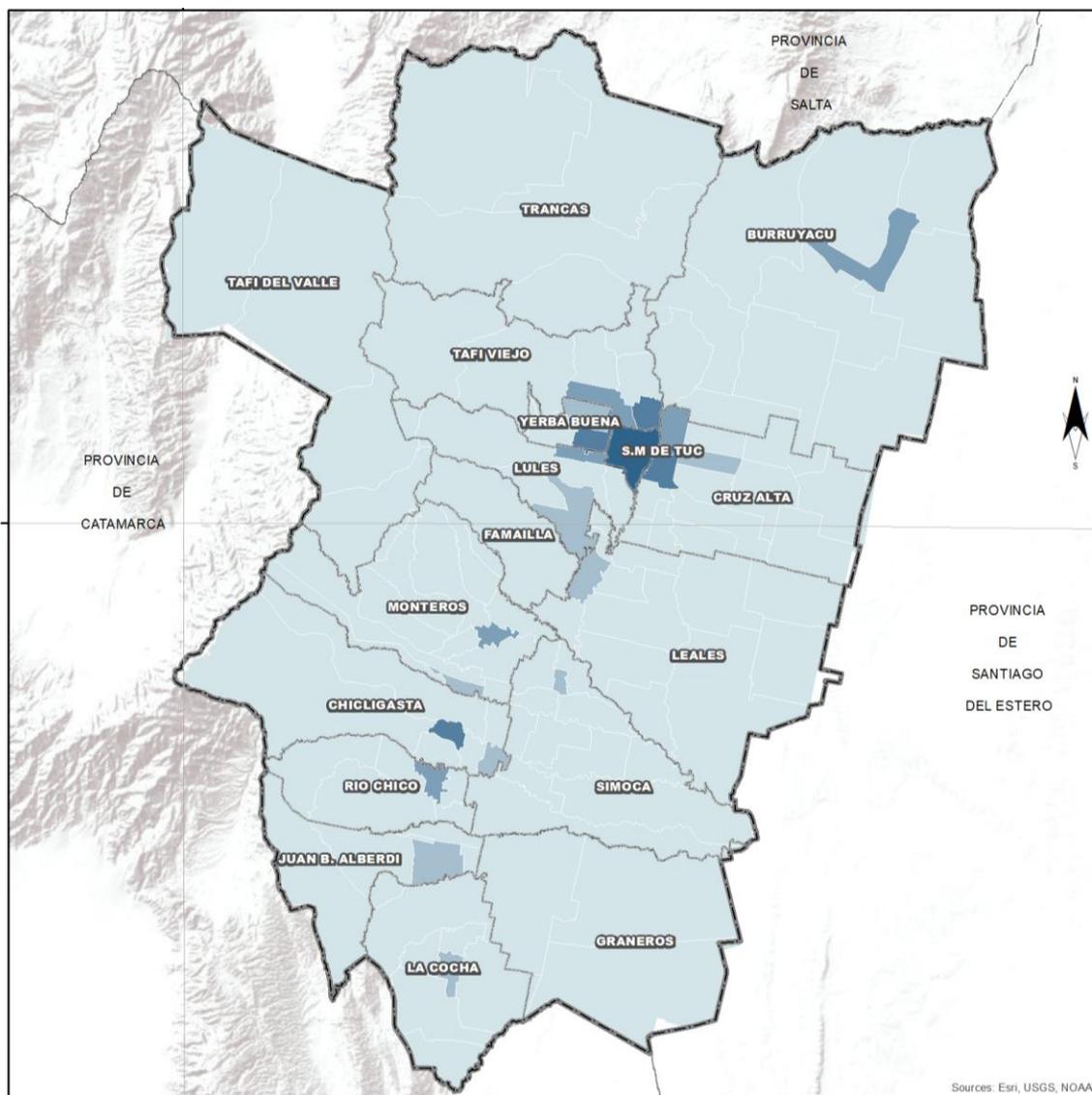
CAPÍTULO V

CLÁUSULAS COMPLEMENTARIAS

Artículo 14º.- La Autoridad de Aplicación deberá difundir ampliamente la información sobre las disposiciones de esta Ley, en miras a la satisfacción del objeto, alcance y finalidad aquí consagrada.

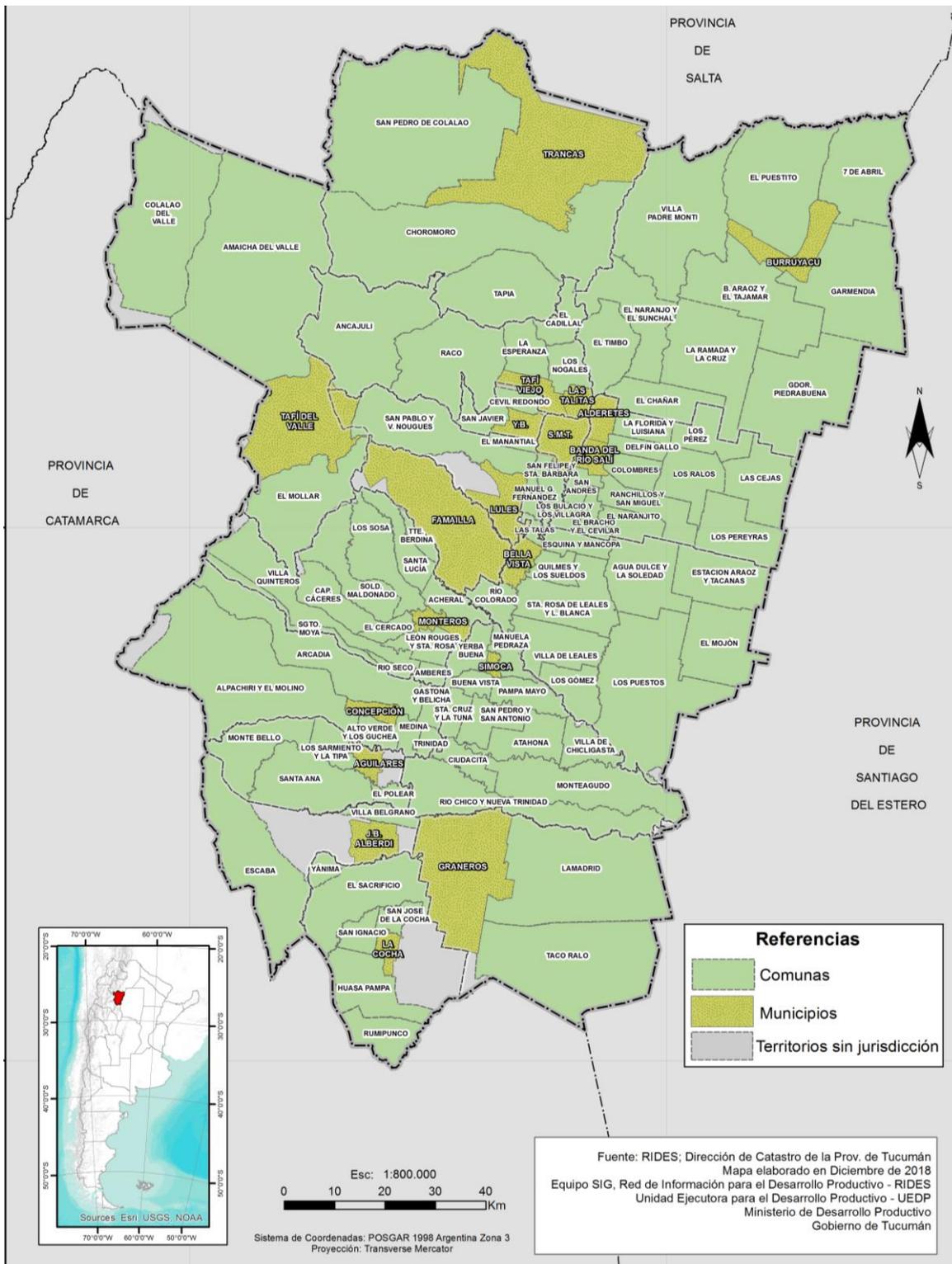
Artículo 15º.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente Ley en un plazo de noventa (90) días contados a partir de su entrada en vigencia.

ANEXO 1 - MAPEO



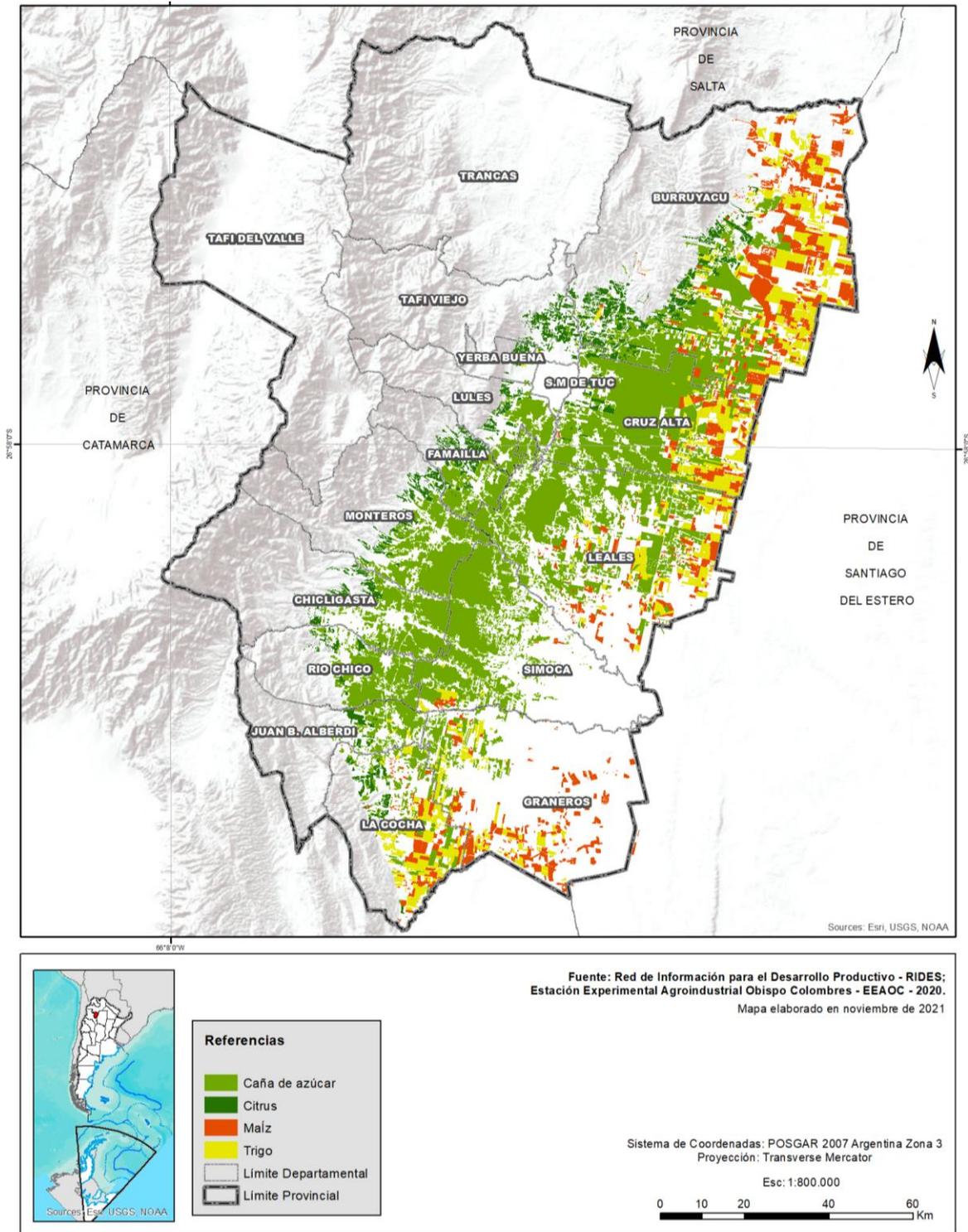
Mapa N° 10 - Tucumán. División provincial por Departamentos

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán



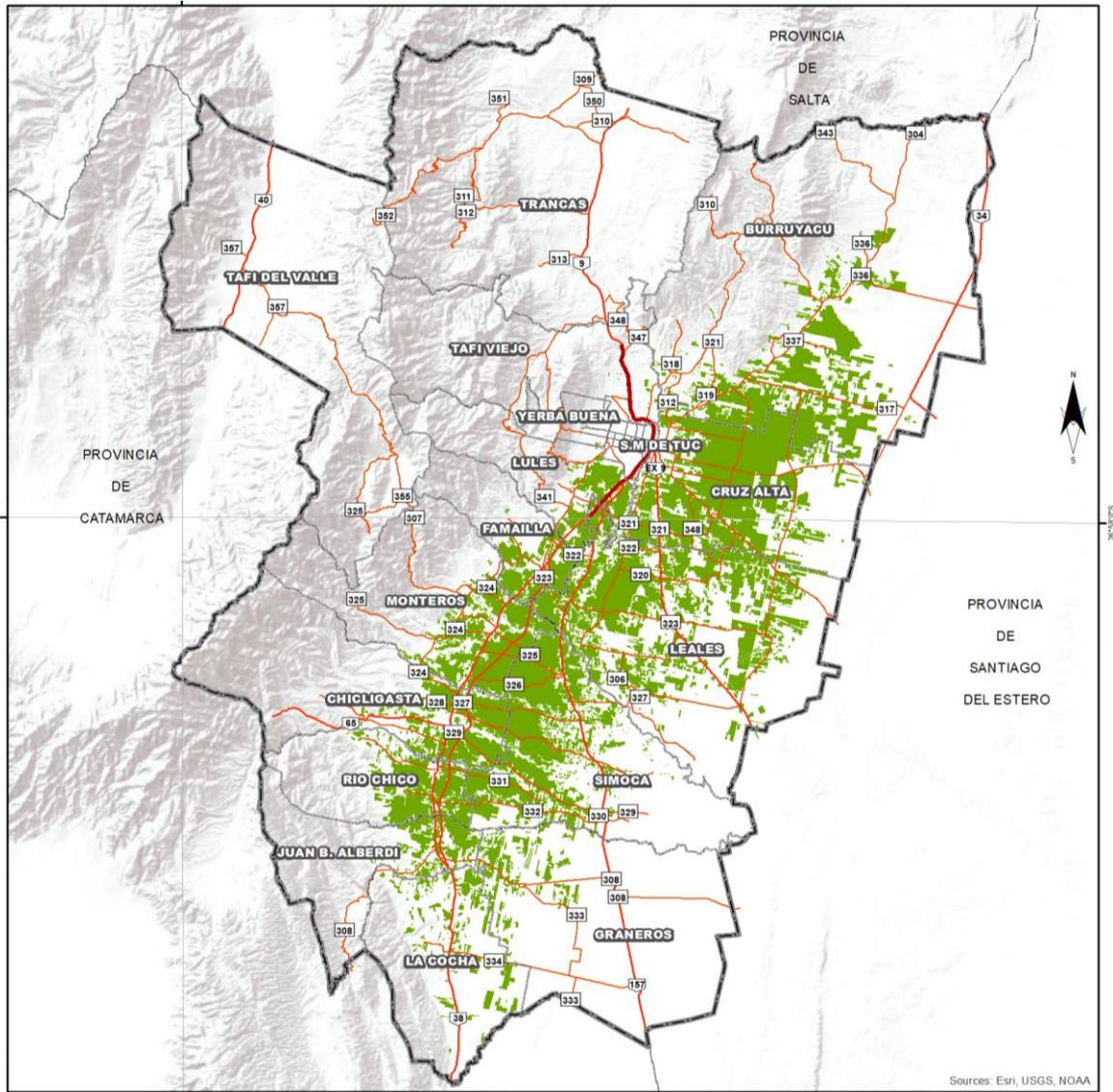
Mapa N° 11 - Municipios y Comunas en la provincia de Tucumán

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

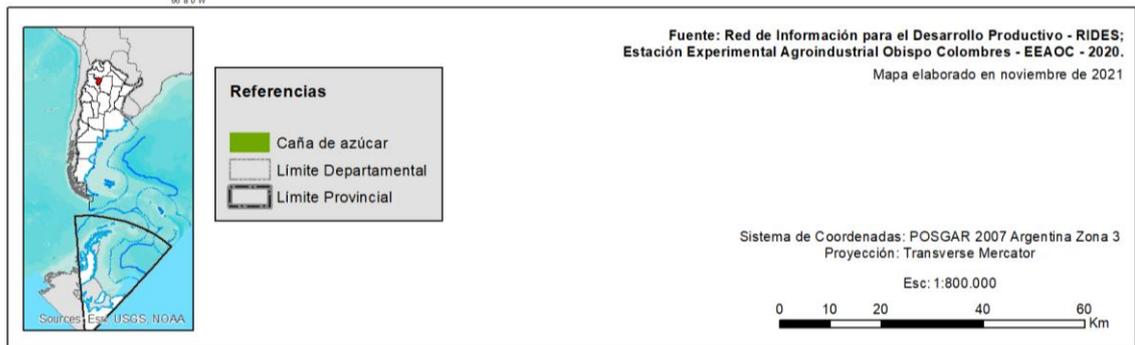


Mapa N° 12 - Áreas productivas de la provincia de Tucumán

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

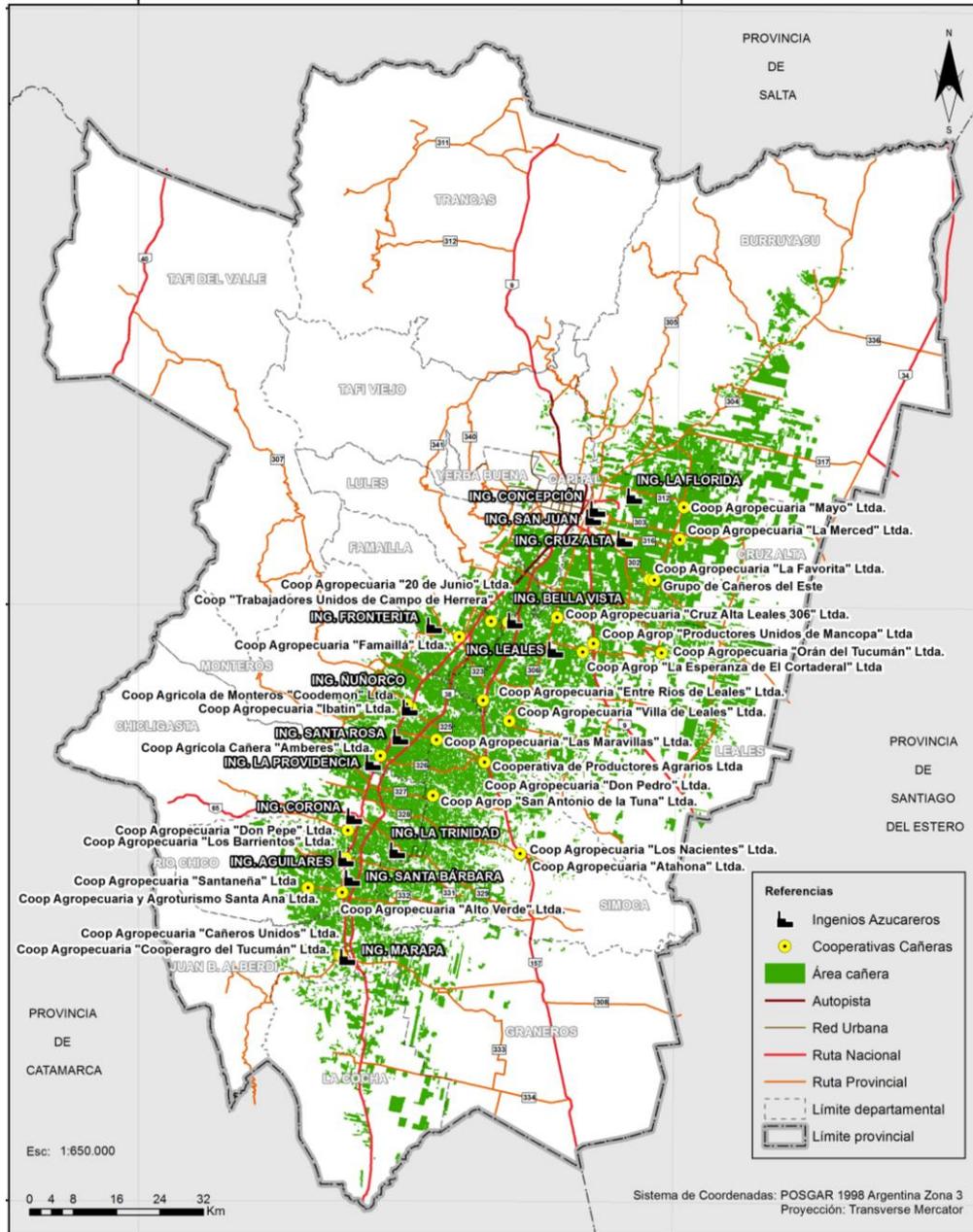


Sources: Esri, USGS, NOAA

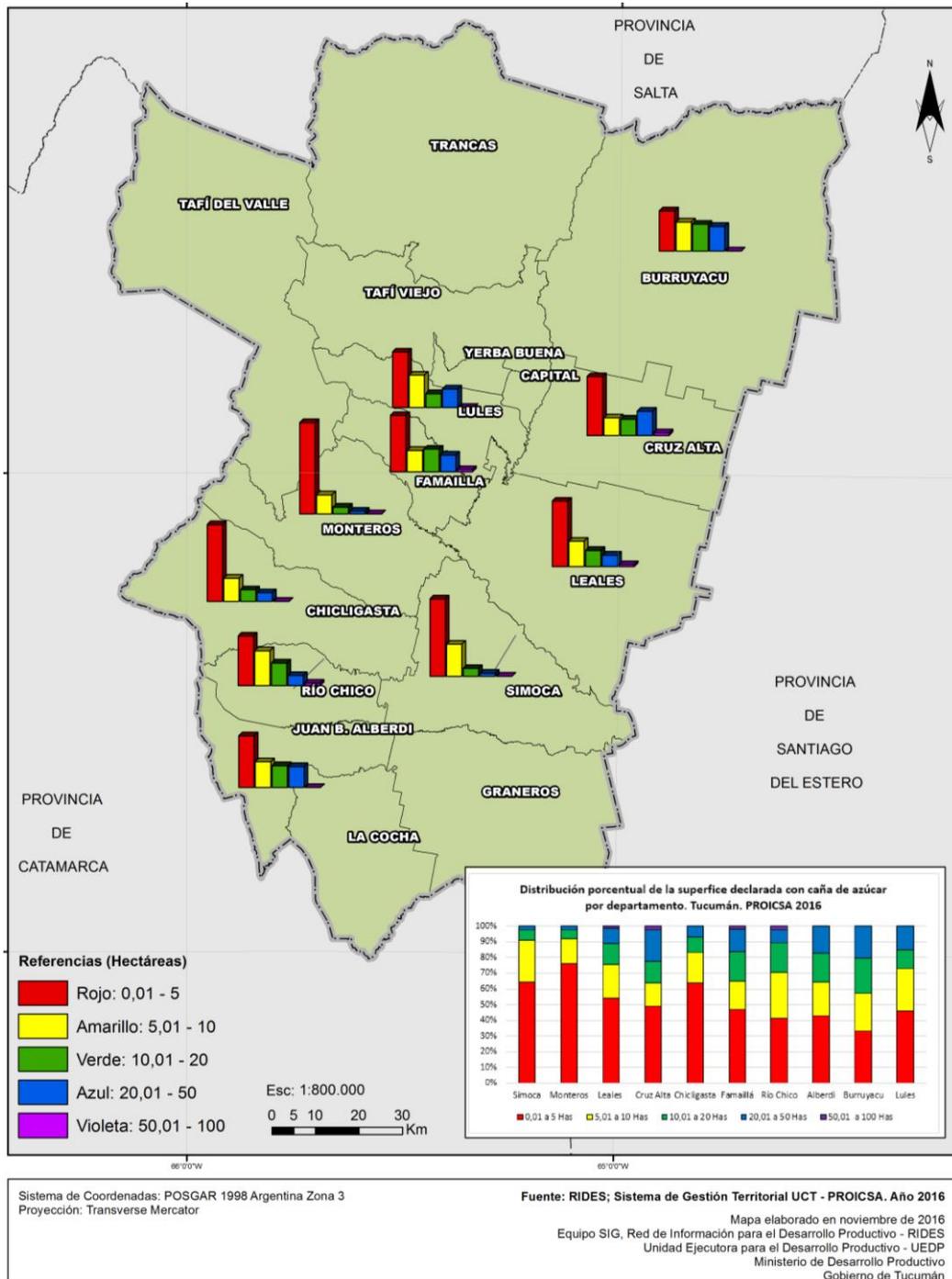


Mapa N° 13 - Área productiva sembrada con caña de azúcar

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

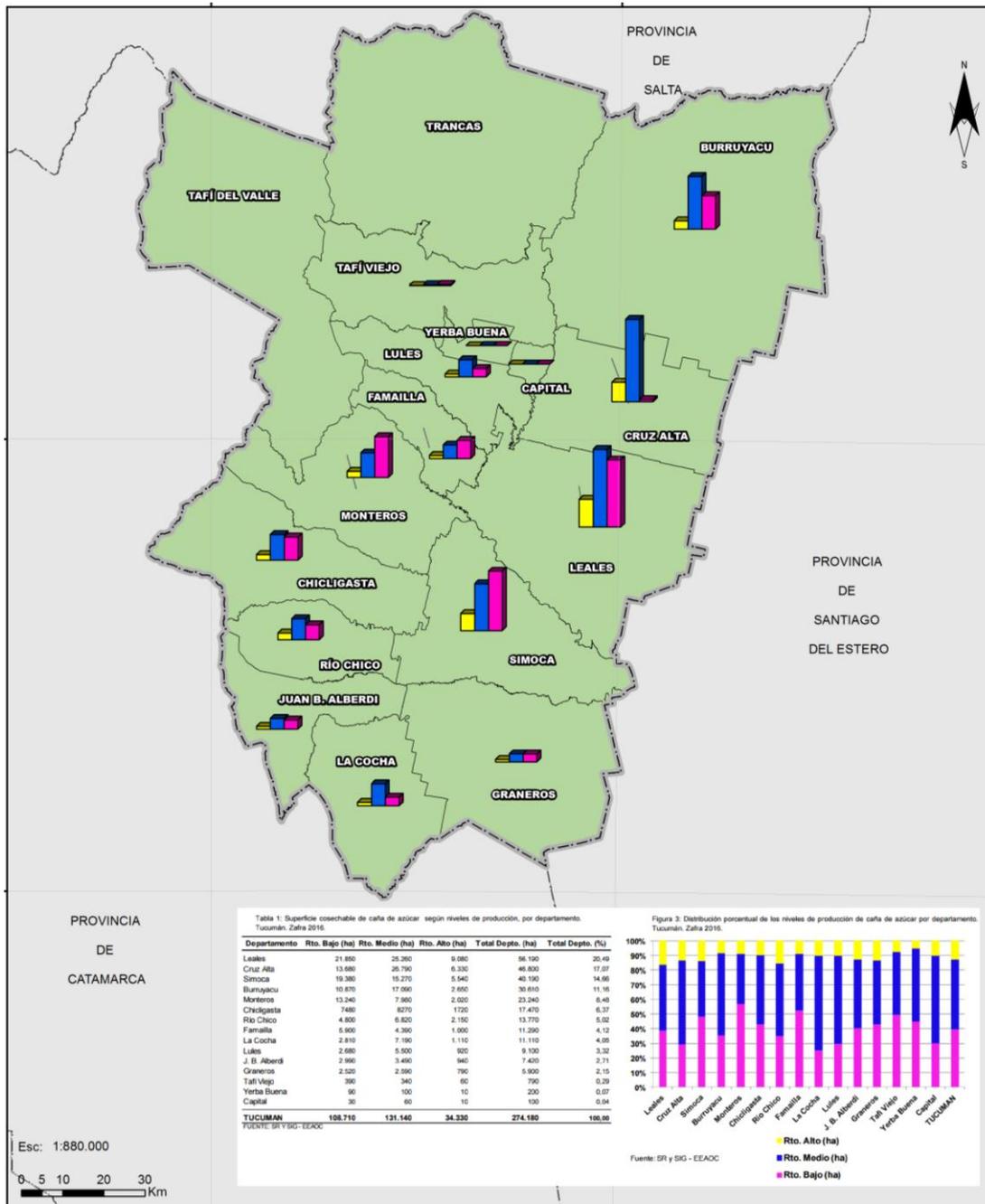


Mapa N° 14 - Ingenios y Cooperativas cañeras
Fuente: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)



Mapa N° 15 - Distribución % de la superficie declarada con caña de azúcar (2016)

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán



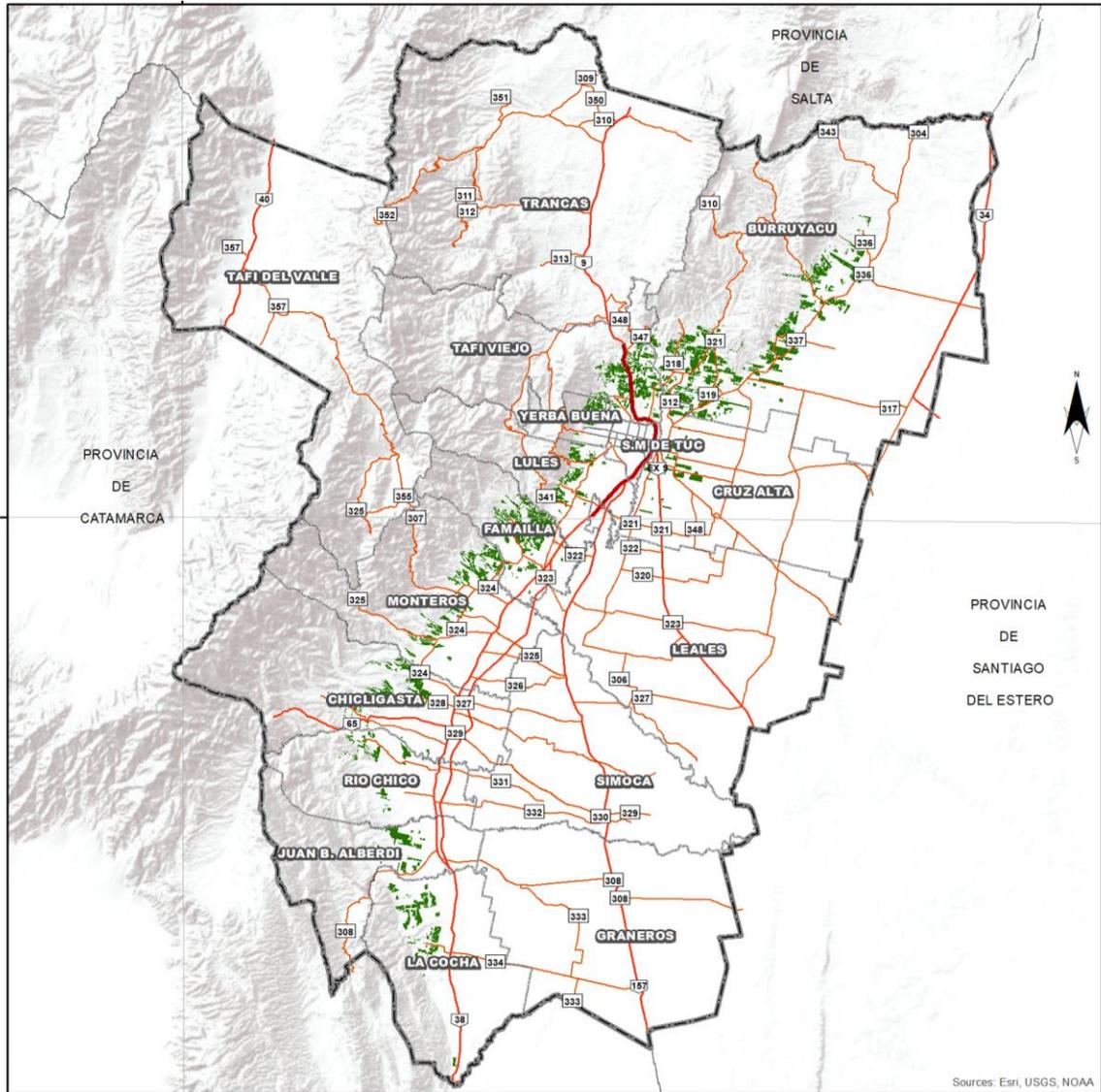
Sistema de Coordenadas: POSGAR 1998 Argentina Zona 3
Proyección: Transverse Mercator

Fuente: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Año 2016

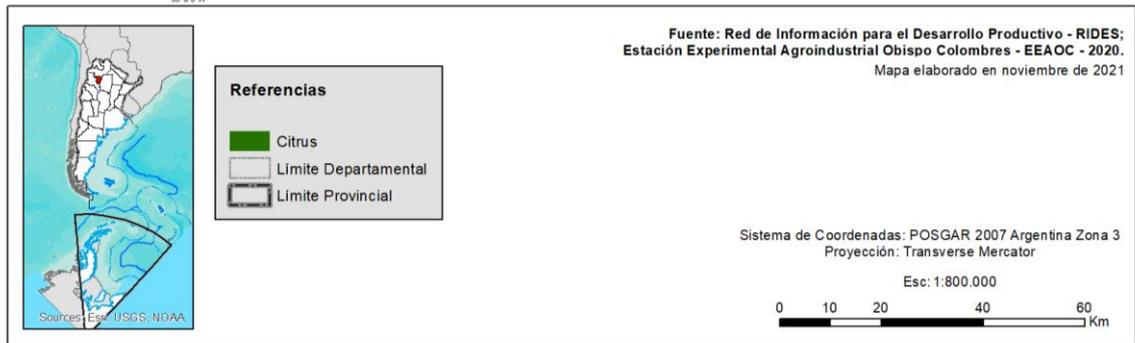
Mapa elaborado en noviembre de 2016
Equipo SIG, Red de Información para el Desarrollo Productivo - RIDES
Unidad Ejecutora para el Desarrollo Productivo - UEDP
Ministerio de Desarrollo Productivo
Gobierno de Tucumán

Mapa N° 16 - Superficie cosechable de caña de azúcar por Departamento (2016)

Fuente: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)

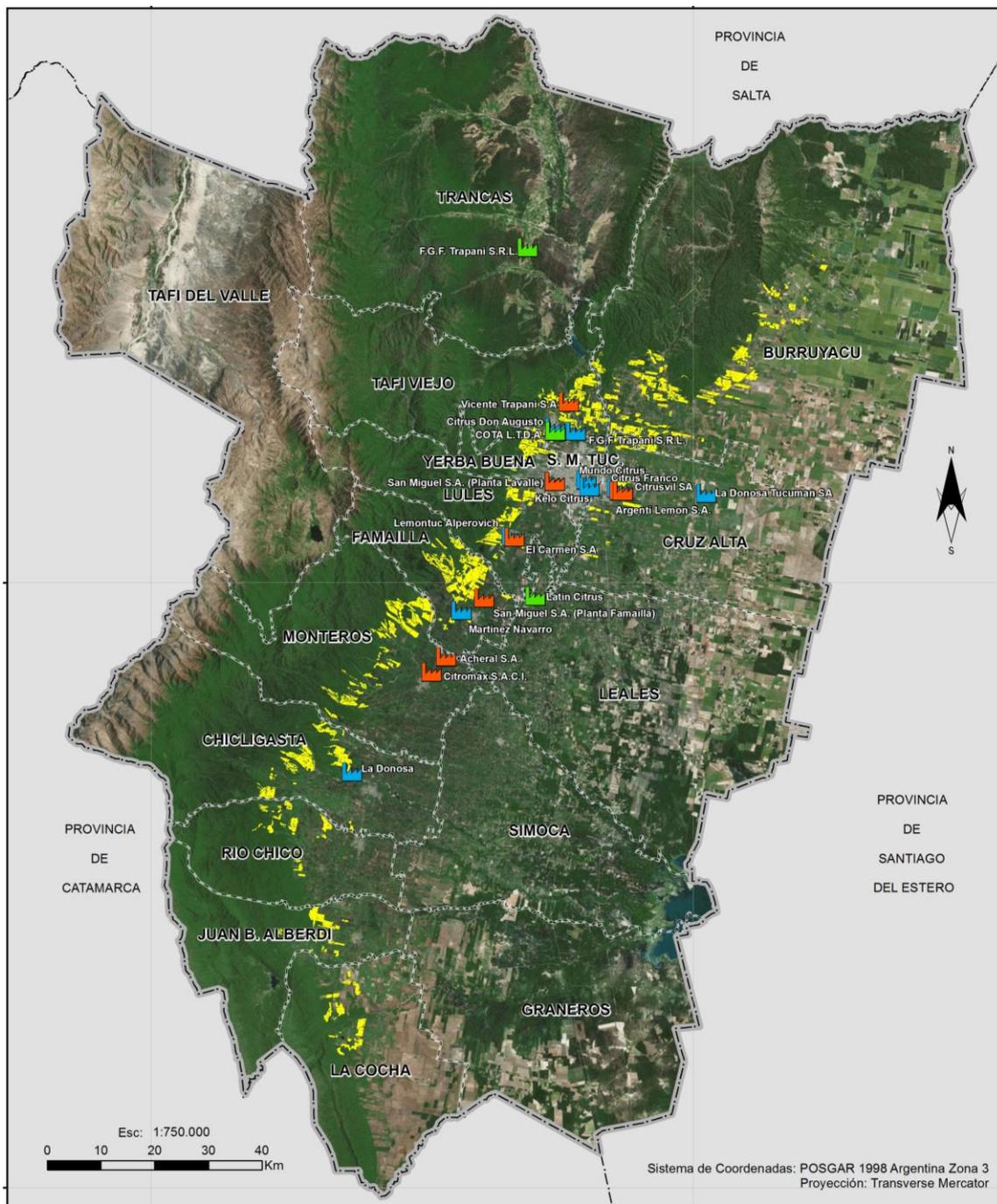


Sources: Esri, USGS, NOAA



Mapa N° 17 - Área productiva plantada con citrus

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán



Referencias

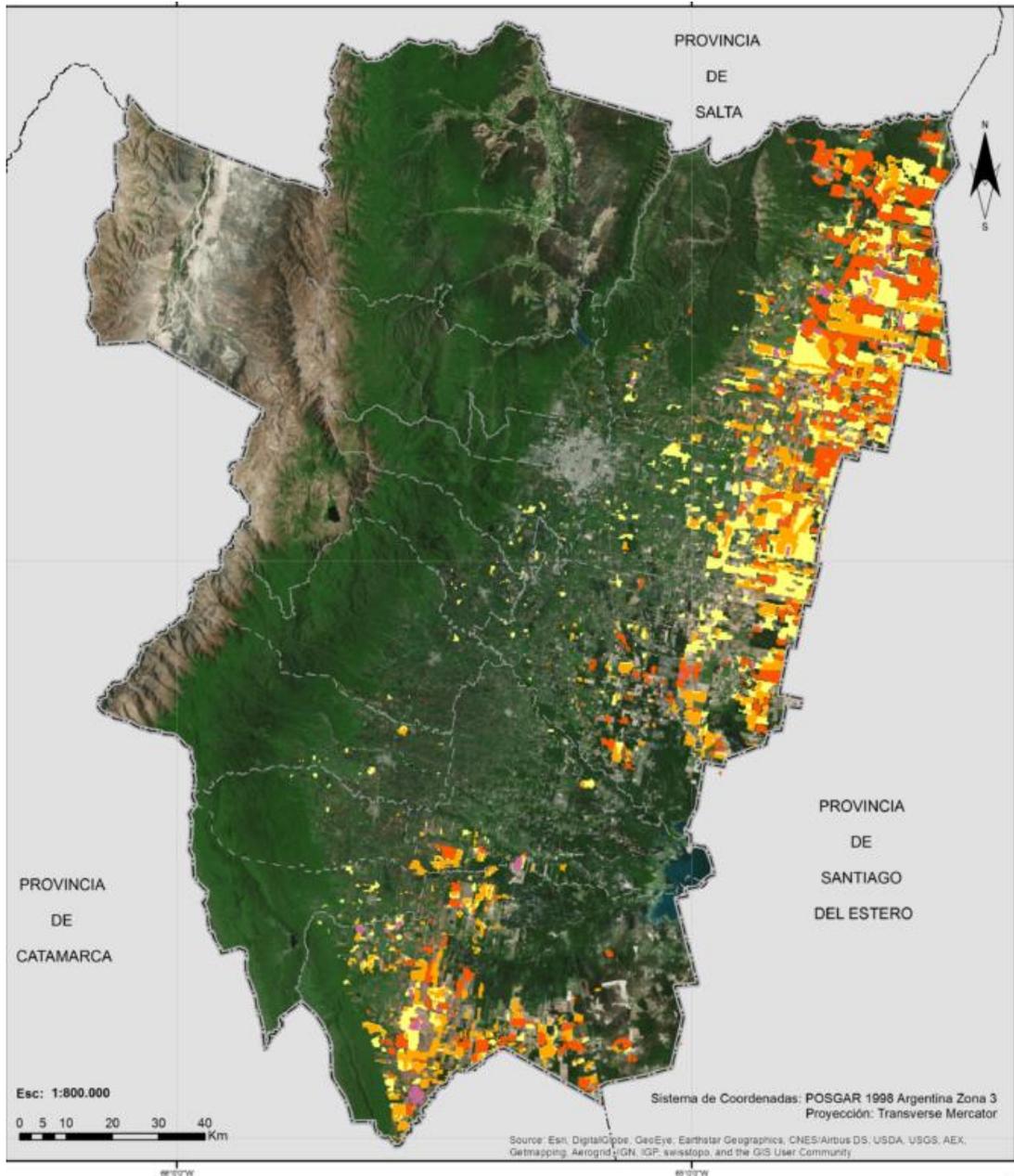
Citrus

-  Citricolas
-  Citricolas y Empaques
-  Empaques

Fuente: Red de Información para el Desarrollo Productivo - RIDES SENASA 2015
 Mapa elaborado en Agosto 2017
 Equipo SIG, Red de Información para el Desarrollo Productivo - RIDES
 Unidad Ejecutora para el Desarrollo Productivo - UEDP
 Ministerio de Desarrollo Productivo
 Gobierno de Tucumán

Mapa N° 18 - Industrias cítricas

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán



- Referencias**
- Maíz
 - Trigo
 - Soja
 - Garbanzo

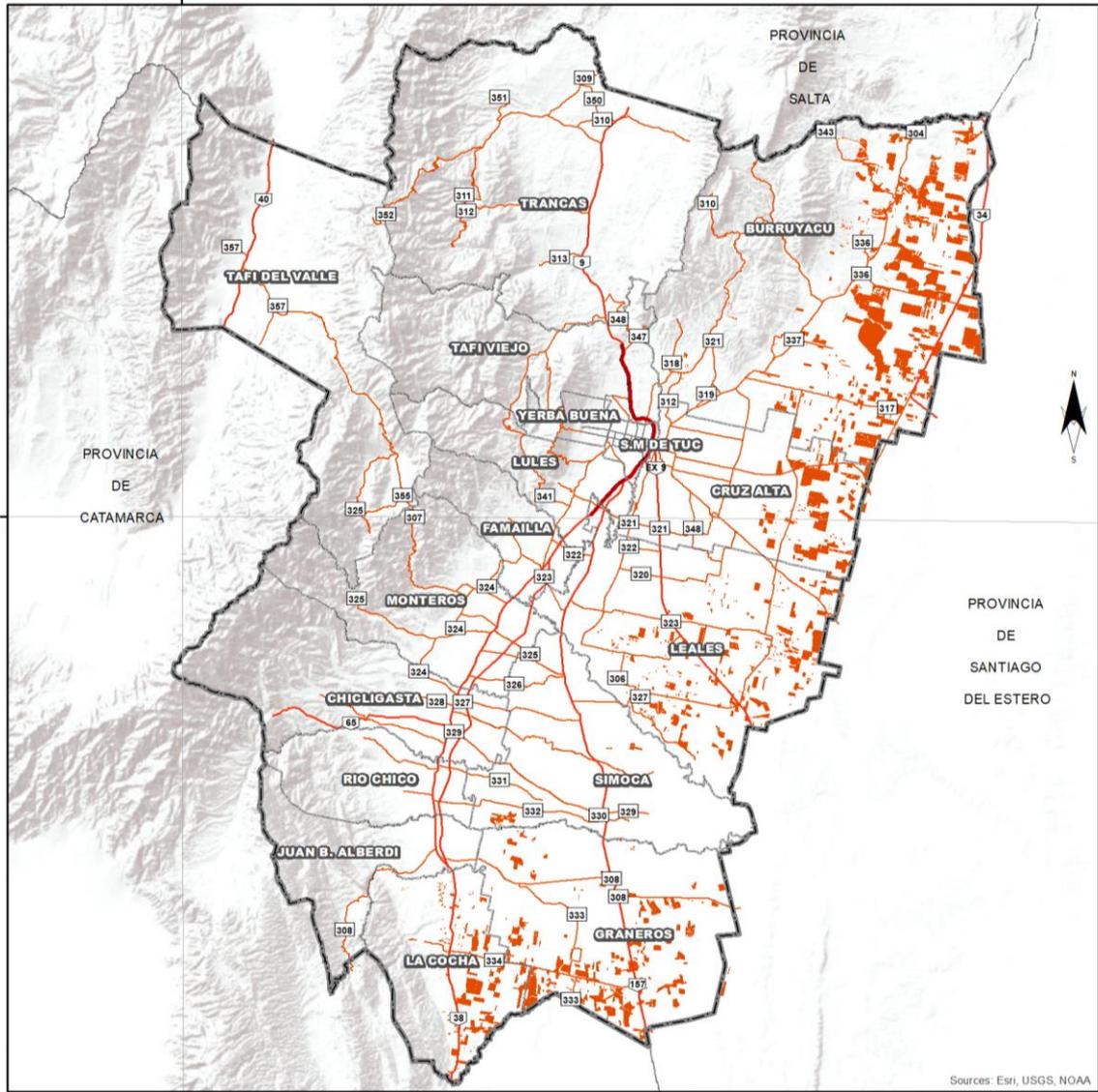
- Límite departamental
- Límite provincial

MINISTERIO DE
DESARROLLO
PRODUCTIVO



Mapa N° 19 - Áreas con cultivo de granos

Fuente: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEOC)



Sources: Esri, USGS, NOAA



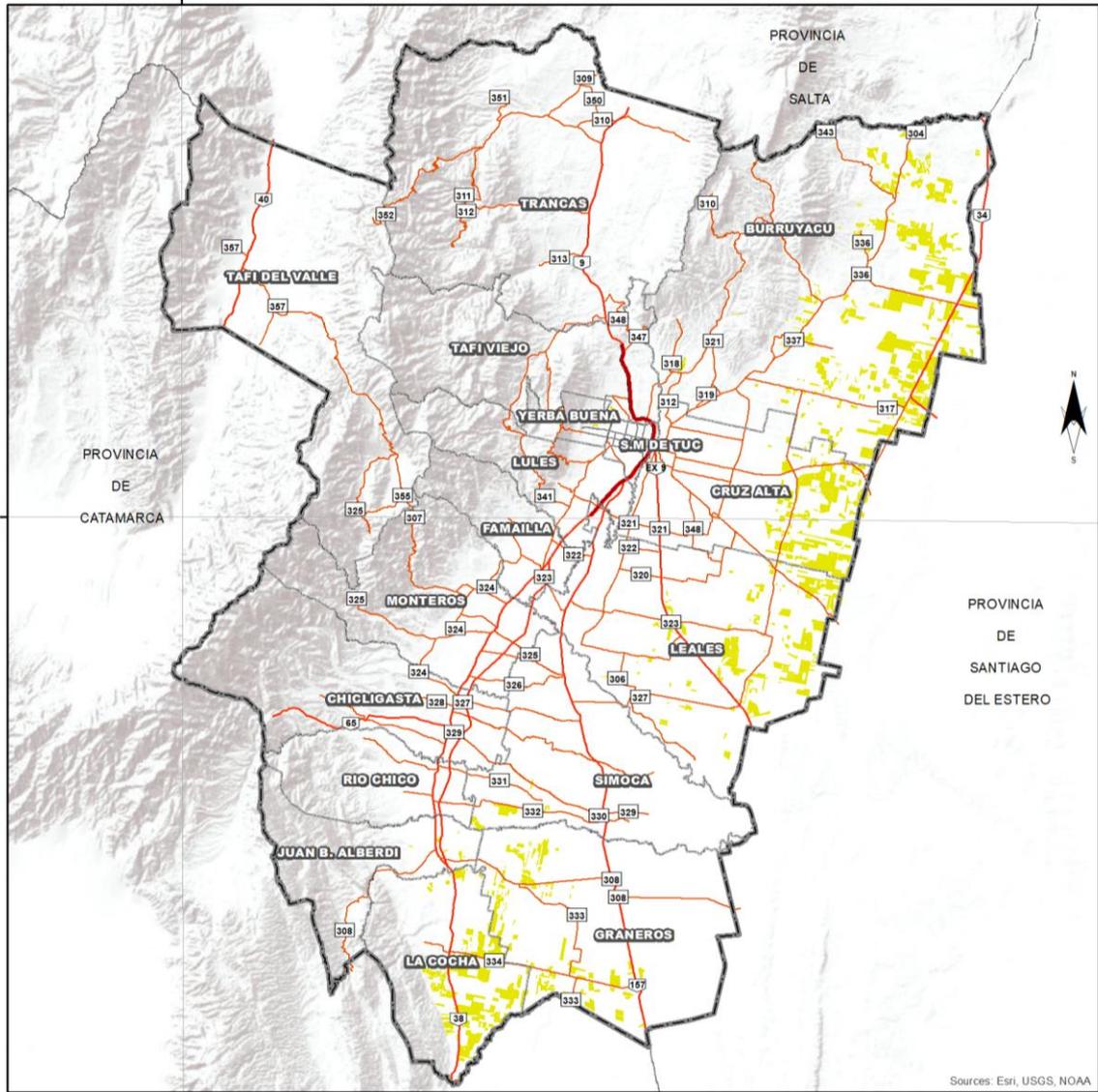
Referencias	
	Maíz
	Límite Departamental
	Límite Provincial

Fuente: Red de Información para el Desarrollo Productivo - RIDES; Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres - EEAOC - 2020. Mapa elaborado en noviembre de 2021

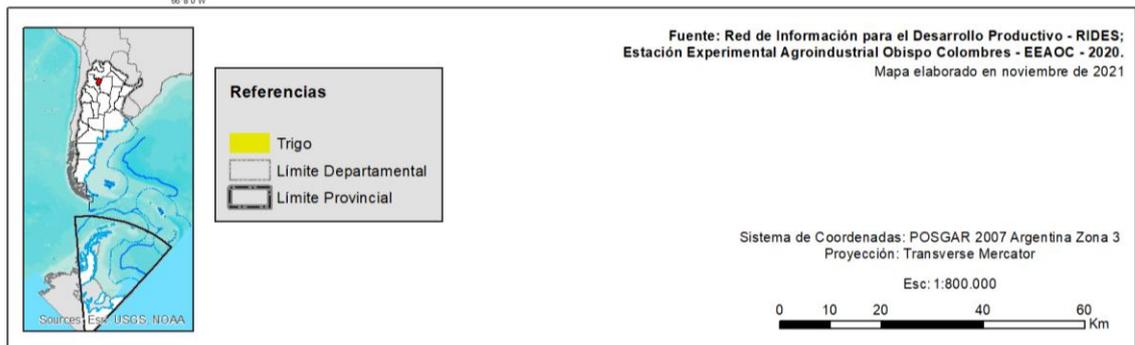
Sistema de Coordenadas: POSGAR 2007 Argentina Zona 3
 Proyección: Transverse Mercator
 Esc: 1:800.000
 0 10 20 40 60 Km

Mapa N° 20 - Área productiva sembrada con maíz

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

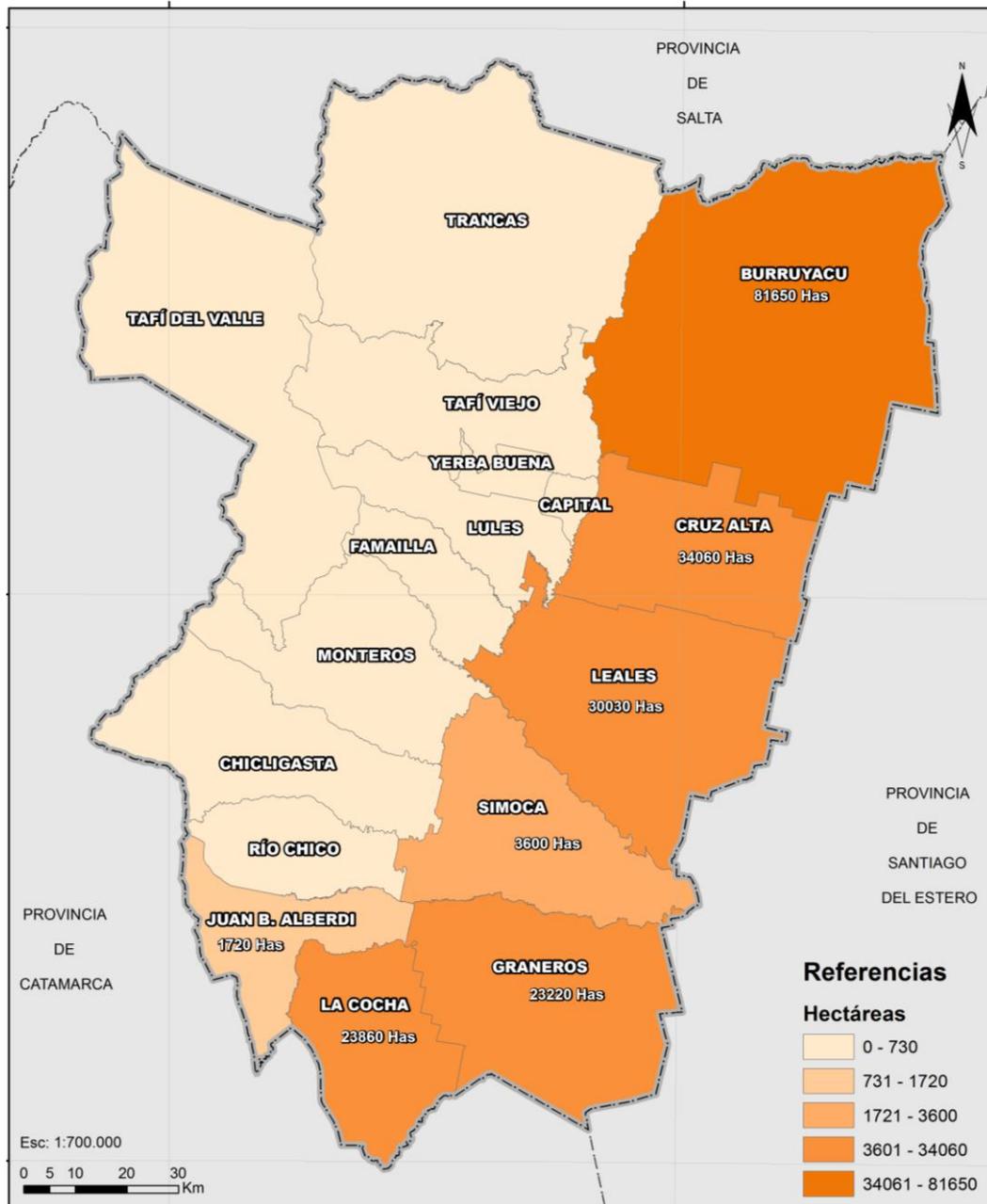


Sources: Esri, USGS, NOAA



Mapa N° 21 - Área productiva sembrada con trigo

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

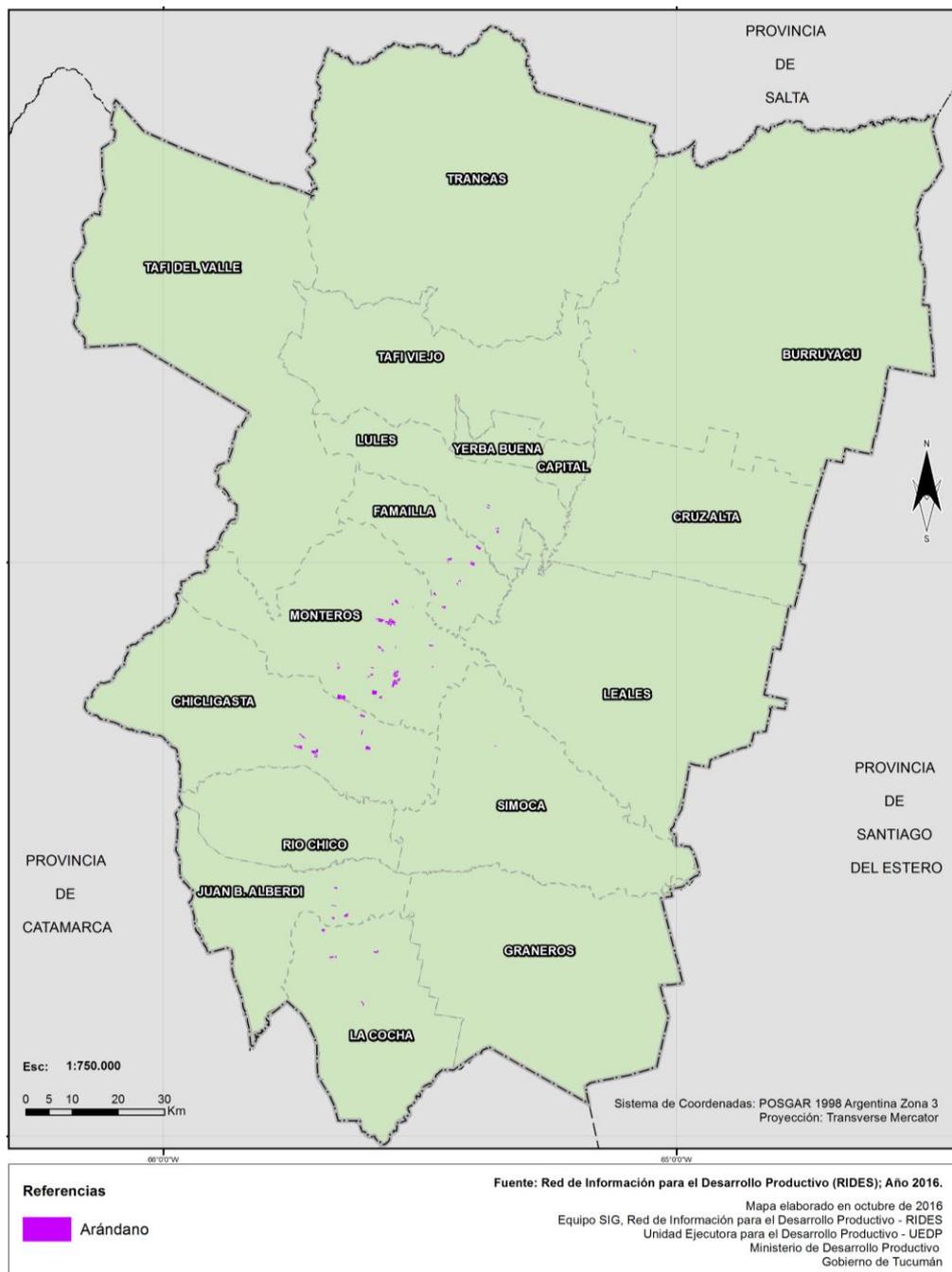


Sistema de Coordenadas: POSGAR 1998 Argentina Zona 3
 Proyección: Transverse Mercator

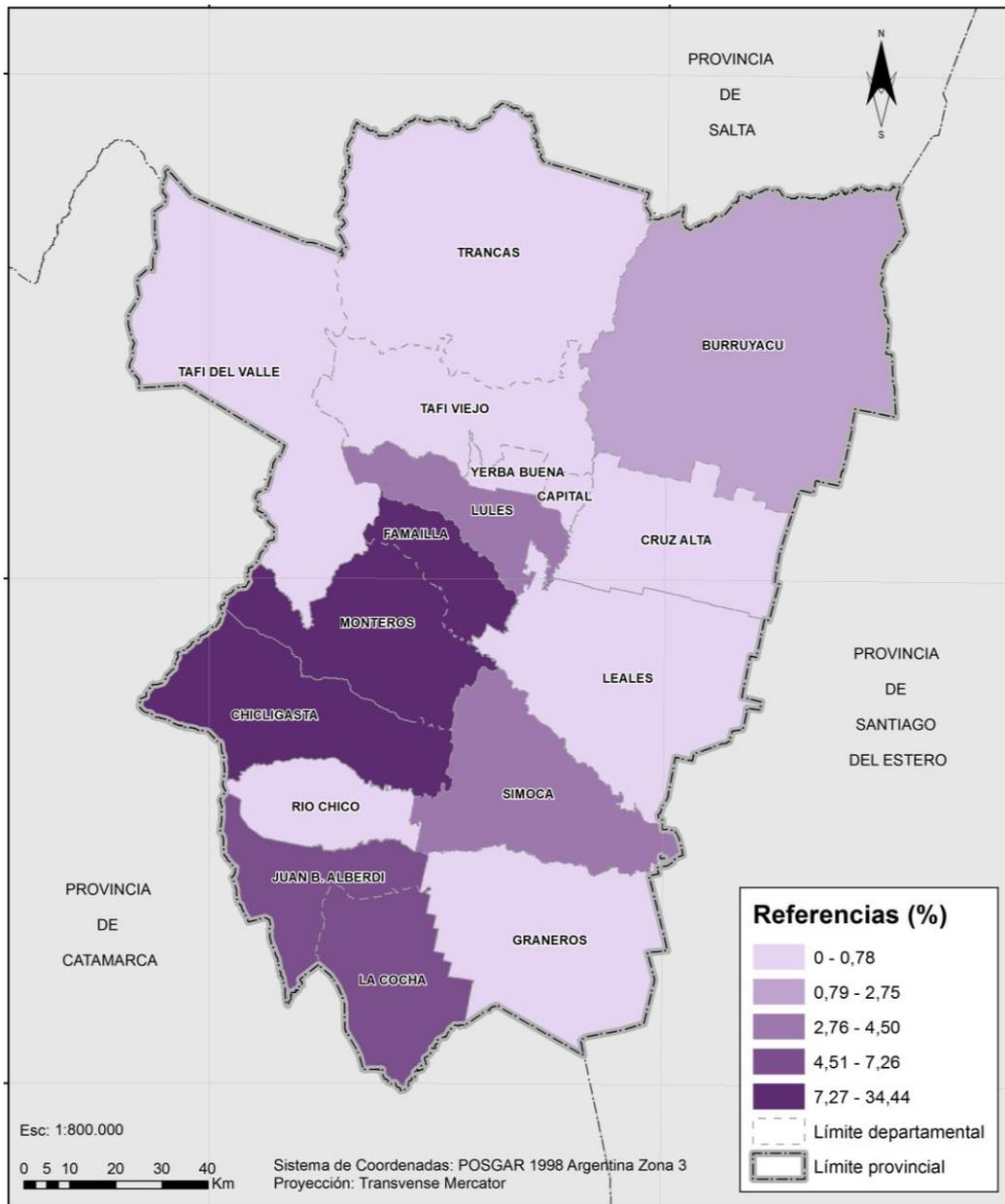
Fuente: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EAAOC), Año 2016

Mapa elaborado en noviembre de 2016
 Equipo SIG, Red de Información para el Desarrollo Productivo - RIDES
 Unidad Ejecutora para el Desarrollo Productivo - UEDP
 Ministerio de Desarrollo Productivo
 Gobierno de Tucumán

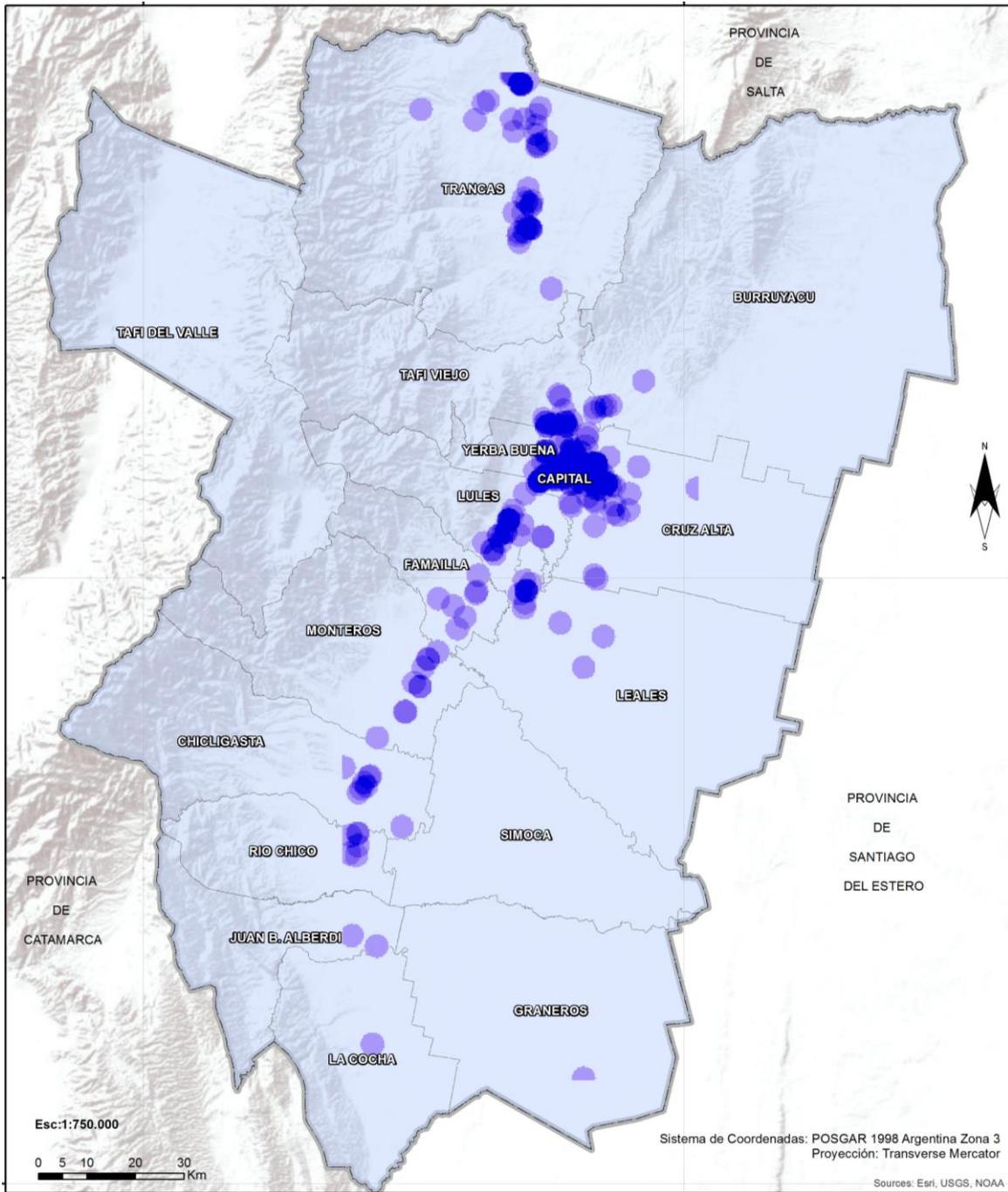
Mapa N° 22 - Distribución departamental de la soja (campaña 2015/16)
 Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán



Mapa N° 23 – Zona productiva de arándano en la provincia de Tucumán
Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

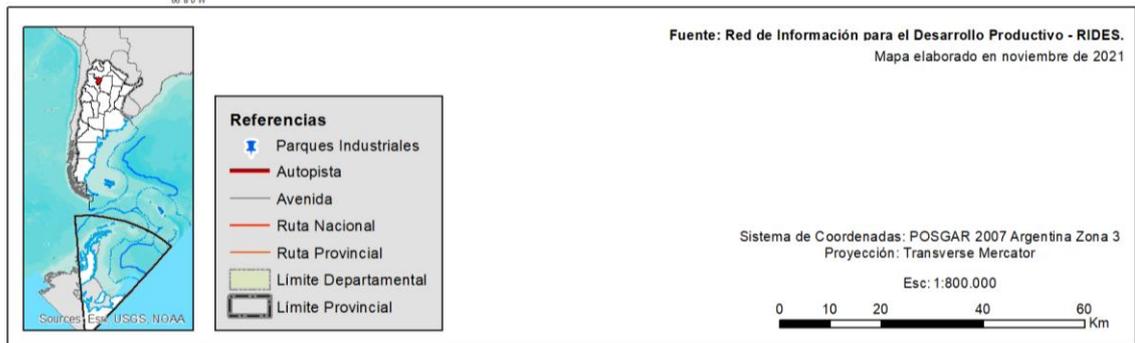
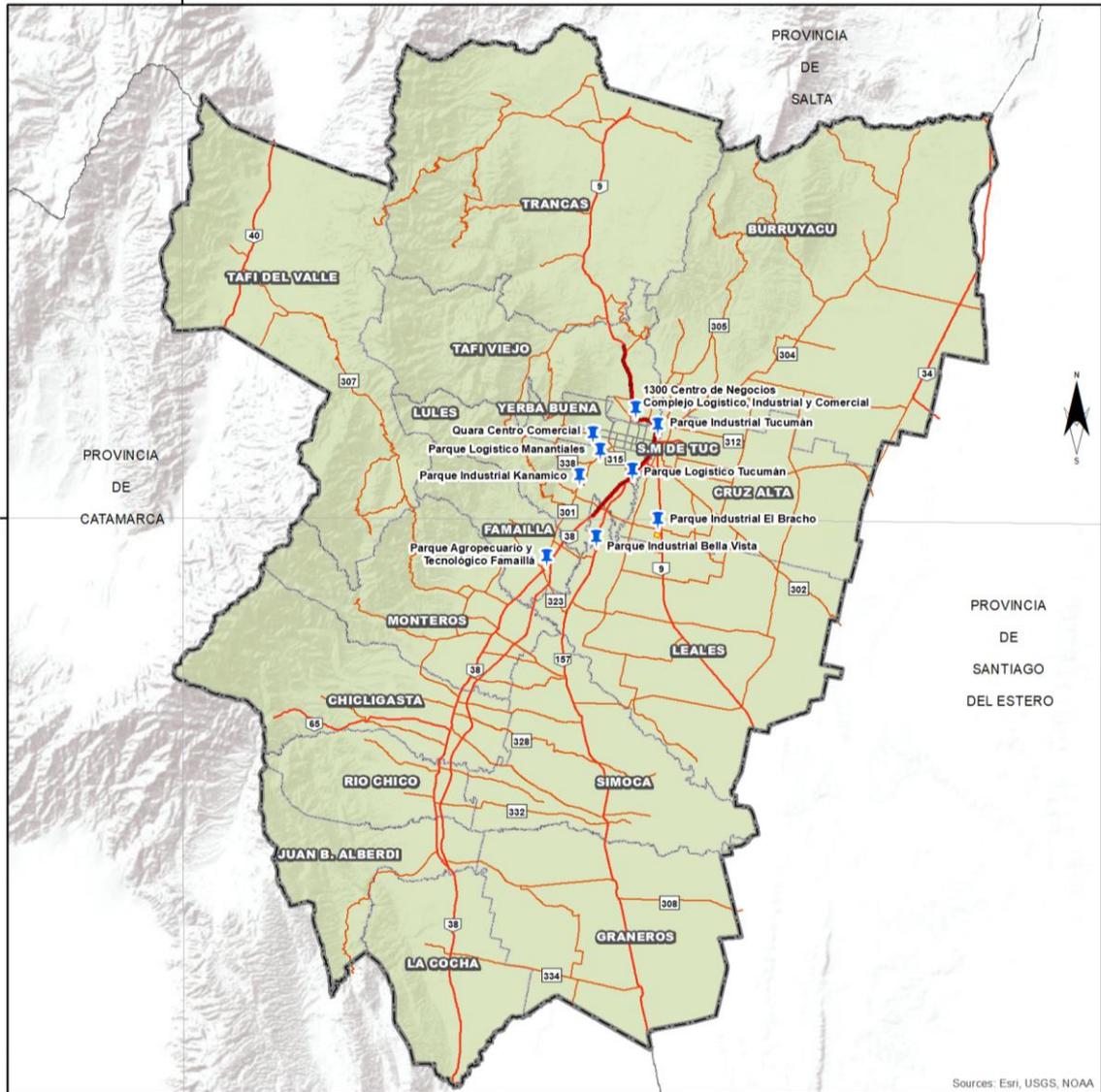


Mapa N° 24 - Superficie cultivada de arándano por Departamento (2016)
 Fuente: Censo provincial de arándano 2006. Dirección de Estadísticas de la provincia de Tucumán

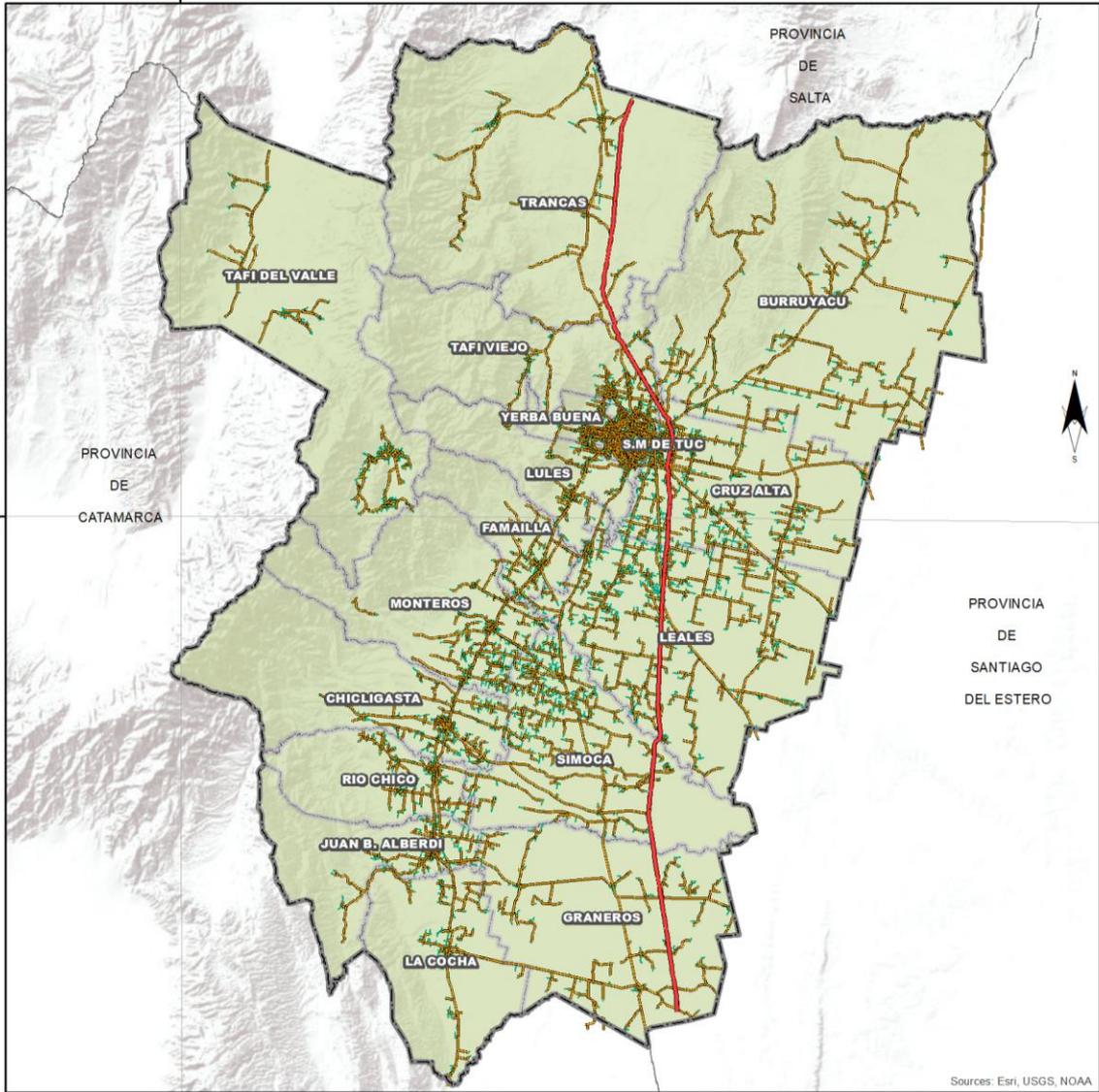


<p>Densidad de Industrias</p> <ul style="list-style-type: none"> Alta Media Baja 	<p>Fuente: RIDES</p> <p>Mapa elaborado en Abril de 2017 Equipo SIG, Red de Información para el Desarrollo Productivo - RIDES Unidad Ejecutora para el Desarrollo Productivo - UEDP Ministerio de Desarrollo Productivo Gobierno de Tucumán</p>
--	---

Mapa N° 25 - Área industrial en la provincia de Tucumán
 Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán



Mapa N° 26 - Tucumán. Localización de Parques Industriales en la provincia
 Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

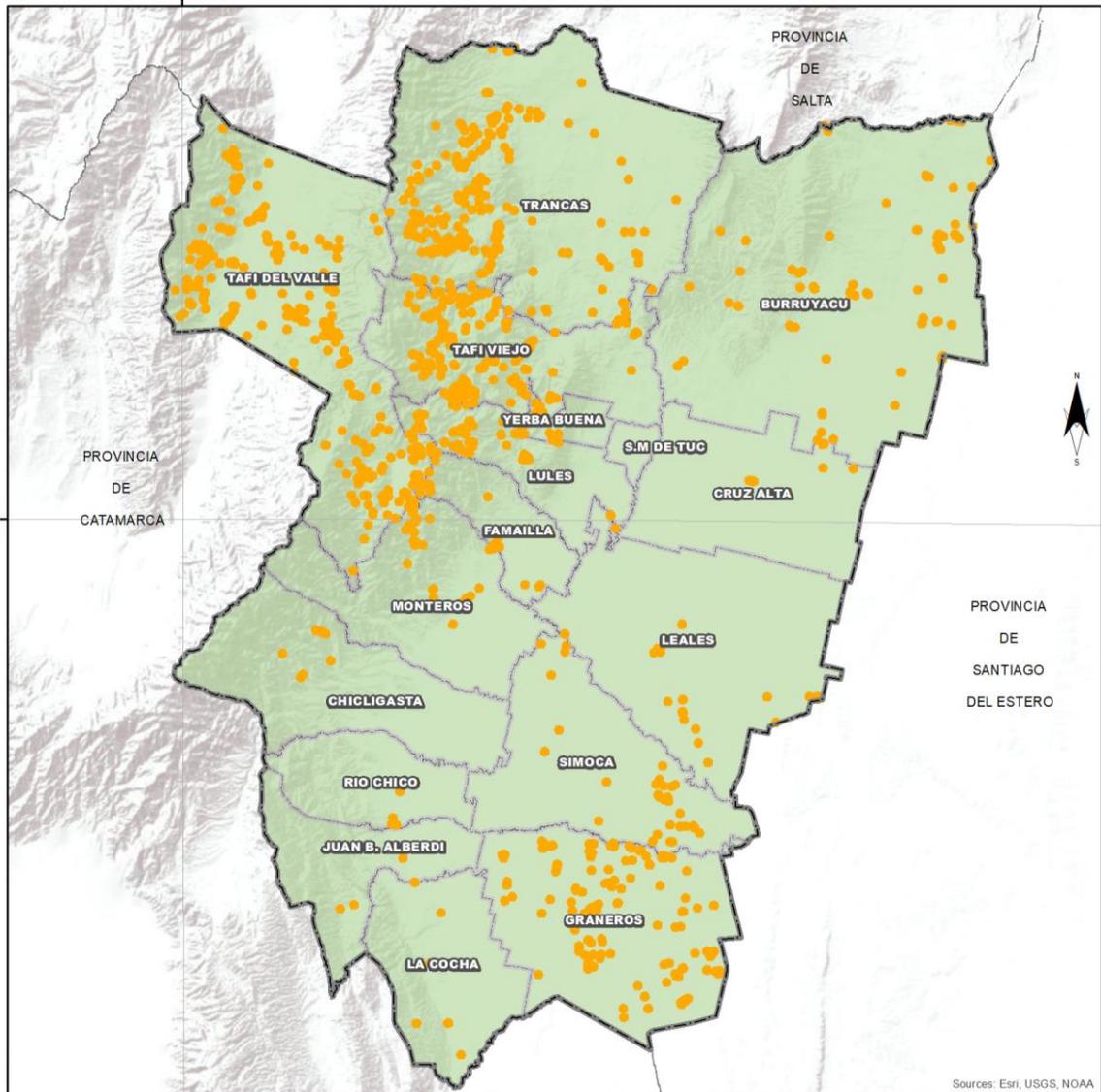


Sources: Esri, USGS, NOAA

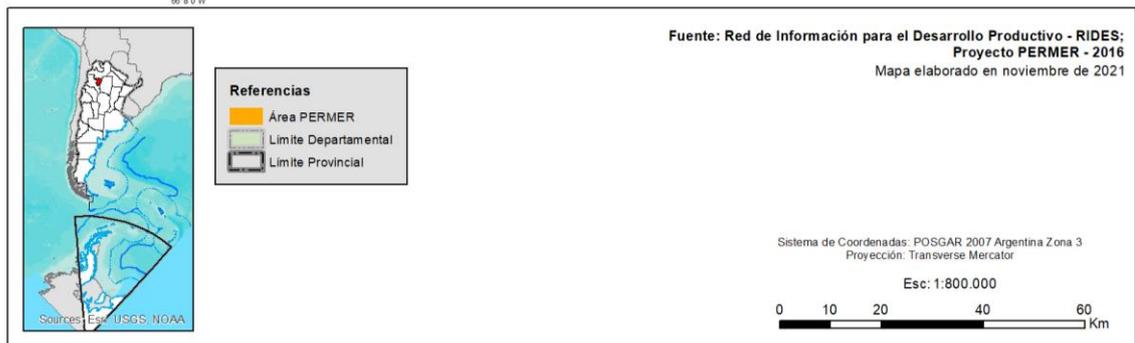


Mapa N° 27 - Tucumán. Red eléctrica y gasoducto troncal

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo) y EDET (Empresa de Distribución Eléctrica de Tucumán).

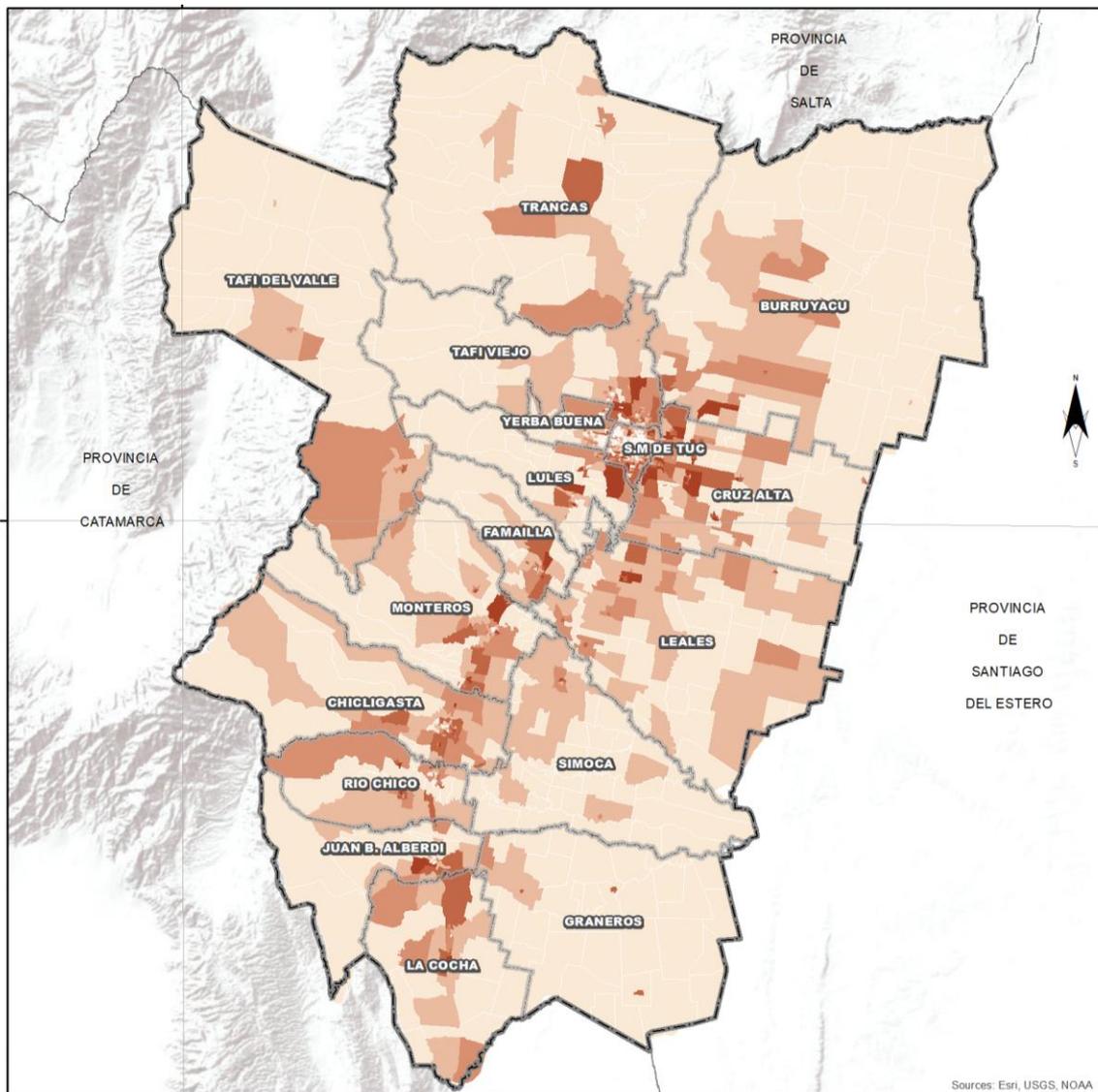


Sources: Esri, USGS, NOAA

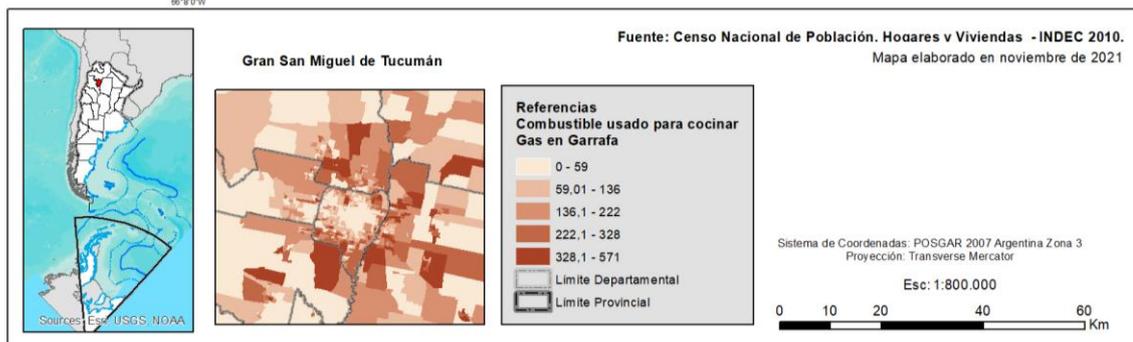


Mapa N° 28 - Área de influencia del proyecto PERMER

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo). Provincia de Tucumán

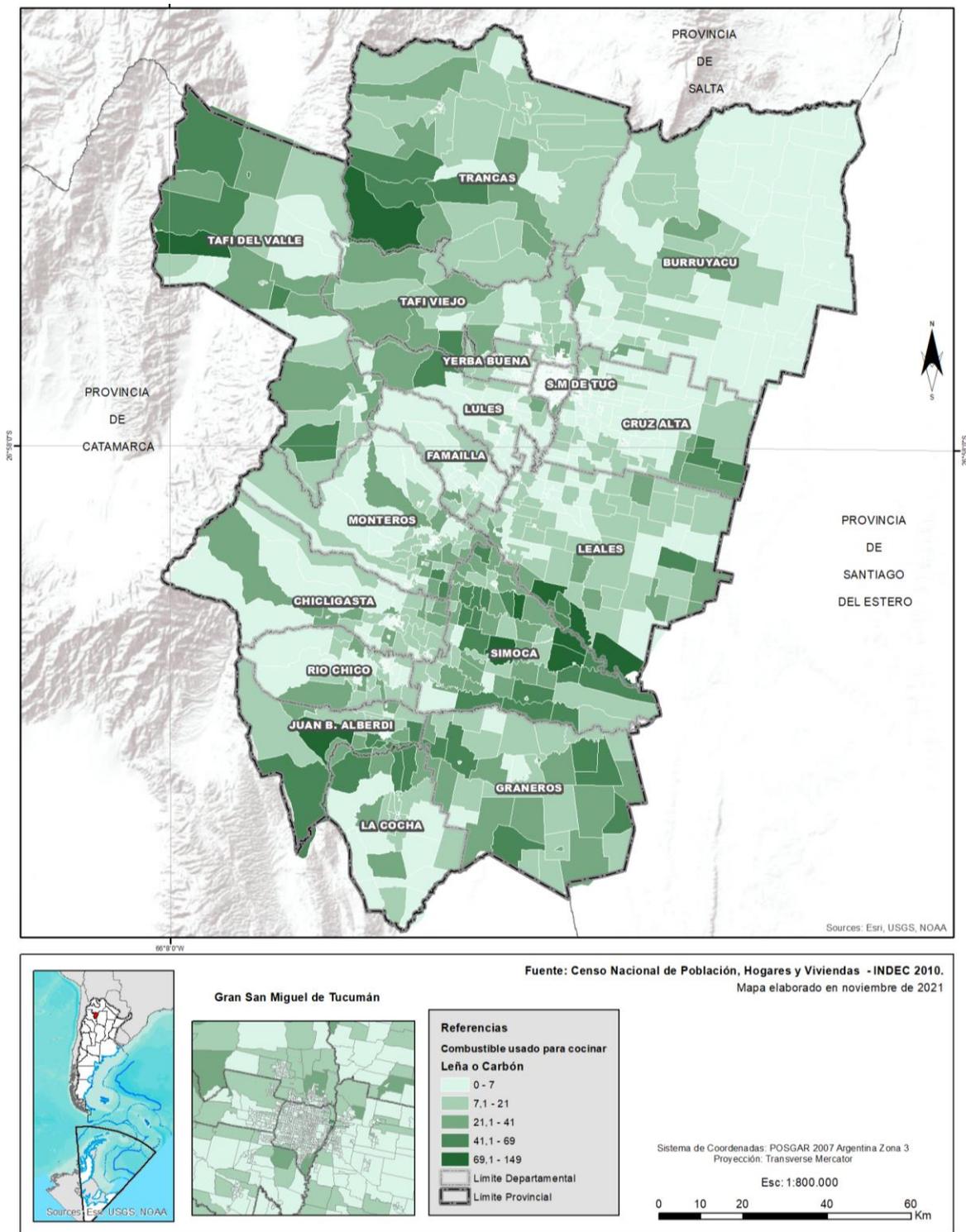


Sources: Esri, USGS, NOAA

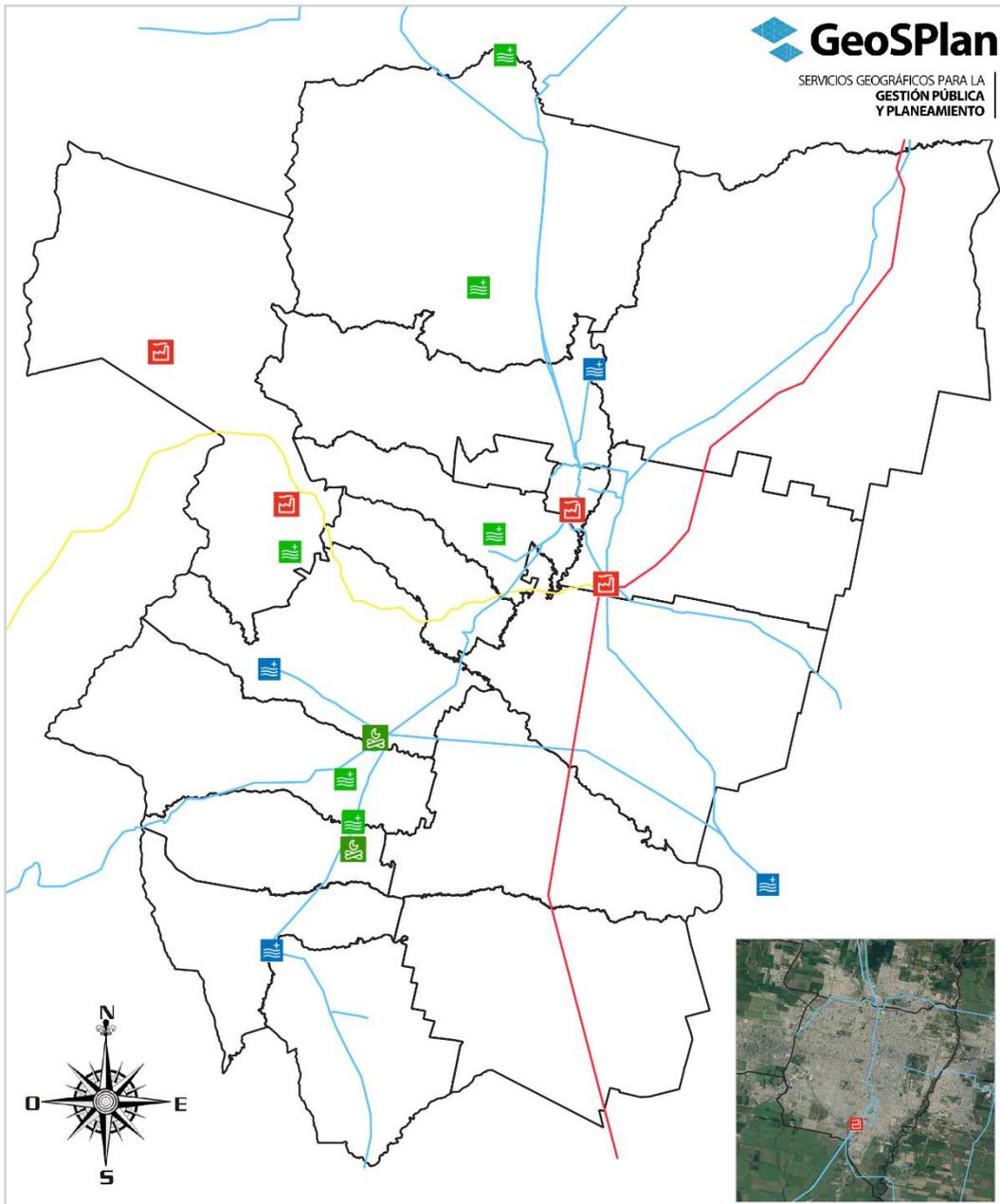


Mapa N° 29 - Combustible usado para cocinar: gas en garrafa (según hogares por radio censal)

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo) en base a datos del INDEC (2010).
Provincia de Tucumán



Mapa N° 30 - Combustible usado para cocinar: leña o carbón (según hogares por radio censal)
Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo) en base a datos del INDEC (2010).
Provincia de Tucumán



Generación de energía eléctrica

-  Centrales técnica (comb. fósil)
-  Centrales térmica (biomasa/biogás)
-  Aprovechamientos hidroeléctricos
-  Proyectos aprovechamientos hidroeléctricos

Tendido de alta tensión

-  132 kV
-  220 kV
-  500 kV
-  Límites departamentales

Fuente: Servicio WMS de la Secretaría de Energía, Presidencia de la Nación - Mapa elaborado el 3 de marzo de 2020 por el Equipo SIG de la Dirección de Tecnologías de la Comunicación, Sec. Gestión Pública y Planeamiento, Gob. de Tucumán

Mapa Nº 31 – Generación y transporte de energía eléctrica en Tucumán

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

ANEXO N° 2 - SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA CONSUMO ELÉCTRICO EN LA COMUNA DE ANCA JULI. PROVINCIA DE TUCUMÁN

Introducción

Los sistemas de generación eléctrica provenientes de energías no convencionales renovables, especialmente los provenientes de radiación solar o el aprovechamiento eólico, resultan una manera muy importante de obtención de electricidad en muchos países del mundo.

El estudio “Development of a Solar Photovoltaic Power System to Generate Electricity for Office Appliances”, (Badatope Adejuyigbe, Samuel), del año 2012, se refiere al incremento en el uso de diferentes formas de generación eléctrica y de su correcta forma de instalación con los sistemas de generación eléctrica basados en energía solar fotovoltaica, estudio que concluye que si bien el costo inicial resulta elevado, el beneficio económico a largo plazo y el beneficio ambiental que este sistema permite, justifica la puesta en marcha de proyectos de energía no convencional.

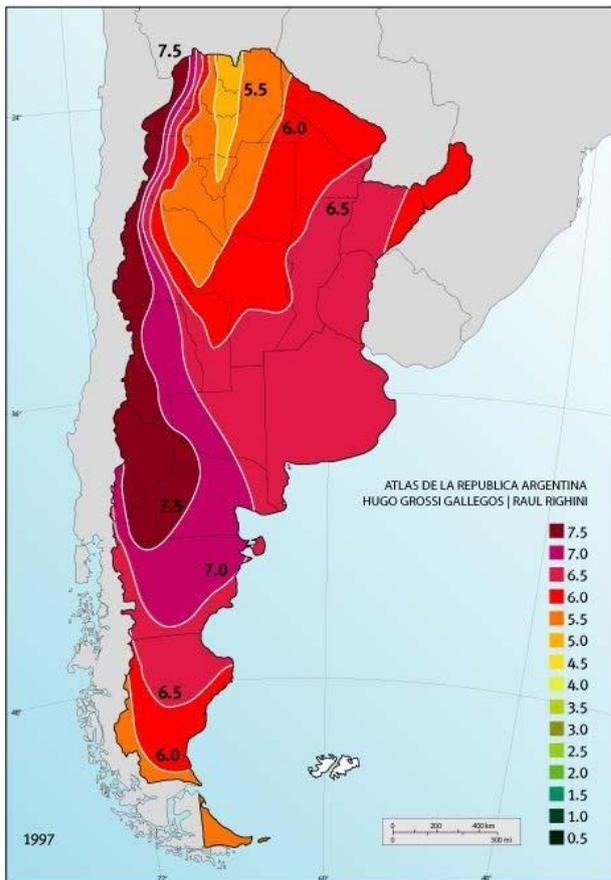
Cuando hacemos referencia específica a los sistemas fotovoltaicos, destacamos el hecho que estos resultan convenientes para lugares en los que el servicio eléctrico no existe. Por ello planteamos el desarrollo del presente proyecto buscando el financiamiento del proyecto PERMER para su implementación, lo cual nos permitirá llegar a la población de Anca Juli con el servicio de energía eléctrica, complementando algunas acciones que se realizaron en esta localidad (CAPs).

Nuestro país cuenta con un gran potencial para el desarrollo de energía basada en el aprovechamiento fotovoltaico, teniendo mayores posibilidades en toda la zona andina y subandina, desde el norte en la provincia de Jujuy, hasta el sur en la de Neuquén se encuentran zonas con gran rendimiento para este tipo de explotación.

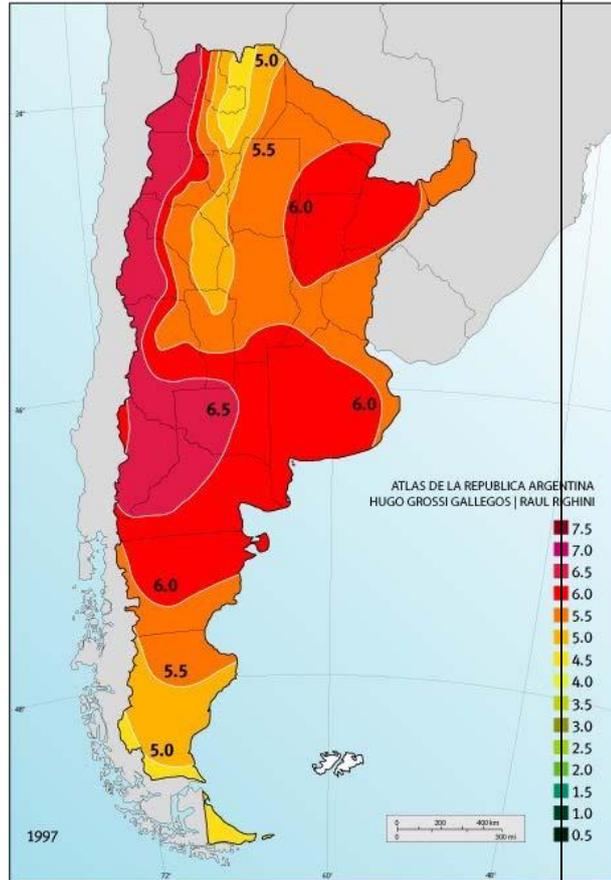
Si bien el mapa de irradiación solar de Argentina se modifica mes a mes, el potencial es muy importante y resulta conveniente explotarlo para amenguar las dificultades que atraviesa el sector eléctrico nacional.

La Subsecretaría de Energía publicó en el año 2019, con datos del año 2017, un documento en el cual nos muestra la evolución mensual de la irradiación solar en la República Argentina, información que presentamos a continuación:

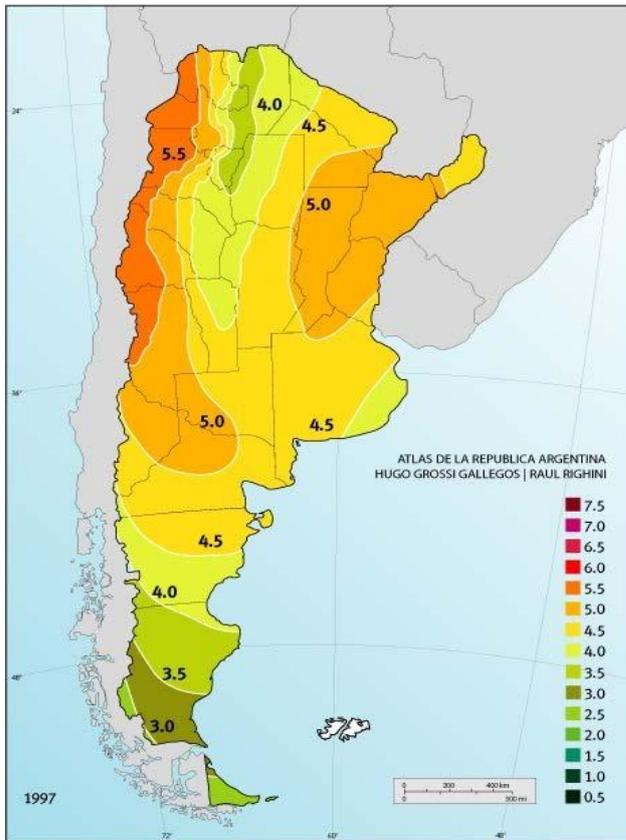
ENERO



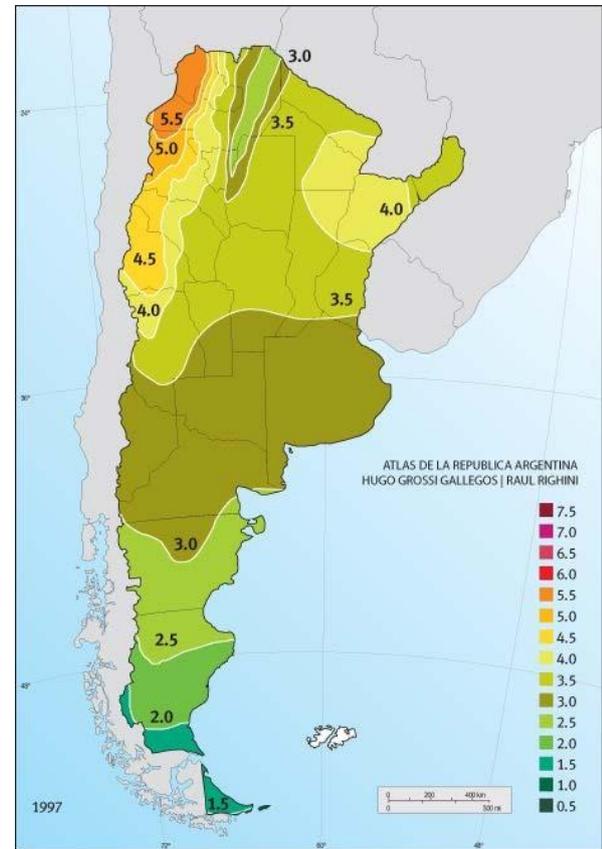
FEBRERO



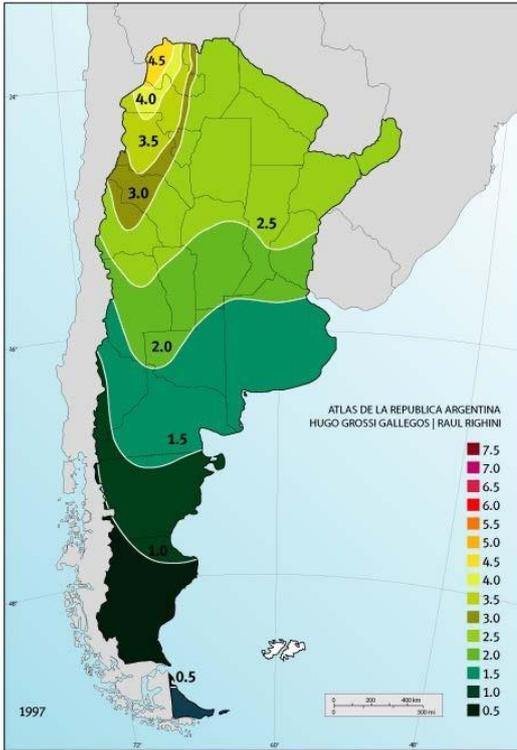
MARZO



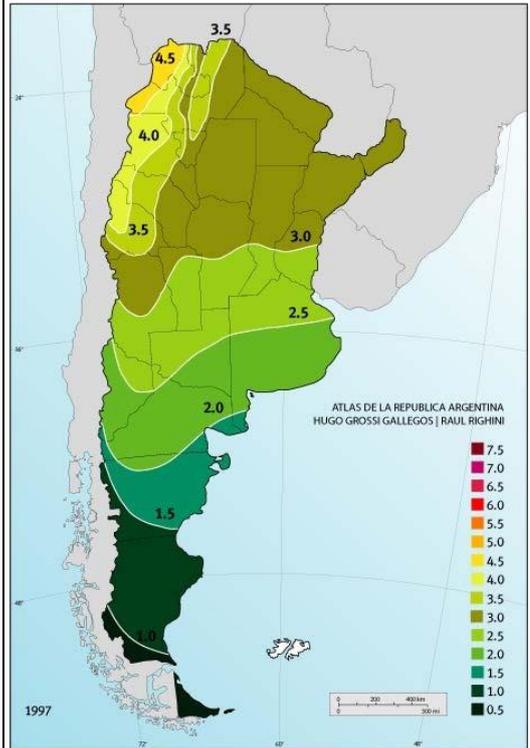
ABRIL



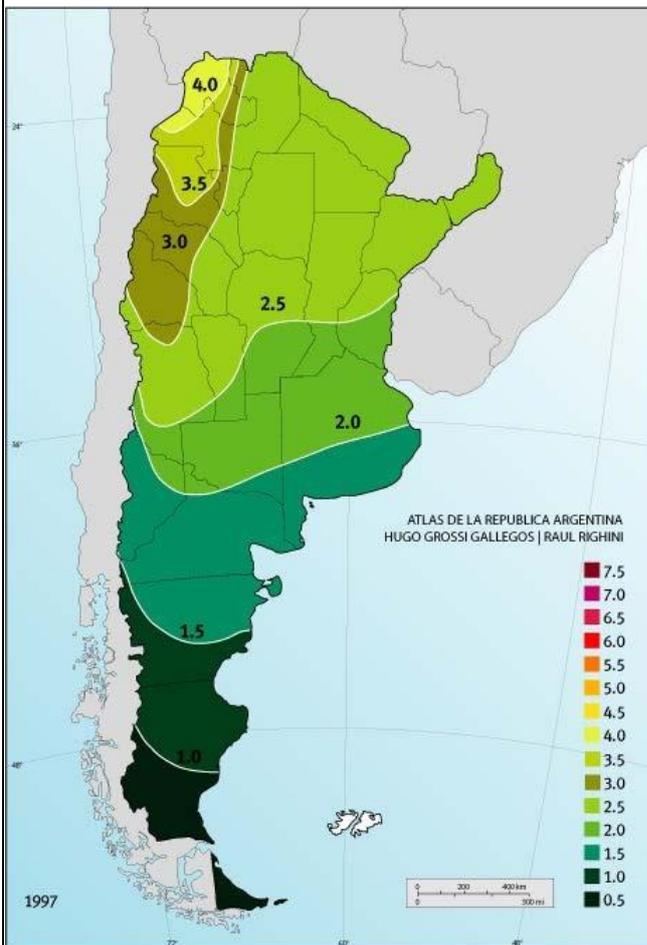
MAYO



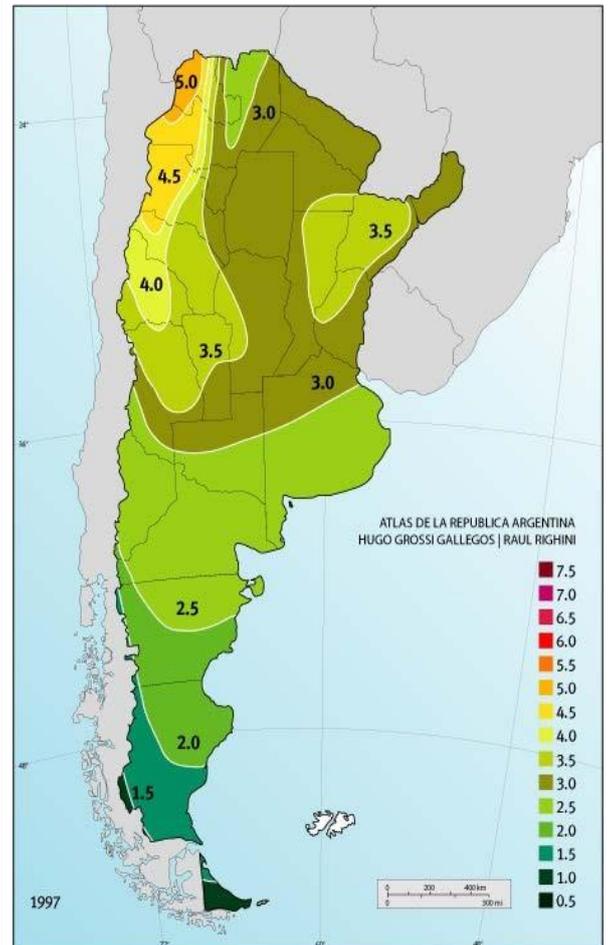
JUNIO



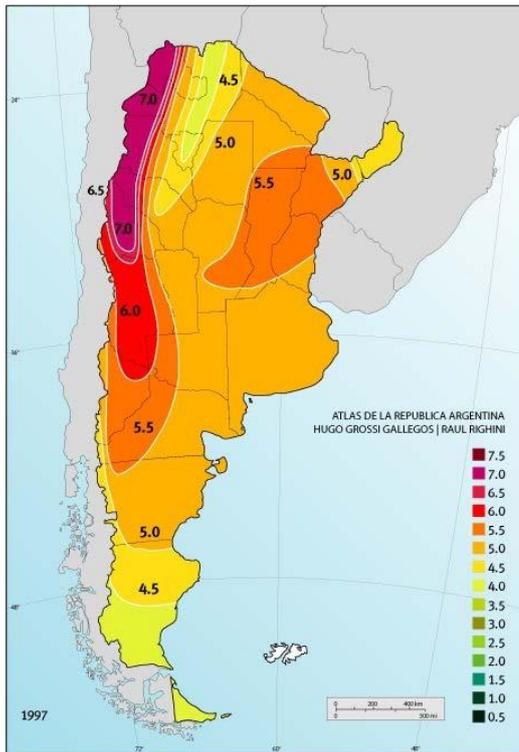
JULIO



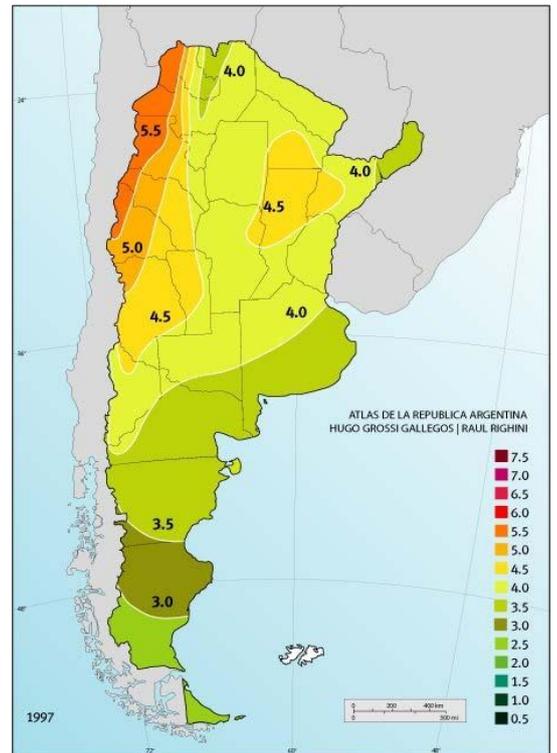
AGOSTO

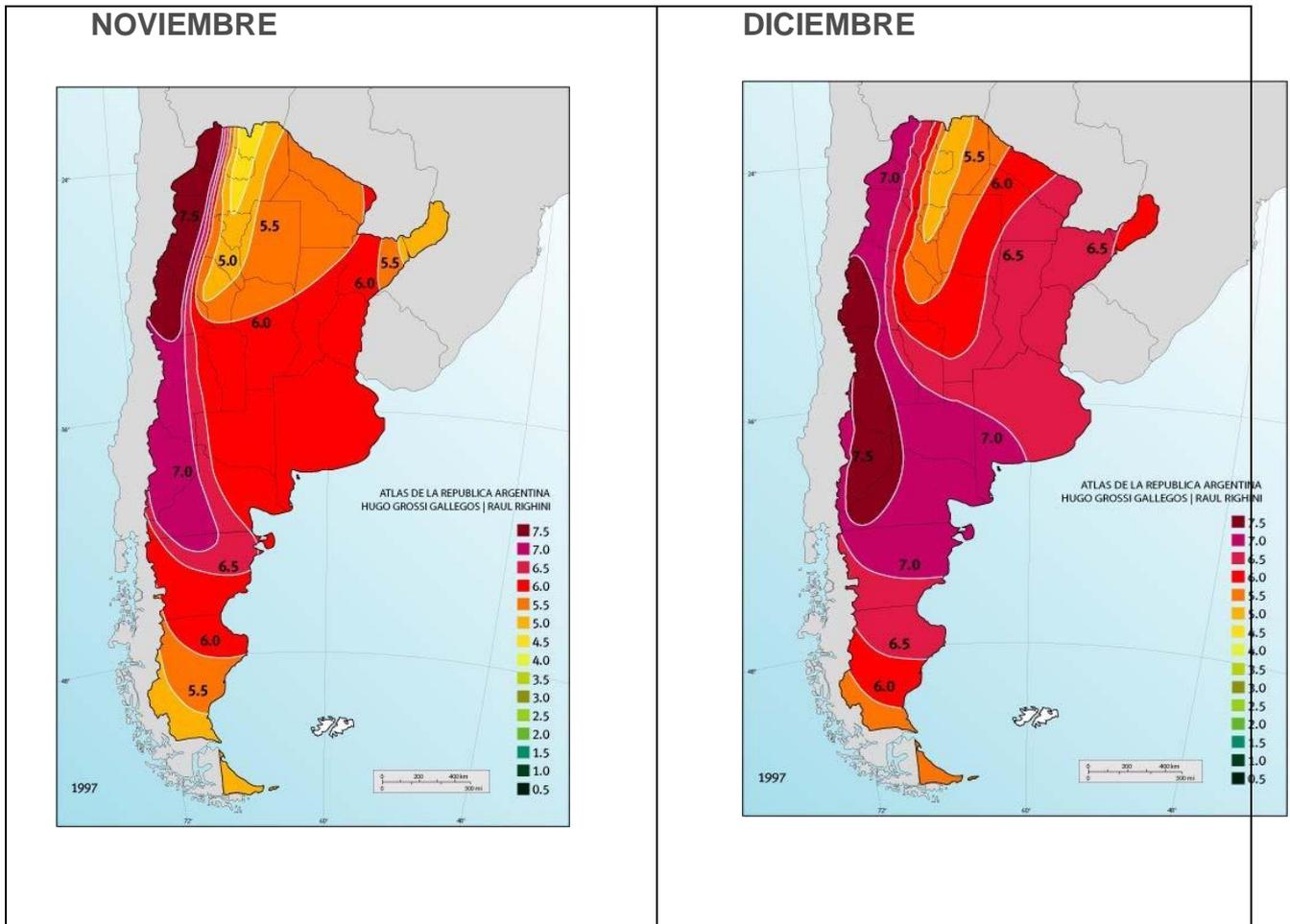


SETIEMBRE



OCTUBRE

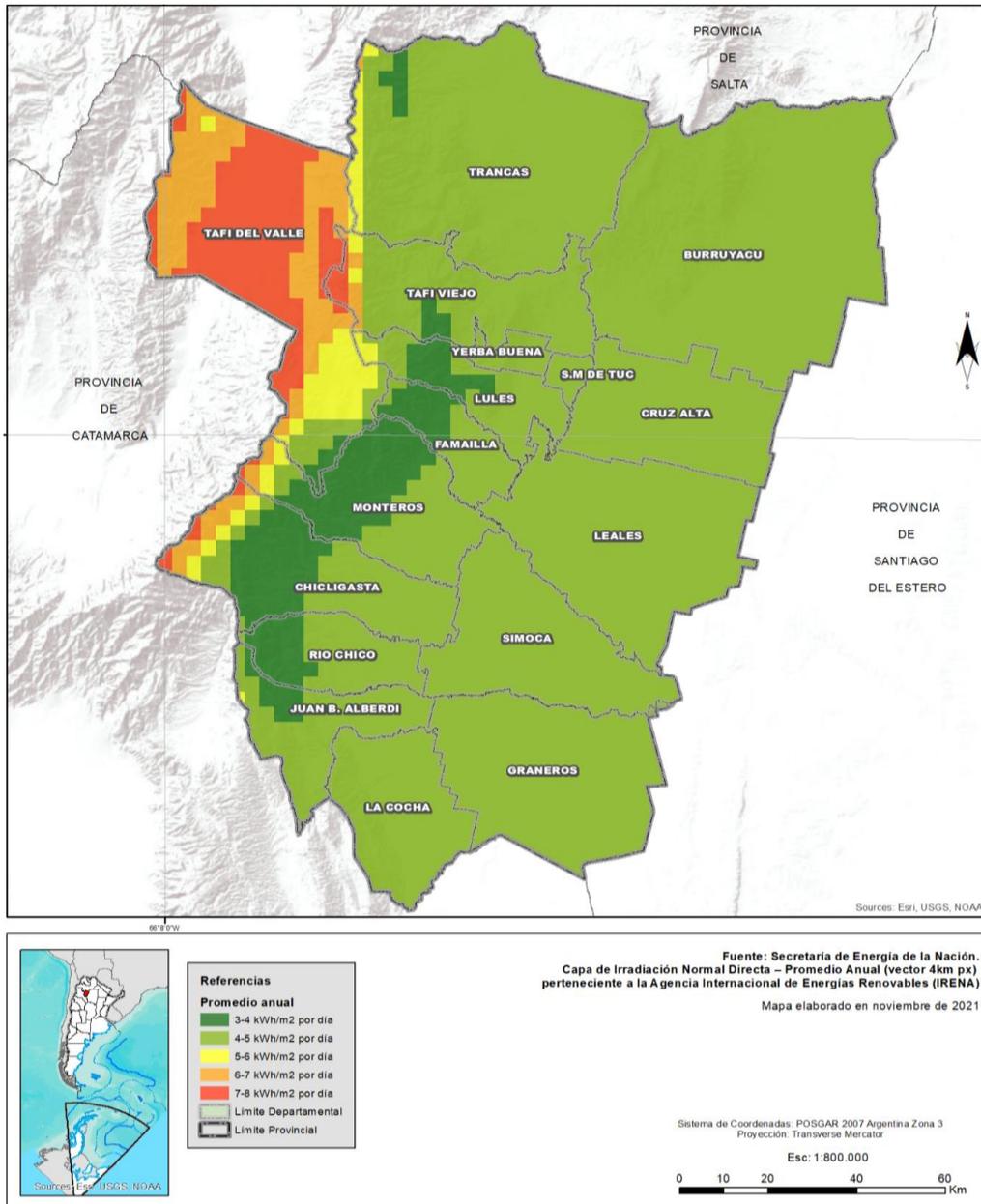




Mapa N° 32 – Irradiación Solar en Argentina (evolución mensual)

Fuente: Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. 2019

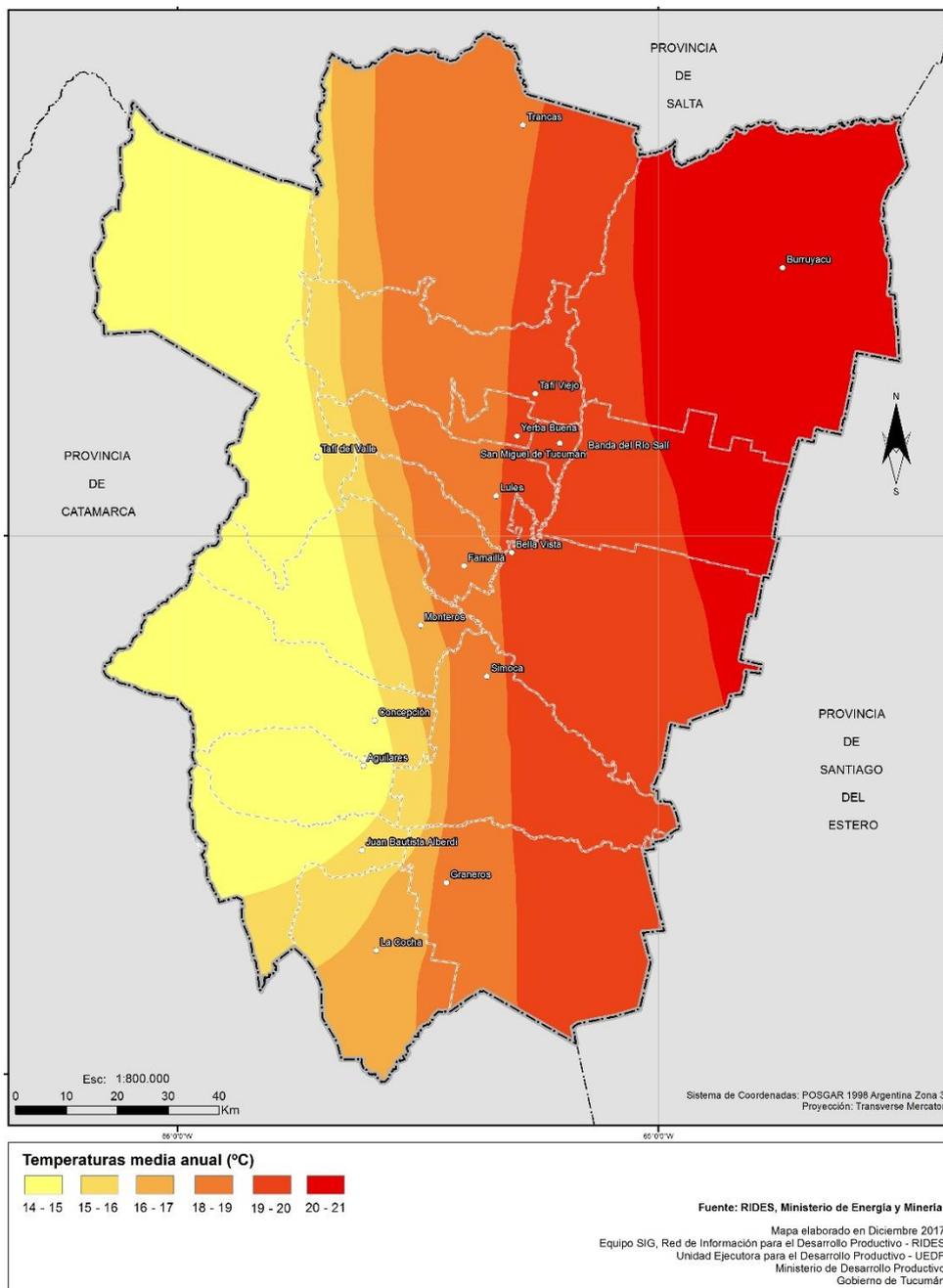
En el caso puntual de la provincia de Tucumán, la Secretaría de Energía confeccionó un mapa en el cual se representa la irradiación solar con el promedio anual medido en kWh/m² diario, el cual presentamos a continuación.



Mapa N° 33 - Irradiación solar en la provincia de Tucumán

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

En cuanto a las temperaturas medias en Tucumán, el mapa que incluimos a continuación nos muestra esta información.



Mapa N° 34 - Temperatura media anual (en °C) en Tucumán

Fuente: RIDES (Red de información para el Desarrollo Productivo).
 Provincia de Tucumán

En síntesis, el crecimiento mundial provoca un uso cada vez más intensivo de energía eléctrica, situación que se da en forma conjunta a la permanente disminución de las fuentes de recursos agotables, lo cual hace necesario aumentar el uso de fuentes renovables según las posibilidades que se presentan en cada lugar. Aquí es donde nace, en nuestro caso, la posibilidad de potenciar la energía solar fotovoltaica.

Tanto la política nacional como la provincial contribuyen a esta alternativa de desarrollo provincial, lo cual nos sitúa en una condición de “privilegio” para potenciar, con proyectos, el desarrollo y uso de energías que utilicen al sol como fuente de

aprovisionamiento, ya sea para lograr iluminación, como calefacción y cocción de alimentos.

Proyecto: Provisión de energía eléctrica fotovoltaica a la Comuna de Anca Juli, Departamento Tafí Viejo, provincia de Tucumán

La fuerza de este proyecto radica en que el suministro de energía eléctrica vía energías renovables, resulta ser una manera directa de mejorar la calidad de vida de la población que se encuentra aislada de las fuentes tradicionales de suministro de energía eléctrica, ayudando además a optimizar el potencial energético provincial y nacional y cuidando el medio ambiente.

Esta alternativa que nos brinda la energía solar, nos permite planificar a futuro para lograr no solo abastecer aquellas comunidades alejadas de las fuentes de provisión habitual, sino también a plantear el desarrollo de proyectos de instalar parques solares que puedan abastecer a otras comunidades vía suministro por cableado, programa que se está analizando tanto desde la provincia como desde la Nación, lo cual permitirá además robustecer el sistema eléctrico que en muchas ocasiones muestra falencias con interrupciones.

Esta Comuna forma parte del Departamento Tafí Viejo, en el noroeste de la provincia. La alternativa más conveniente para llegar a Anca Juli, se da mediante el acceso desde la Comuna de Raco, a la cual se puede llegar tanto desde la Ruta Nacional N° 9/Ruta Provincial N° 234 (un total de 50 km, desde la ciudad de San Miguel de Tucumán), como desde la ciudad de Yerba Buena vía San Javier (un total de 43 km). Desde la Comuna de Raco hasta Anca Juli se estima un total de 93 km. El kilometraje estimado según el punto de inicio es el siguiente:

- 134 km de la capital provincial (San Miguel de Tucumán),
- 140 km de Yerba Buena (según la ruta que se seleccione para llegar a Raco),
- 1.350 km de Buenos Aires (CABA),
- 1.094 km de Rosario, y
- 618 km de Córdoba.

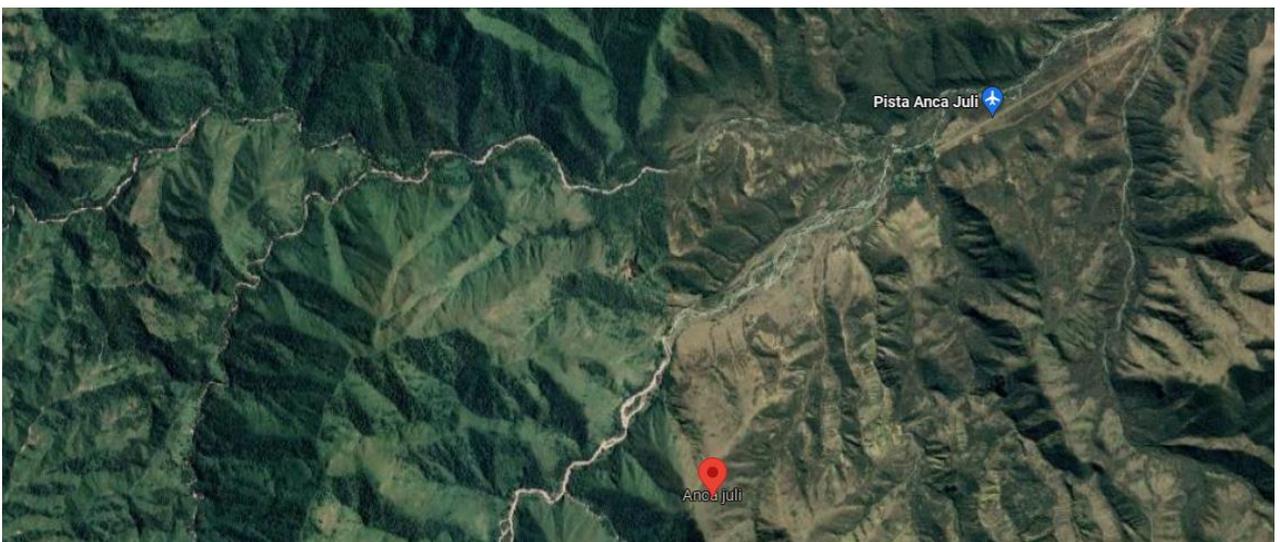
El acceso a la Comuna de Anca Juli no resulta sencillo ya que se debe contar con vehículos 4x4, aunque también cuenta con una pista aérea que simplifica la llegada, aunque ello resulte más oneroso.

Los siguientes dos mapas se muestra la localización de Anca Juli en la provincia de Tucumán.



Mapa N° 35 - Anca Juli en la provincia de Tucumán

Fuente: Google Maps



Mapa N° 36 - Pista aérea de Anca Juli

Fuente: Google Maps

Anca Juli se encuentra a 1.405 metros sobre el nivel del mar, en las siguientes coordenadas geográficas:

- **Latitud:** - 26.5661
- **Longitud:** - 65.5567
- **Latitud:** 26° 33' 58" Sur
- **Longitud:** 65° 33' 24" Oeste

Las localidades vecinas a Anca Juli son:

- Al Este Raco,
- Al Norte Choromoro,
- Al Sur Raco, y
- Al Oeste Tafí del Valle y Colalao del Valle.

Los alrededores de la Comuna de Anca Juli son:

- Zona de montaña: Cabra Horco, Alto de la Lagunita, Cumbre de Cabra Horco, Cumbres de Raco, Cerro Taco Yaco, Morro de la Laguna, Morro del Diablo, Cumbres Calchaquíes, Cumbre de Periquillo, Cerro la Queñua, Cerro Pabellón, Cerro Agua Blanca, Filo de Mala Mala, Cerro Pabellón, Cerro Agua Blanca y Cerro Agua del Toro;

- Localidades: Rodeo Grande, El Potrerillo, La Totorá y Las Puntillas;

- Estancias: La Hoyada, Potrero Grande, Puesto Ciénaga Amarilla, San José, Puesto La Lonja, Puesto El Quesero, Puesto El Zarzo, Las Juntas, Taco Yaco, La Ciénaga, Carapunco, Puesto Chilca, Cachi Pampa, Poste Viejo, Abra del Tafí y Abra del Infiernillo.

El último Censo Nacional de Población y Viviendas del año 2010 nos indica que en Anca Juli habitan 405 habitantes, de los cuales 204 son varones y 201 mujeres. En cuanto a las viviendas, el Censo nos indica que existen 84 viviendas, las cuales no cuentan con el servicio eléctrico, razón por la cual el presente proyecto pretende aportar con kits solares para beneficio de la población.

Ninguna de las viviendas de Anca Juli tiene acceso a la red de agua pública, cloaca o red de gas, y la información recopilada indica que un total de 23 viviendas (el 27% del total) se considera "irrecuperable". El 44% de la población tiene NBI y el 6% vive en condiciones de hacinamiento.

No existe en la localidad ningún organismo regulador de agua y saneamiento, así como tampoco existe una normativa sobre la calidad del agua. Obviamente, al no existir ningún organismo regulador, no existen normativas de organización para el uso y régimen del agua, como tampoco se tramitan permisos para concesiones de uso y/o vertido de las mismas. No existe el cobro de cánones, tributos y/o concesiones, así como tampoco se sanciona o penaliza el comportamiento de los vecinos.

Factores que condicionan el desarrollo y ejecución del proyecto

La implementación del presente proyecto nos muestra algunas limitaciones que condicionan la puesta en marcha, entre las que citamos:

- Limitaciones de desarrollo. Si bien existen Leyes nacionales y provinciales

que promueven el uso de energías no convencionales, la realidad es que se presentan situaciones de falta de información de la población, falta de apoyo gubernamental (aunque por Ley puedan existir ayudas económicas y sociales), y carencia de un ente que ayude a regular el uso de energías alternativas apropiadamente. Además, en un país dependiente de combustibles fósiles y de energía hidroeléctrica, es necesario que tengamos, como país, que enfocarnos en mirar hacia el futuro y adaptar nuevas formas de energías limpias y renovables, ya que los costos no son competitivos con respecto a las energías convencionales y no hay una ayuda en el desarrollo energético.

- Condicionantes de irradiación solar. Ya destacamos anteriormente la variación de la irradiación solar según días y meses en el año, lo que sumado a diferentes factores climáticos (nubes, lluvias, etc.) que afectan el aprovechamiento, hace que se deba limitar el uso de este suministro a algunas horas del día, razón por la cual se debe complementar el kits con un sistema con el almacenamiento en baterías.

Localización del proyecto

El proyecto se desarrolla para la Comuna de Anca Juli (ver localización en mapas arriba adjuntados).

Condicionantes a la localización

Tal como mencionamos, las dificultades para acceder a Anca Juli presentan una dificultad a la hora de la ejecución, ya que el acceso a esta localidad debe hacerse en vehículos 4x4, o vía aérea lo que si bien resulta práctico encarece su ejecución.

Tamaño del proyecto

Este proyecto prevé la adquisición y entrega de 100 kits como los descritos, de los cuales un total de 84 serán instalados en las actuales viviendas de Anca Juli, previendo un volumen adicional de kits para reposición, repuestos o el propio crecimiento de la población.

Con este proyecto se lograría:

1. Cubrir el 100% de las viviendas de la localidad de Anca Juli (Kit Solar Domiciliario (KSD) marca D.Light, Modelo X-732) más un extra de equipos para las reposiciones, repuestos o crecimiento poblacional. Este kit es un conjunto de componentes integrados y ensayados como un paquete integral compuesto por un módulo fotovoltaico; una caja central integrando la batería, el regulador de carga y una interfaz que indica al usuario su estado de funcionamiento; 4 lámparas LED fijas (una de ellas de tipo “tubo”) con sus correspondientes cables e interruptores; una radio AM/FM con batería recargable, y conexiones de tipo USB. Además de estas

características técnicas el proyecto requería también que un porcentaje de estos equipos contarán con un datalogger (sistema de registro de datos de uso) para fines de monitoreo.

2. Junto a cada equipo se entregará un pack de Lámpara Solar Recargable (LSR) marca D.Light, Modelo S-502. En este caso se trata de una lámpara portátil, con una batería recargable en su interior, con su propio módulo fotovoltaico, y que cuenta con una salida de tipo USB.

Especificaciones de los kits a entregar

El producto o el equipo necesario para la instalación de energías renovables en la Comuna de Anca Juli, sigue las especificaciones trazadas por el proyecto PERMER, el cual se refiere a un equipo solar fotovoltaico para la generación eléctrica en las viviendas. Los fotones provenientes del sol tienen una energía y esta es captada por los paneles solares fotovoltaicos mediante efecto fotoeléctrico, lo cual consiste en la emisión de electrones por materiales semiconductores para generar una corriente de electrones para así obtener energía eléctrica. Esta energía puede usarse de manera directa en equipos de corriente directa o bien almacenarla en sistemas de almacenamiento comúnmente baterías para luego usarla.

Si bien las características técnicas finales las fijará el PERMER, a modo de guía se toma la información de lo requerido por el proyecto en la licitación que benefició a las provincias de Chubut, Córdoba, La Pampa y Salta, licitación que se concretó a finales del año 2019 (licitación pública N° 3/2019⁸⁰). Al momento de cierre del presente estudio no existe información sobre la entrega de lo licitado. El pliego requería los siguientes elementos:

Cada hogar beneficiario deberá recibir una (1) unidad del Kit Solar Domiciliario y dos (2) unidades de la Lámpara Solar Recargable, a los que deben sumarse además ciertos bienes accesorios necesarios para una correcta instalación y uso (cableado, enchufes, etc.).

La “fotografía” del kit solar especificado en el pliego es la siguiente:

⁸⁰ Infoleg. Disposición 18/2019. 25/01/2019



Ilustración N° 11 – Kit Solar incorporado en la licitación para Chubut, Córdoba, La Pampa y Salta

Fuente: proyecto PERMER

El detalle de los productos incorporados en la licitación mencionada, nos dice que el Kit Solar está compuesto por:

- 1 (un) módulo fotovoltaico de 25 Wp;
- 1 (una) batería de Litio-ferrofosfato de 6Ah en 12V, integrada en una “Caja Central” con una pantalla LCD, y salidas USB;
- 1 (una) lámpara tubular de LED de 400 lúmenes,
- 3 (tres) lámparas de LED de 200 lúmenes, cada una con cable e interruptor;
- 1 (una) radio AM y FM con batería recargable de Litio; y
- Juego de adaptadores para cargar de múltiples modelos de teléfono celular.

La siguiente ilustración nos muestra el detalle del kit solar.

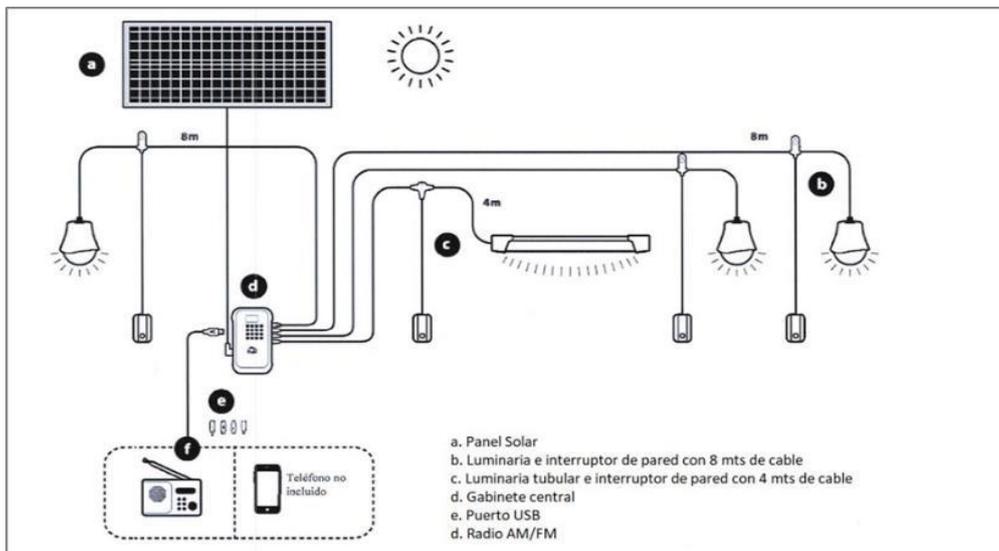


Ilustración N° 12 - Detalle del kit solar incorporado en la licitación para Chubut, Córdoba, La Pampa y Salta

Fuente: proyecto PERMER

En relación a las lámparas solares recargables (LSR), el proyecto nos dice que se trata de una lámpara portátil, con una batería recargable en su interior, con su propio módulo fotovoltaico, y que cuenta con una salida de tipo USB. Las mismas contienen:

- 2 (un) módulo fotovoltaico de 6 Wp con cable de 4 metros;
- 2 (dos) linternas solares recargables, con 4 intensidades de iluminación y salida USB para cargar teléfonos celulares desde la batería de la linterna.

La ilustración que incorporamos a continuación, nos muestra el detalle de las lámparas solares.



Ilustración N° 13 - Lámpara solar recargable (LSR) incorporado en la licitación para Chubut, Córdoba, La Pampa y Salta

Fuente: proyecto PERMER

Con la finalidad de optimizar el uso, seguridad y vida útil de los equipos, el proyecto previó que la entrega de estos equipos se realice junto con dos bienes “complementarios” diseñados por PERMER que deben ser provistos junto con el servicio de instalación; estos bienes son:

- Estante de Caja Central, donde será colocada la caja central.
- Soporte de módulos fotovoltaicos, para optimizar el recurso solar y colocar de manera fija los tres módulos (del Kit Solar y de las Lámparas).

La ilustración que incorporamos a continuación, nos indica el modelo que exige el proyecto en la licitación mencionada.



Ilustración N° 14 - Estante/soporte para el equipo a entregar)
incorporado en la licitación para Chubut, Córdoba, La Pampa y Salta
 Fuente: proyecto PERMER

Evaluación económica

Como información introductoria diremos que el costo de los kits fue estimado por el proyecto PERMER en la suma de dólares estadounidenses setecientos veintidós con 43/100 (u\$s 722,43 cada uno).

La teoría económica nos dice que la conveniencia de ejecutar o no un proyecto cualquiera, se determina comparando los beneficios y los costos de las diferentes alternativas con los de la elegida como base optimizada.

Cuando contamos con los datos de los costos y beneficios se construye cuadro que denominamos cash flow (flujo de caja). Tanto los costos como los beneficios son proyectados para luego proceder a descontarlos a una tasa que en general es fijada por los programas en el 10%. Se construye así un flujo de fondos diferenciales para cada alternativa en diferentes períodos de tiempo (en nuestro caso la alternativa es “no llevar adelante el proyecto”), flujo que nos permitirá calcular el VAN, siguiendo la siguiente formula:

$$VAN = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

donde:

B_i = beneficio del período i

C_i = costo del período i

i = período

n = vida útil del proyecto

r = tasa de descuento

El VAN también permite determinar el período óptimo para la ejecución del proyecto a través de la comparación entre $VAN(n) > VAN(n+1)$, donde n y $n+1$ representan los últimos flujos considerados en los perfiles de los proyectos. En nuestro caso emprendemos el proyecto de manera inmediata ya que cada período adicional que se tome la situación es peor (más caro el mantenimiento).

Todo proyecto puede ser evaluado tanto económica como financieramente. En este caso en particular, debido a que se pretende lograr el apoyo del programa PERMER no resulta necesario realizar la evaluación financiera, razón por la cual nos centramos en la económica.

La Evaluación Económica supone que todas las compras y las ventas son al contado y que todo el capital es propio es decir, la evaluación privada económica desestima el problema financiero. Esta forma de evaluar el proyecto es en general la pauta que guía al gobierno a la toma de decisiones frente a los proyectos como el propuesto en esta oportunidad.

La evaluación económica tiene entonces por objeto medir el aporte neto de un proyecto (o política, según el caso) al bienestar de toda la población, teniendo en cuenta el objetivo de eficiencia; es decir que medimos la bondad del proyecto para la economía nacional, provincial o local en su conjunto, a través de un examen de la eficiencia de los recursos invertidos en la ejecución de lo planificado en el mismo.

Tanto la evaluación social como la privada utilizan para su análisis criterios similares para estudiar la viabilidad de un proyecto, aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los costos y beneficios que se les asocian; es decir que *mientras que la evaluación privada trabaja con el criterio de precio de mercado, la evaluación social trabaja con precios sombra o sociales, con el objeto de medir el efecto de implementar un proyecto sobre la comunidad.*

Esta diferenciación hace que podamos computar variables que se incluyen para la evaluación privada y que pueden ser descartadas en la evaluación social, como es por ejemplo el efecto directo de los impuestos, subsidios y otros.

Desde el punto de vista de la economía global, la conveniencia de efectuar una inversión considera los beneficios y costos anuales de la inversión actualizados a una tasa de descuento pertinente (en general los manuales de los programas establecen un 10%).

Para la evaluación económica del presente proyecto, se adopta el criterio de determinar los beneficios por los costos evitados de la situación sin proyecto, tomando para ello el actual costo de esta situación (sin el proyecto) de acuerdo a los siguientes criterios:

- Se toma un horizonte para la evaluación de diez años (tiempo estimado de duración de la infraestructura –paneles y accesorios- a entregar),
- En la primera columna se consideran los periodos (años),

- En la segunda columna el costo de inversión total a valor eficiencia (descontado el IVA),
- En la Tercera columna se toman los costos actuales que tienen las viviendas para proveerse de energía, utilizando básicamente gas y leña,
- En la Cuarta columna los costos evitados que provoca la implementación del proyecto,
- En la última columna se toman los beneficios netos.

El cálculo para el armado del cuadro se realizó siguiendo los criterios que mencionamos en cada caso:

- a) En cuanto a los costos de inversión de los kits, el proyecto PERMER estimó en el pliego mencionado un costo unitario de dólares estadounidenses setecientos veintidós con 43/100 (u\$s 722,43 cada uno), por lo que tomando un total de 100 kits la inversión total alcanza a los u\$s 72.243 (este monto se toma como valor eficiencia ya que al ser equipos provistos a través de un programa nacional financiado por el BIRF no tiene cargos impositivos internos),
- b) Para contar con el dato de los costos actuales de las viviendas (84), se realizó un relevamiento que nos permite estimar que una garrafa de 10 kilos por familia tiene una duración aproximada de 20 días (las familias complementan el uso de gas con leña). El costo de cada garrafa (suponiendo que cuentan con el envase) es de unos u\$s 11. Así, cada familia consume anualmente unas 18 garrafas, lo que equivale a unos u\$s 200/año, que, considerando la totalidad de la población representa un costo total de u\$s 16.800. A este monto es necesario sumarle los costos del uso de leña, lo que si bien resulta mucho menor ya que se logra en general localmente, en términos dendroenergéticos podemos considerar un 50% del monto anterior (unos 8,25/familia/mes), por lo que el costo total actual (gas más leña) alcanza un valor anual de u\$s 25.200,
- c) El costo de operación del nuevo sistema se estimó en el 5% del valor de la inversión, cifra que permite mantener las instalaciones en condiciones óptimas, incluso por un tiempo mayor al calculado en esta presentación,
- d) El costo evitado resulta de la diferencia entre el costo actual y la situación sin proyecto (columnas 2 – 3). Este valor se convierte en el beneficio de implementación del proyecto,
- e) A partir de esta información se confecciona el cuadro correspondiente a la evaluación económica, el cual se presenta a continuación.

Valores expresados en dólares

EVALUACIÓN ECONOMICA					
PERIODO	INVERSIÓN TOTAL (1)	COSTOS ACTUALES (2)	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA (3)	COSTOS EVITADOS (4)	BENEFICIOS NETOS
Año 0	\$ 72.243				-\$ 72.243
Año 1		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 2		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 3		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 4		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 5		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 6		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 7		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 8		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 9		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
Año 10		\$ 25.200	\$ 3.612	\$ 21.588	\$ 21.588
					\$ 60.405
					27,18%

Cuadro N° 6 - Evaluación económica proyecto provisión de energía fotovoltaica para Anca Juli

Fuente: Elaboración propia

Como resultado vemos que tanto el VAN resultante (u\$s 60.405) como la TIR (27,18%), aconsejan llevar adelante el proyecto.

Análisis de sensibilidad

Con la finalidad de fortalecer el resultado que presentamos, a continuación realizamos un análisis de sensibilidad sobre las variables centrales de nuestro proyecto (costos de inversión y gastos actuales del sistema vigente), destacando lo siguiente:

- 1) Que el costo de inversión supere las previsiones realizadas en un monto del 10% del estimado por el proyecto PERMER,
- 2) Que el costo actual resulte un 10% inferior al descripto (como consecuencia de un abaratamiento de los costos de funcionamiento actual vía reducción en dendroenergía o costos inferiores en las garrafas),
- 3) Una combinación de ambos resultados.

Con esta información confeccionamos el siguiente cuadro:

Indicadores	Presentada en este proyecto	10% más en los costos de inversión	10% menos en los costos actuales	Ambas situaciones
VAN	60.405	50.361	44.321	35.477
TIR	27,18 %	23,47 %	23,09 %	19,61 %

Cuadro N° 7 - Análisis de sensibilidad. Proyecto provisión de energía fotovoltaica para Anca Juli

Fuente: Elaboración propia

El resultado que nos muestra este cuadro nos permite afirmar sobre la conveniencia económica de llevar adelante el proyecto, ya que en la peor de las situaciones el VAN alcanza un valor de u\$s 35.477 y la TIR roza el 20 %.

ANEXO N° 3 - UTILIZACIÓN DE LA BIOMASA COMO COMBUSTIBLE PARA COMUNIDADES RURALES DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN

La biomasa

Introducción

Desde que el hombre aprendió a controlar el fuego, comenzó el aprovechamiento de la madera. Con el tiempo, esta modalidad se fue convirtiendo en una herramienta para generar energía en beneficio de las personas, ya sea para calefacción o para cocción de alimentos.

Con el paso del tiempo la tecnología fue desplazando el sistema tradicional de uso de madera aunque no fue sustituida totalmente por ninguna de las alternativas actuales, lo cual tiene que ver con un esquema que depende casi exclusivamente de su disponibilidad y costo: si contamos con madera podemos generar energía más barato que las alternativas existentes. Así por ejemplo, en el caso del uso de madera para calefacción, si bien ello responde a un hecho temporal (frio), su difusión es amplia ya que se extiende también para consumir agua caliente, bañarse o lavado de vajilla.

Cuando nos referimos al uso de madera para cocción, esta resulta independiente del lugar que se trate o de la temperatura ambiental ya que se trata de utilizar este elemento para cocinar o calentar el ambiente.

Mejora de la eficiencia energética utilizando leña como insumo

Para plantearnos un desarrollo eficiente para generar energía en base a leña, los sistemas tienen que cumplir con dos condiciones: a) el recambio tecnológico (con el uso de un calefactor/cocina eficiente y de baja emisión con capacidad de producir calor limpio y seguro), y b) la transformación de las conductas (lo cual involucra un cambio de los hábitos cotidianos, como aprender a comprar, almacenar, secar y hacer un uso eficiente de la leña).

Para ello debemos considerar que:

- La combustión de la leña sobrepase los 800°C (temperatura necesaria para quemar los gases y humos perjudiciales para la salud);
- Incorporar calefactores a leña que calienten, con la misma cantidad de combustible, de seis a siete veces más que las chimeneas abiertas (calefactores modernos);
- Considerar la incorporación de calefactores que liberen una cantidad menor de partículas contaminantes directamente al ambiente (un calefactor puede ser más o menos contaminante, eficiente y seguro, dependiendo de sus características de diseño y fabricación);

- Apuntar a una correcta instalación de estos artefactos, donde el ducto de salida de gases debe estar derecho;
- Utilizar leña seca, teniendo en cuenta el tamaño que se adecue al artefacto (indicado por el fabricante);
- Que en el proceso de quema no se incluya papel u otros materiales para quemar; y
- Que el beneficiario limpie regularmente el ducto.

Sistemas de alimentación de la leña en los artefactos

En términos generales, los sistemas más utilizados en la combustión de combustibles densificados, se clasifican según resulte el modo de alimentación en:

- sistemas de alimentación inferior;
- sistemas de alimentación horizontal;
- sistemas de alimentación superior;
- sistemas de alimentación por gravedad.

Esta última manera de alimentar el sistema (por gravedad) se usa generalmente en calefactores o cocinas muy económicas y pequeñas. El resto de los sistemas se basan en un tornillo que dosifica la cantidad requerida de combustible. Tanto la alimentación del combustible mediante tornillo como la inyección de aire se producen mediante motores eléctricos, por lo que requieren este tipo de energía.

Debido al objetivo planteado en nuestro proyecto, nos vamos a centrar en los sistemas de calefacción y/o cocción de uso doméstico.

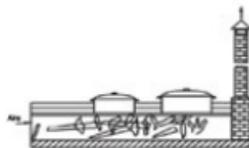
Calefacción y/o cocción doméstica

A pesar de la existencia de numerosos sistemas que utilizan combustibles déndricos para cocer alimentos, nos vamos a centrar en aquellos que pueden ser utilizados en los hogares.

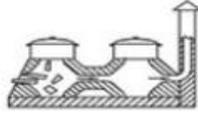
- 1) Fogón simple para leña o carbón



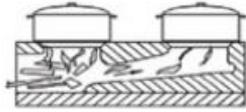
- 2) Fogón pesado con chimenea para leña o carbón



- 3) Fogón liviano con chimenea para leña o carbón



- 4) Brasero (para una o dos ollas) alimentados a leña o carbón



- 5) Brasero metálico o cerámico para una o dos ollas alimentado a leña o carbón



- 6) Brasero compacto para material particulado alimentado a leña o carbón



Es importante aclarar que no todos los sistemas logran alta eficiencia, sumado al hecho que algunos deben ser usados exclusivamente en exteriores, lo cual hace más dificultoso su uso. En general estos sistemas se emplean en poblaciones de bajos recursos.

Un tema que se plantea a la hora de utilizar insumos para calefaccionar o cocinar, la encontramos en la compulsa de usar carbón o leña, disputa que resolvemos al plantear que el uso de la leña resulta menos conveniente para comunidades más alejadas del insumo, ya que deben considerar el costo del transporte de ésta en comparación con el flete para el carbón. A modo de ejemplo, con el flete de 1 kg de leña se trasladan entre 2.500 y 4.000 kcal, mientras que con el de 1 kg de carbón se trasladan 7.000 a 8.000 kcal, lo cual torna al carbón como más ventajoso, siempre que en la localización específica donde se lo utilice no exista leña. Entonces, donde existe leña no planteamos el uso de carbón (por su mayor costo), mientras que la situación inversa potencia el uso de este por sobre la leña.

Como en nuestro proyecto nos referiremos a plantear una solución de bajo costo para hogares rurales, vamos a centrarnos en el consumo de leña, ya que nuestra población objetivo se encuentra próxima a las fuentes de abastecimiento de la madera (zona rural dispersa cercana a líneas de electricidad).

Con ese objetivo en mente, vamos a plantear cuales serían los artefactos que

se pretende desarrollar para el uso de leña según su objetivo:

- 1) Para uso de calefacción: los elementos que destacamos son Salamandra, Hogar y Brasero, y
- 2) Para cocción: los artefactos que pueden utilizar leña son Parrilla, Cocina económica, Horno de barro o Brasero.

Un aspecto relevante a considerar es la necesidad de controlar la combustión en los artefactos domésticos, ya que una combustión incompleta produce un humo dañino para la salud humana, por lo que son esenciales sistemas de calefacción y/o cocción eficientes, y con una adecuada ventilación. Las características necesarias para una combustión limpia varían de acuerdo con el combustible y el artefacto utilizado.

Esta precaución se suma a la necesidad de eficientizar los métodos tradicionales de calefacción y/o cocción a leña -como los fogones para cocinar, los braseros típicos, los hogares o las chimeneas-, los cuales vienen siendo usados desde hace mucho tiempo pero con un rendimiento muy bajo (menos del 35% de su potencial), ya que se desperdicia el calor generado y la energía calórica en secar y calentar el aire y el combustible.

Al respecto y con el fin de incrementar el rendimiento en el funcionamiento de los artefactos, los fabricantes han incorporado mejoras que favorecen una combustión más eficiente y menos contaminante, mejoras entre las que destacamos:

- Sistemas de alta temperatura que buscan que el combustible (leña o briquetas) se queme a temperaturas lo suficientemente elevadas como para quemar, además de la leña/briqueta, los gases generados en el proceso, lo cual entrega como resultado una combustión más limpia. Este sistema es utilizado en elementos que funcionan en cortos períodos de tiempo (como cocinas económicas y estufas del tipo escandinavas o rusas);
- Sistemas de doble combustión en los cuales los gases generados por la primera combustión (la de la leña o briquetas) son quemados mediante la inyección de aire secundario en una segunda cámara de combustión, en flujos turbulentos. De esta manera, los gases son precalentados para aumentar el rendimiento del sistema. Este tipo de sistemas es actualmente el más utilizado en estufas a leña de alta eficiencia;
- Sistemas catalíticos para leña, en los cuales se obliga al humo de la primera combustión a pasar por una especie de nido de abeja metálico recubierto en cerámica, dentro del cual los gases y partículas consiguen quemarse a una temperatura menor que en los sistemas de alta temperatura. Cuando se utiliza este sistema en estufas hogareñas, se presenta el inconveniente de que la vida útil del catalizador se reduce, lo cual hace que este sistema resulte poco empleado; y

- Sistemas de quema de pellets, en los cuales se aplica el primer concepto pero a baja escala, ya que si no se puede regular la cantidad de aire para disminuir el calor generado se reduce la cantidad de combustible. Así, se hace quemar siempre a la más alta temperatura para controlar el calor generado, sin disminuir el rendimiento ni aumentar la polución. El resultado es la producción de una combustión limpia que utiliza poco combustible y solo consume mayores cantidades cuando se requiere más calor. El funcionamiento de éste tipo de artefactos es similar al de los que son alimentados a gas natural.

En nuestro país se desarrollaron diversos equipos para el mejoramiento de la cocción doméstica, citando como por ejemplo el asador giratorio a carbón o leña con infiernillo central, la cocina a leña GERM y la cocina horno a leña, impulsados por la Asociación UNESCO, en la provincia de Corrientes.

Definición de Biomasa

Se define como biomasa a todo material de origen biológico que pueda utilizarse como fuente de energía, concepto que cubre a la totalidad de la materia originada en procesos biológicos vegetales o animales, incluyendo los materiales que resultan de su transformación natural o artificial.

Así, se incluyen como biomasa a los recursos provenientes de montes naturales, tanto a los provocados (plantaciones, sembrados, etc.), como la acumulación de guano en criaderos de animales, excluyendo explícitamente a los combustibles fósiles o los productos derivados de ellos.

La característica de gran importancia que nos impulsa a ahondar en este concepto, es que la biomasa es un recurso energético renovable, lo cual implica que bajo determinadas condiciones es posible reproducirlo, a diferencia de los combustibles fósiles, que son recursos agotables, o que el tiempo necesario para reproducirlos se traduce en miles de años.

Interesa entonces destacar la posibilidad de utilizar biomasa como fuente de energía, ya que para la sociedad se puede convertir en una alternativa energética de importancia, bajo costo y renovable, pensando principalmente en las zonas rurales de la provincia de Tucumán.

Como se origina y cuáles son las fuentes de la biomasa

Sabemos que la energía contenida en la biomasa es energía solar, la cual se almacena en la materia orgánica a través de la fotosíntesis. Esto hace que todas las actividades agrícolas y forestales sean fuentes de biomasa, como por ejemplo los residuos que resultan luego de la recolección y los residuos agrícolas industriales (bagazo entre otros) son también fuentes de biomasa. Podemos incluir aquí también a la poda y el raleo, tanto del arbolado urbano como de frutales (limón, entre otros).

También debemos considerar la etapa de industrialización de la madera, ya que en la misma se genera un volumen significativo de biomasa, compuesto de materia lignocelulósica (costaneros, chips y aserrín), que se los utiliza para la producción de energía. Un ejemplo de ello lo constituye la industria carbonífera en la provincia de Buenos Aires (especialmente en Tandil), donde para el proceso de producción de carbón se utiliza prioritariamente material recuperado de la industria maderera.

Finalmente destacamos que en algunas oportunidades y lugares se utiliza como fuente de biomasa a los denominados cultivos energéticos (pasturas de elevado rendimiento y algunas especies arbóreas), que tienen como objetivo principal la producción de energía.

Dijimos al comienzo que otra fuente de generación de biomasa es la acumulación de guano en criaderos de animales, la que por su elevado contenido de humedad no resulta conveniente utilizarla directamente para quemar (debe ser previamente secada), pero la destacamos ya que la misma se constituye en fuente para la producción de biogás, a través del proceso de biodigestión.

En nuestra provincia existe el Consorcio Público Metropolitano para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (CPM GIRSU), el cual recoge diariamente del Aglomerado del Gran San Miguel de Tucumán, alrededor de 1.100 toneladas de RSU, las cuales solo son transferidas desde la planta de San Felipe (donde los municipios descargan los residuos) a la de Overo Pozo (donde son enterrados, sin tratamiento ni aprovechamiento). Esta alternativa se constituye, sin dudas, como una posibilidad concreta de generación de biogás mediante procesos de biodigestión anaeróbica.

Clasificación de biomasa

La manera más sencilla de clasificar a la biomasa es teniendo en cuenta el origen de la misma. Así tenemos biomasa procedente de:

- Cultivos energéticos: se trata de aquellos cultivos que se realizan con el único objetivo de aprovecharlos para generar energía. Destacamos aquí a los cultivos para biodiesel (palma, jatropha, cardo, ricino, colza, carmelina, soja y girasol), y los cultivos para bioetanol (caña de azúcar, remolacha azucarera, maíz, sorgo dulce y topinambur).
- Biomasa residual: se refiere a la posibilidad de producir biomasa de los residuos producidos en la explotación forestal y las actividades agrícolas, los residuos de industrias forestales y agrícolas, los residuos sólidos urbanos y los residuos biodegradables, efluentes ganaderos, lodos de depuradoras y aguas residuales urbanas, entre otros.
- Biomasa de excedentes agrícolas: incluimos aquí a los productos agrícolas que no son utilizados para la alimentación o con fines industriales.

Algunas publicaciones técnicas identifican las diferentes maneras de obtener biomasa según sus características, dividiéndolas en: biomasa natural (se produce espontáneamente en la naturaleza sin intervención del hombre y puede ser utilizada en forma directa para la combustión), seca (obtenida de madera, leña, residuos forestales, restos de la industria maderera, etc.), húmeda (es la que proviene de residuos de la fabricación de aceites, lodos de depuradora, purines, etc.), energéticos y biocombustibles.

Disponibilidad y uso de la biomasa

Ya mencionamos la multiplicidad de alternativas con que contamos para las fuentes de biomasa, la cual puede ser utilizada también para diferentes usos como fuente de energía: calefacción, cocina, agua caliente, y además la posibilidad de lograr energía eléctrica (siempre que destaquemos estas alternativas de uso, lo haremos pensando principalmente en viviendas en zonas rurales de la provincia).

Para lograr un resultado útil y rentable, es necesario concentrarnos en que la biomasa debe ser recolectada fácilmente, razón por la cual resulta central que tanto los pobladores rurales como las comunidades emplazadas en cercanías de las fuentes de biomasa, resulten ser quienes estén en mejores condiciones para aprovecharla directamente. Esto es así, ya que para destinos alejados o mercados más amplios, es necesario transformar la biomasa disponible en combustibles biomásicos (como por ejemplo carbón o pellets) debido al costo de transporte.

Si bien destacamos al comienzo que es posible la explotación de biomasa que se origina en procesos industriales, ésta alternativa resulta ventajoso principalmente para su uso en procesos industriales y generación de energía eléctrica, razón por la cual no vamos aquí a profundizar en esta alternativa.

Aspectos ambientales

Los especialistas advierten que el no aprovechamiento de los residuos forestales tiene efectos ambientales cuyo impacto es necesario evaluar, razón por la cual nuestro estudio se ocupará de plantear el uso de biomasa para comunidades rurales de la provincia de Tucumán.

Entre los beneficios que distinguimos, destacamos que, por ejemplo, se podrían reducir sensiblemente los frecuentes incendios que se producen en estas zonas, ya que lo depositado en el campo, por ejemplo los restos de la cosecha de la caña de azúcar, lo pueden utilizar como fuente de combustible.

Así, contamos como insumos para nuestro proyecto a todo lo relacionado con la actividad forestal (ramas, despuntes y tocones) que su no uso genera riesgos de incendios. En estos caso consideramos también a los restos de la poda de frutales (muy común en los asentamientos urbanos rurales) que se realizan con fines técnicos y sanitarios o para lograr mejora en el rendimiento el año siguiente.

Si bien un insumo de importancia para la biomasa está en la acumulación de chips y aserrín en aserraderos o industrias del mueble, no vamos a profundizar este aspecto debido a que nos centraremos en la potencialidad cercana a las viviendas rurales.

Otra actividad que aporta insumos para la generación de biomasa en nuestra población objetivo, está referida a las formas tradicionales de disposición de las excretas de animales (vacuno, porcino y aviar). En estos casos se plantea la utilización de biodigestores como aporte para reducir el impacto ambiental y aprovechamiento de este tipo de residuos.

Como aprovechar estos recursos para bioenergía

Los insumos mencionados anteriormente tienen la particularidad que pueden ser explotados localmente, lo cual genera un impacto ambiental positivo, económicamente rentable (menores costos), y resulta socialmente sostenible si se lo maneja adecuadamente.

En concreto, con esta alternativa propuesta será posible reemplazar parte del consumo de gas, energía eléctrica y carbón en localidades rurales de Tucumán, permitiendo principalmente generar ahorros, reducir la dependencia externa y contribuir a la mitigación del cambio climático.

Los residuos forestales y sus diferentes usos

En nuestro caso nos centramos en la generación de biomasa residual, la cual no tiene demasiadas alternativas de uso como son, por ejemplo, los biocombustibles (cuya demanda se incrementó de manera considerable a través de la utilización en mezclas con el combustible de petróleo para vehículos de todo tipo) o los residuos industriales que son, en general, utilizados por la misma industria.

La actividad agrícola tucumana se centra en la producción de caña de azúcar, limón (que destacamos por los residuos de la poda), soja, maíz, tabaco y otros productos de la zona.

Es importante destacar que la mayoría de estos casos tienen fuerte competencia ya que la caña es explotada por los ingenios, el limón por las empresas privadas y los granos tienen un impacto significativo en el mercado internacional, razón por la cual la mayoría de estos casos no puede ser utilizada de manera directa por familias asentadas en zonas rurales, con la excepción de los casos de producción doméstica de plantaciones y actividades forestales que pueden ser organizadas para su óptimo uso (muy común en zonas rurales) que pueden explotarse.

Planteamos entonces el aprovechamiento de la bioenergía para mejorar la situación rural en la provincia, en todo lugar en que ésta puede convertirse en un mecanismo y complemento ideal para la utilización de los numerosos subproductos,

residuos y desechos que generan las actividades humanas, provocando no solo un impacto ambiental positivo sino que también se puede favorecer la economía de la región.

Un factor de relevancia lo constituye el hecho que el fomento en zonas rurales de la producción de biomasa para uso energético permite desarrollar una nueva actividad, sobre la base de un mercado con una demanda continua y sin fluctuaciones, que genera puestos de trabajo estables, bien remunerados y supone una nueva fuente de ingresos para las industrias locales. Cabe destacar que, a igual potencia instalada, con las energías provenientes de biomasa se crean hasta cinco veces más puestos de trabajo que con los combustibles convencionales. Esta posibilidad de generar puestos de trabajo permite además afianzar el arraigo de la población.

A pesar de esta alternativa de gran interés, los especialistas advierten que la generación de bioenergía no siempre es sostenible, ya que, si no se planifica debidamente, surgen riesgos, como de deforestación, pérdida de biodiversidad, erosión de suelos, uso excesivo del agua, conflictos en el uso y tenencia de la tierra, escasez de alimentos o subas repentinas de los precios, entre otras dificultades. Por lo tanto, en caso de plantear una alternativa de este tipo, resulta necesario prestar atención al tipo de bioenergía que se promoverá y a los aspectos técnicos que se aplican.

Los especialistas nos dicen que las ventajas de la bioenergía comparada con los combustibles fósiles son las siguientes:

- disminución de las emisiones de azufre y de material particulado;
- emisiones reducidas de contaminantes como CO, HC y NOX;
- ciclo neutro de CO², sin contribución al cambio climático;
- reducción de los peligros derivados del escape de gases tóxicos y combustibles en el sector residencial;
- descenso de riesgos de incendios forestales y de proliferación de plagas de insectos;
- aprovechamiento de residuos agrícolas, evitando quemarlos en el terreno;
- utilización de tierras de barbecho con cultivos energéticos;
- independencia de las fluctuaciones de los precios de los combustibles provenientes del exterior;
- mejora socioeconómica de las áreas rurales.

Situación internacional

Es muy común que los países de escaso desarrollo económico obtengan un alto porcentaje de su energía de la leña y otros biocombustibles. Las estadísticas internacionales (FAO) dicen que en el mundo unas 2.400 millones de personas

obtienen la energía de esta manera, concentrándose la misma en África, Asia y Latinoamérica.

Sin embargo, esta manera de obtener energía se constituye, en muchos casos, en un problema mayor, ya que la carencia de desarrollo tecnológico y eficiencia energética y sin una planificación sostenible de aprovechamiento, nos lleva a la deforestación y riesgos para la salud por el uso de elementos no adecuados para obtener la energía.

Las estadísticas internacionales sobre oferta primaria de energía en el mundo, nos dice que para el año 2009 solo el 13,1% eran energías renovables, y de este total el 76% corresponde a bioenergía (70 % biomasa sólida, 3,4% biocarburantes, 1,4 % biogás y 1 % residuos municipales renovables).

Esta información nos demuestra que la biomasa sólida es, entre las energías renovables, la mayor fuente de energía en el mundo, lo cual responde a la utilización de biomasa en los países en vías de desarrollo. En síntesis, esta biomasa significa el 9,2% de la oferta total de energía primaria en el mundo y el 70 % de la oferta total de energía renovable.

En el mundo existen numerosas experiencias de utilización de biomasa déndrica en la generación de calor. En Europa y América del Norte el uso comercial de calefactores a pellets tiene una amplia difusión (como consecuencia de la falta de redes de gas natural y/o la conciencia ecológica hacen que tales sistemas sean ampliamente utilizados para calefacción y agua caliente), mientras que los artefactos para cocinar (braseros o cocinas económicas) están adquiriendo cada vez mayor auge alentados por fundaciones y organizaciones no gubernamentales (los usos en estos casos se orientan según la conveniencia del combustible, la sustentabilidad de su aprovisionamiento y la seguridad de los usuarios).

Así por ejemplo en Navarra, España, se integró una planta productora de pellets para consumo comunitario; en el Congo se realizaron varias experiencias con briquetas artesanales que permitieron solucionar problemas energéticos a la vez que aumentar la seguridad de las mujeres refugiadas (esto es así ya que el tráfico de carbón y la situación bélica local volvió peligrosa la tarea de recolección de leña); en la India, se dio un desarrollo de punta en lo referido a cocinas orientadas a la base de la pirámide social, con numerosos proyectos auspiciados por empresas sociales y fundaciones de empresas petroleras (desarrollo que permitió la producción de cocinas de combustión de biomasa de alta eficiencia que, según la organización, lograron reducir hasta un 80% las emisiones, utilizar un 60% menos de combustible y reducir el tiempo de cocción en un 50%); en América Central, el mayor porcentaje de la leña es consumido en el sector doméstico y proviene de la recolección en campos de cultivo y bosques, utilizándolo en estufas simples de combustión directa (las cuales se caracterizan por tener una baja eficiencia y un alto nivel de emanaciones nocivas para la salud, lo que no limitó para que en algunas zonas el uso de la biomasa como

fuente de energía represente más del 80% del consumo total); en Chile se realizaron investigaciones y desarrollo de políticas de energías alternativas desde el ámbito gubernamental y no gubernamental en las áreas de biomasa vegetal y solar, con la construcción masiva de equipamientos de fuego y solares para la cocción de alimentos y calefacción, destinados a pequeños productores minifundistas; en los casos de Paraguay, Brasil, Uruguay y la Argentina también se incorporaron tecnologías apropiadas que tienen el objetivo de producir cambios integrales en el manejo de la energía.

Comercialización

A la hora de plantear la comercialización de la biomasa distinguimos a la biomasa tradicional (consiste en leña que se obtiene sin mediar transacción comercial, se utiliza fundamentalmente para cocinar y proporcionar calor en los hogares, tiene niveles bajos de eficiencia y genera problemas de salud al emitir gases y partículas contaminantes a causa de la combustión incompleta de la biomasa) y la biomasa moderna (se comercializa en el mercado, cuenta con niveles de eficiencia superior en su funcionamiento, no presenta dificultades a la salud y es utilizada para generar energía eléctrica, para producir calor y refrigeración en los hogares y en la industria, y para producir biocombustibles para el transporte). Este tipo de biomasa es la que se encuentra en expansión en el mundo.

Situación en la República Argentina

Potencialmente nuestro país reúne las condiciones ecológicas adecuadas para plantearse un proyecto que utilice a la biomasa como fuente de energía. En efecto, la República Argentina tiene grandes extensiones de tierras aptas para cultivos tradicionales (soja, maíz, girasol y sorgo) y no tradicionales (cártamo, colza, tártago, etc.), cuenta con importantes extensiones de insumos para la elaboración de biocombustibles, y es uno de los principales exportadores del mundo de aceites vegetales. Tucumán en particular cuenta con importantes extensiones de caña de azúcar y limón (por la poda), dándole así un lugar de privilegio para esta actividad.

En la República Argentina, es tradicional el uso doméstico de la leña y del carbón por parte de numerosas familias. Este no resulta degradante en regiones donde la capacidad de regeneración de leña en el propio predio de la familia rural es mayor que la de extracción. En cambio, en zonas donde los pobladores rurales no disponen de este recurso en cantidades suficientes, su uso no resulta sustentable.

Muchos de los hogares rurales (y algunos urbanos) utilizan estufas o calefactores a leña, con variaciones según las zonas geográficas y el nivel socioeconómico de los usuarios. En zonas rurales, es más frecuente encontrar cocinas a leña o salamandras.

Con algunas excepciones, en nuestro país no existen artefactos que consuman pellets a nivel doméstico, situación que presenta una oportunidad para cubrir este nicho de mercado, aunque no sea este el objetivo del presente proyecto.

Durante el año 2021, en nuestro país se habilitaron 26 proyectos en 10 provincias, que añadieron 1.000 MW de potencia. Del total de generación un 13% es renovable. El 26 de septiembre se alcanzó el pico histórico, cuando se cubrió el 28,84% del total nacional.

En promedio, en el 2021 el 13% de la demanda total de energía eléctrica fue abastecida a partir de fuentes renovables, porcentaje que significa un incremento significativo respecto a 2020 cuando este origen representó el 10% de la demanda del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Los 26 proyectos incorporados en el año 2021 permitieron sumar 1.004,57 MW al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

La Secretaría de Energía nos informa que el proyecto nacional es continuar avanzando hacia el objetivo de alcanzar en 2025 el 20% del abastecimiento eléctrico con fuentes renovables, tal como establece la Ley 27.191.

Un dato de interés lo marca el hecho que del total de potencia instalada incorporada en 2021, el 97% correspondió a fuentes de energías renovables. En la actualidad nuestro país cuenta con 187 proyectos operativos que suman más de 5 MW de potencia (5.181,74 MW) a la matriz energética nacional, permitiendo abastecer la demanda eléctrica de aproximadamente 5,3 millones de hogares.

Según la información proporcionada por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), la tecnología incorporada durante el pasado 2021 resultó preponderante la energía eólica (74%), seguida por fotovoltaica solar (13%), los pequeños aprovechamientos hidráulicos (7%) y las bioenergías (6%).

La distribución geográfica de los emprendimientos desarrollados es el siguiente:

- ✓ 7 en la Provincia de Chubut (todos de tecnología eólica),
- ✓ 4 en la Provincia de Buenos Aires (3 de bioenergías y 1 de tecnología eólica),
- ✓ 3 en la Provincia de Córdoba (2 PAH y 1 de bioenergías),
- ✓ 3 en la Provincia de Santa Cruz (todos de tecnología eólica),
- ✓ 2 en la Provincia de Chaco (ambos de bioenergías),
- ✓ 2 en la Provincia de Salta (ambos de tecnología solar),
- ✓ 2 en la Provincia de San Juan (ambos de tecnología solar),
- ✓ 1 en la Provincia de La Pampa (de bioenergías),
- ✓ 1 en la Provincia de Mendoza (PAH),
- ✓ 1 en la Provincia de Misiones (de bioenergías).

El dato positivo de estos logros lo marca el pico histórico de cubrimiento de la demanda eléctrica a través de energías de origen renovable: 28,84% del total nacional, porcentaje alcanzado el 26 de septiembre de 2021 a las 9.30 hs, abastecido por tecnología eólica en un 67,65% del total, el 21,75% por solar fotovoltaica, 5,55% por PAH, y 5,05% por bioenergías. CAMESA nos indica también que el récord anterior, de 26,47%, se había registrado el 12 de septiembre de 2021 a las 14.55 hs, mientras que en 2020 el pico máximo se dio el 8 de diciembre a las 8.55 hs, con un 23,3%.

Dendroenergía como combustible

Los insumos que consideraremos para la generación de combustible en nuestro proyecto son la leña (troncos, ramas y trozos de madera) y el carbón. Debido a esta “orientación” que adoptamos, resulta importante conocer las propiedades de cada uno de ellos.

Así, la madera seca está compuesta por un 43% de carbono y un 7% de hidrógeno; el 50% restante corresponde a oxígeno (O₂). Esta composición elemental no sufre mayores variaciones en las distintas especies de madera; las propiedades de combustión de estas varían principalmente por densidades, porosidades y contenidos de humedad. Ahora bien, si la madera no es seca las propiedades de esta para generar combustible no es tan importante como cuando está seca.

Una diferenciación entre las maderas la encontramos en el estado en que esta se encuentra, es decir si la misma está verde o seca. La verde presenta un contenido de humedad superior al 30%, en estado inestable, ya que en el interior del lumen se encuentra agua en estado líquido y también aire saturado. La madera seca es la que ha sido estacionada con el propósito de alcanzar el contenido de humedad esperado (menor al 25%).

La tecnología reciente para la producción de cocinas y estufas a partir de la madera, ha logrado una reducción importante en la emisión de monóxido de carbono (CO). Las estufas modernas presentan índices menores a 200 mg⁸¹/Nm³ de CO.

El carbón, ya sea este de leña o vegetal, es el residuo sólido que queda cuando se “carboniza” la madera, o se la “hidroliza” en condiciones controladas, en un ambiente cerrado. Durante el proceso de carbonización, se controla la entrada del aire para que la madera, en vez de transformarse en cenizas, se des- componga químicamente y forme el carbón vegetal. En países en desarrollo, el carbón de leña se usa principalmente como combustible doméstico, para cocinar y calefacción, pero también es importante a nivel industrial.

⁸¹ 200 mg. es considerado como el valor máximo para no provocar daños a la salud.

Producción de briquetas

En ocasiones (presentes en la mayoría de los casos) las dificultades para almacenar y transportar la madera llevan a plantear la necesidad de procesarla, compactando pequeños trozos de madera (como aserrín o chips) y así homogeneizarlos en tamaño, densidad, poder calorífico y contenido de humedad, lo cual nos lleva a la alternativa de producir briquetas y pellets.

Se trata de bloques de madera triturada y compactada a una presión muy elevada (en general 1.800kg/cm²). Debido a esta fuerte compactación, se convierte en un producto muy denso y, por lo tanto, con un elevado poder calorífico (aproximadamente 5.000 kcal/kg).

Si bien resulta una alternativa que cuenta con muy buenas posibilidades, no ahondaremos aquí en esta posibilidad ya que no se planteará la producción de briquetas.

A modo de síntesis

Si bien nuestro país cuenta con una extensa red de gas natural, en muchas localidades aisladas, poblaciones rurales y asentamiento de productores (en el caso de Tucumán el cultivo de la caña de azúcar potencio el crecimiento de estos), muchos usuarios deben optar por combustibles alternativos, como el gas envasado (que tiene un costo elevado) o el uso de carbón que presenta el alto riesgo de la emanación de gases tóxicos, con peligro de muerte en muchos casos.

Los artefactos más utilizados en nuestro país son los tradicionales hogares o chimeneas, salamandras, braseros y cocinas del tipo “de campo” (también llamadas “económicas”), que utilizan el calor generado por la leña tanto para cocinar como para calefacción. No descartamos, por lo importante en Argentina, el consumo de carbón en parrillas para asar carnes.

Refiriéndonos a las marcas comerciales, las empresas Ñuke, Pehuen, Aresta, son las más importantes en el mercado. En general todas cuentan con una importante oferta de productos que utilizan como insumo a la leña o residuos biomásicos de la industria forestal (muchos de los artefactos requieren briquetas, lo cual no consideramos ya que, como ya explicamos anteriormente, no planteamos la producción de éstas).

Los calefactores fabricados permiten obtener energía en forma independiente y a bajo costo. Si bien es necesario controlar el esquema de aprobación de los mismos, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) certifica el diseño, la tecnología incorporada para lograr minimizar las emisiones de CO y material particulado y maximizar la eficiencia. Los artefactos tienen un suministro controlado de aire de combustión primario y secundario; las cámaras de combustión logran una adecuada

turbulencia de llama, y están concebidos para extraer la mayor cantidad de calor útil para calefacción del ambiente, calentamiento de agua y cocción de alimentos.

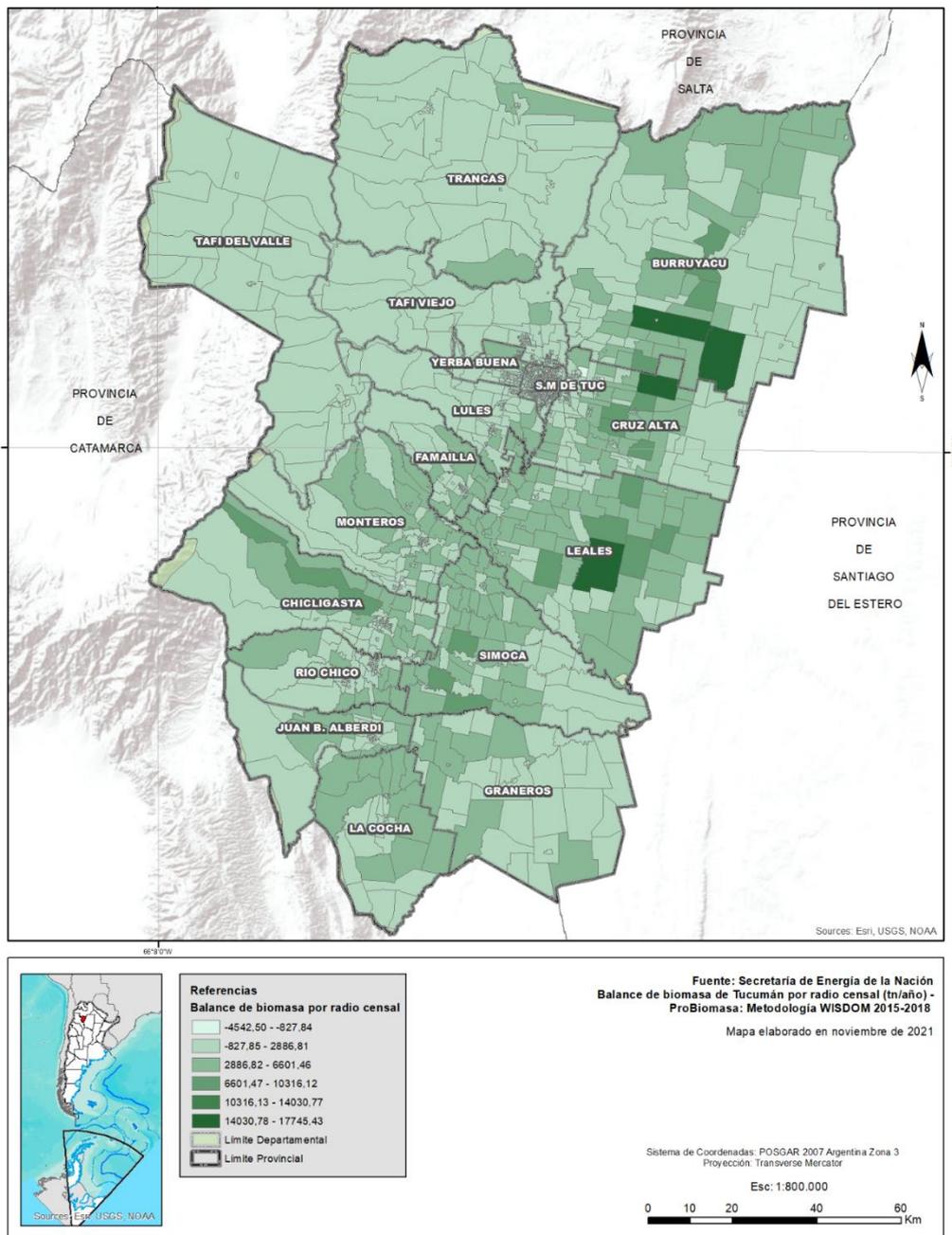
Existen diseños que incorporan una segunda cámara de combustión encima de la primera, y las cañerías le insuflan aire precalentado, usando como única fuente de absorción pasiva la baja presión interna de la segunda cámara, donde la turbulencia, la temperatura y la velocidad de los gases son extremas.

Este tipo de calefactores han tenido una fuerte demanda principalmente en la región cordillerana de la provincia del Chubut (donde el frío es mayor), y abunda la leña, aunque también las afecciones respiratorias graves por inhalación domiciliaria de humo.

Estos artefactos (calefactores/cocinas/hornos y generadores de agua caliente) sustituyen el sistema de cocina y calefacción domiciliaria más antiguo (fogón u hogar), pero con nueve veces más eficiencia térmica, logrando un rendimiento del orden del 75%, y sin generación de humo, ya que queman a una temperatura tal que la madera se gasifica y sale por la chimenea como dióxido de carbono y agua.

Situación en Tucumán

En el mapa siguiente presentamos la información de la Secretaría de Energía de la Nación para la provincia de Tucumán, en el cual se incluye el balance de biomasa por radio censal (en tn/año), elaborado en el marco del ProBiomasa utilizando la metodología WISDOM. Claramente los departamentos de Burreyacú, Cruz Alta y Leales son los de mayor potencialidad (coincidiendo con la plantación de caña de azúcar).



Mapa N° 37 - Balance de Biomasa por radio censal

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

Una publicación de la FAO del año 2020 denominada “Actualización del balance de biomasa con fines energéticos en la Argentina”, realizado en el marco del “Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (UTF/ARG/020/ARG)”, nos ilustra sobre la proporcionalidad en el aporte de los cultivos provinciales a la biomasa producida, lo cual se presenta en el siguiente cuadro, donde podemos observar que el 92% lo aporta la caña de azúcar, el 6,5% el limón y el 1,5% restante la forestación (ver el cuadro siguiente).

**Cuadro N° 8 – Oferta directa de cultivos (Tn/Ha)
Provincia de Tucumán**

Forestaciones	23.327	1,51%
Caña de azúcar	1.423.803	91,97%
Cítricos	101.040	6,53%
TOTAL	1.548.170	

Fuente: elaborado en base a datos de la FAO. 2020.

El documento de la FAO mencionado nos ilustra además sobre la problemática de la matriz energética argentina, la cual está representada, en su gran mayoría, por combustibles fósiles, situación que si bien se constituye en un problema, también nos dice que “hay que actuar” para poder desarrollar las energías renovables.

En este marco, la disponibilidad de recursos biomásicos en la Argentina representa una alternativa para plantear un principio de solución a la crisis energética, contando para ello con el apoyo de la Ley N.º 27.191 (modificatoria de la Ley N° 26.190) promulgada en el año 2015, la cual fomenta la participación de las fuentes renovables de energía hasta alcanzar un 20% del consumo de energía eléctrica nacional, en 2025; y valorando a la biomasa como una fuente de alta relevancia.

Destaca el informe la importancia de la biomasa como fuente de energía renovable resaltando que en virtud de las condiciones agroecológicas, ventajas comparativas y competitivas que esta posee, contamos en nuestro país con la posibilidad de explotar la producción de biomasa con potencial energético. Es que la energía derivada de biomasa respeta y protege el ambiente, genera puestos de trabajo, integra a comunidades energéticamente vulnerables, reduce la emisión de gases de efecto invernadero, convierte residuos en recursos, permite el ahorro en combustibles fósiles, impulsa las inversiones, y permite agregar valor a la producción.

No obstante, aún existen algunas barreras de orden institucional, legal, económico, técnico y sociocultural que se deben superar para incorporar a la bioenergía con una proporción mayor a la actual, y acorde a su potencial, en la matriz energética nacional.

Así, el gobierno nacional solicitó la colaboración de la FAO que aportó con este estudio, el cual pretende sumar elementos que permitan incrementar la producción de energía térmica y eléctrica derivada de biomasa, mejorando así el suministro de energía limpia, confiable y competitiva, permitiendo asimismo abrir nuevas oportunidades agroforestales, estimular el desarrollo regional y contribuir a mitigar el

cambio climático.

El estudio realizado en colaboración con técnicos y responsables provinciales, permitió identificar las siguientes fuentes de oferta de biomasa en la provincia:

- Oferta directa: caña de azúcar (74,9 %), bosque nativo (16,6 %), cítricos (5,3 %), arbustal y pastizal (2,8 %), forestaciones (0,3 %) y tabaco (0,02 %).
- Oferta indirecta: ingenios (99,88 %), secaderos de tabaco, aco- piadores de tabaco y bodegas (0,22 %).

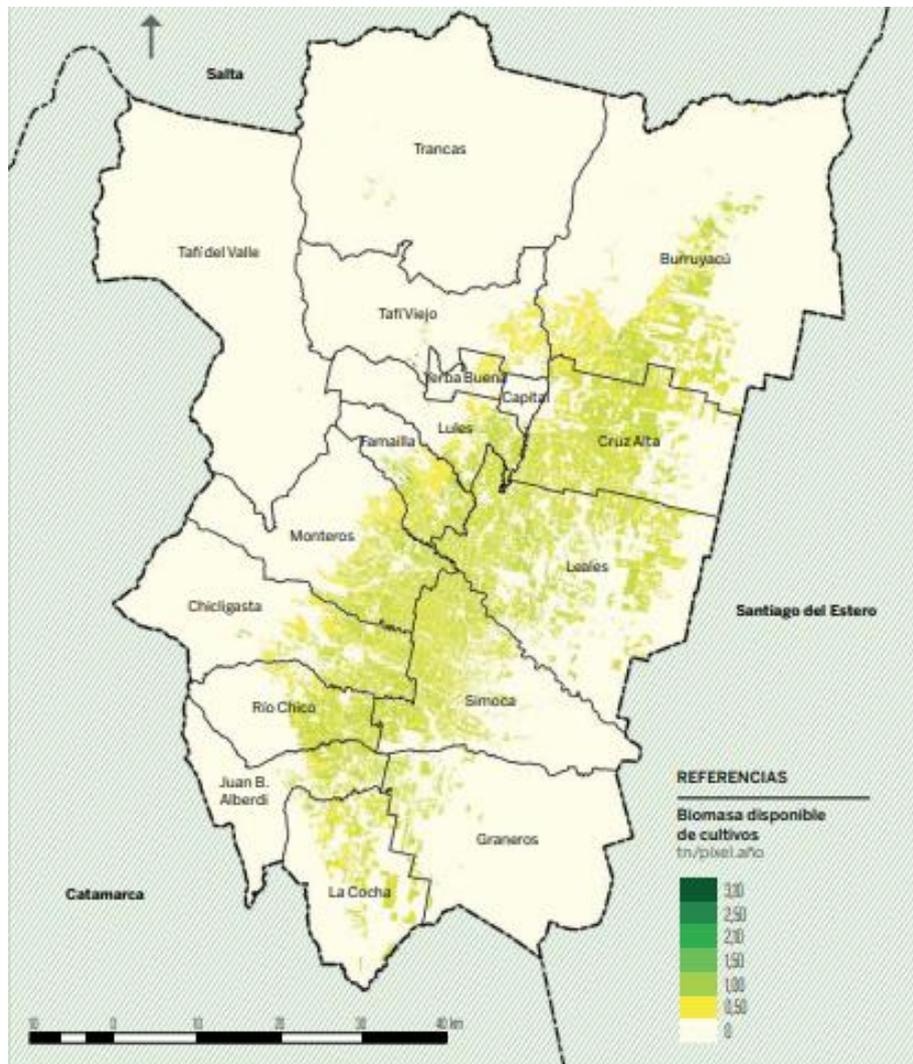
En relación al consumo de biomasa con fines energéticos, el estudio identificó a la industria azucarera (98,18 % del total, es decir que prácticamente esta industria utiliza toda la biomasa que resulta posible), las ladrilleras (0,90 %), el sector residencial (0,85 %) y las escuelas rurales (0,05 %).

En resumen, y considerando todo lo antedicho, se estimó que la oferta directa provincial accesible, física y legalmente, es de 1.581.407 tn/año, mientras que la oferta indirecta es de 3.781.080 tn/año. La contraparte de esta constituida por la demanda, fue estimada en un total de 3.846.558 tn/año, permitiendo así generar un superávit de 1.515.928 tn/año de recursos biomásicos con fines energéticos.

Una información adicional que presenta el estudio la encontramos en la extensión que se toma para observar el comportamiento en toda la provincia según el tipo de biomasa, resultado del cual se culmina que el potencial de energía a partir de fuentes de biomasa húmeda provienen de actividades ganaderas intensivas (feedlots, tambos, cría de porcinos) y de la vinaza (subproducto de la industria azucarera). De esta manera, el estudio concluye que la oferta potencial provincial alcanza a las 44.267 toneladas equivalentes de petróleo (tep) por año, desgregada de la siguiente manera: 88,1% es aportado por la vinaza, 7% proviene de feedlots bovinos, 3,4% tambos bovinos y 1,5% de criaderos porcinos.

La conclusión emanada por el estudio es el importante potencial bioenergético de la provincia de Tucumán, razón por la cual le confiere a esta una base sólida para avanzar en la explotación de energías renovables.

Como dato ilustrativo, el estudio nos permite contar con información para mejorar el nivel de conocimiento sobre la temática. En este sentido, a continuación presentamos una serie de mapas que detallamos en cada caso la particularidad del mismo.



Mapa N° 38 – Oferta directa de biomasa de cultivos

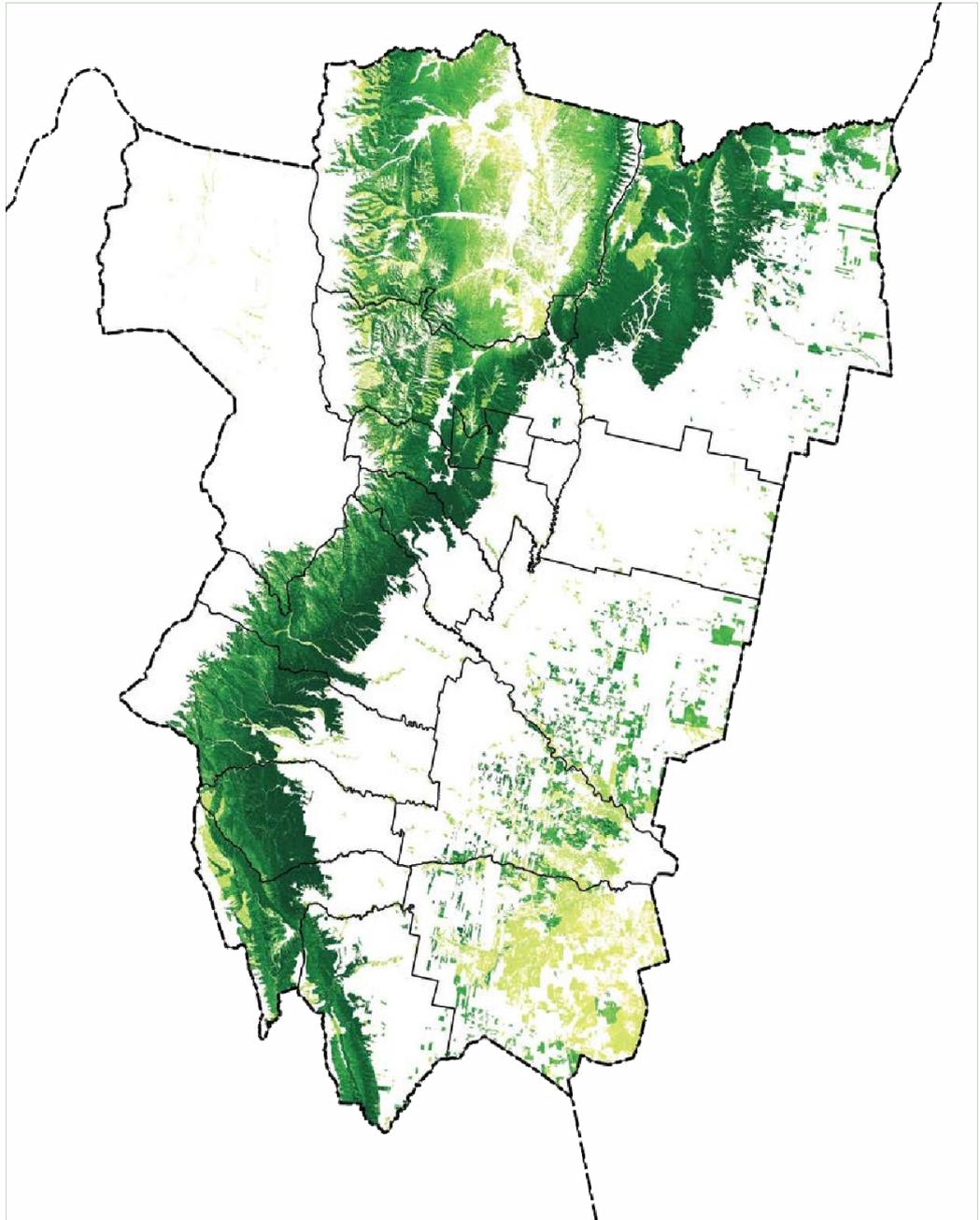
Fuente: Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa (metodología WISDOM)
 Provincia de Tucumán. FAO 2016

El mapa nos muestra la oferta directa total estimada, la cual surge de un recalcó realizado en función de la accesibilidad total. En el mismo se observa una reducción de la disponibilidad de biomasa con fines energéticos en los cultivos analizados y las formaciones nativas, al ser puesta en relación con las condiciones de accesibilidad. La llanura central de la provincia de Tucumán cuenta con buenas condiciones de conectividad, cercanía a centros urbanos y escasa pendiente, por lo que la producción de cultivos que allí se realiza se traduce en elevados niveles de oferta accesible de recursos de biomasa. En tanto, en el oeste provincial, las restricciones físicas y legales generan zonas de baja accesibilidad.

Las zonas más alejadas de los centros urbanos tienen una orografía compleja, al mismo tiempo que una parte importante de ese territorio pertenece a la categoría Rojo del OTBN (ordenamiento territorial de bosques nativos). Por su parte, en el este provincial, se registran valores bajos debido a que predominan cultivos extensivos, como la soja, el maíz y el trigo, los cuales no fueron considerados como proveedores de biomasa con fines energéticos. Los cultivos de caña de azúcar, cítricos, forestaciones y tabaco son los que más biomasa aportarían (1.273.393 tn/año), siendo la caña de azúcar el cultivo que mayor producción de residuos aprovechables genera (75 % de la oferta directa).

La estimación de biomasa disponible para bosque nativo (arbustos y pastizales) se vio restringida por la accesibilidad legal y física, por lo que la disponibilidad accesible representa el 19,5 % del total. Entre los departamentos que exhiben los mayores valores de oferta directa accesible se destacan los de Leales, Burruyacú y Simoca, los cuales disponen del mismo tipo de oferta biomásica: bosque nativo y caña de azúcar.

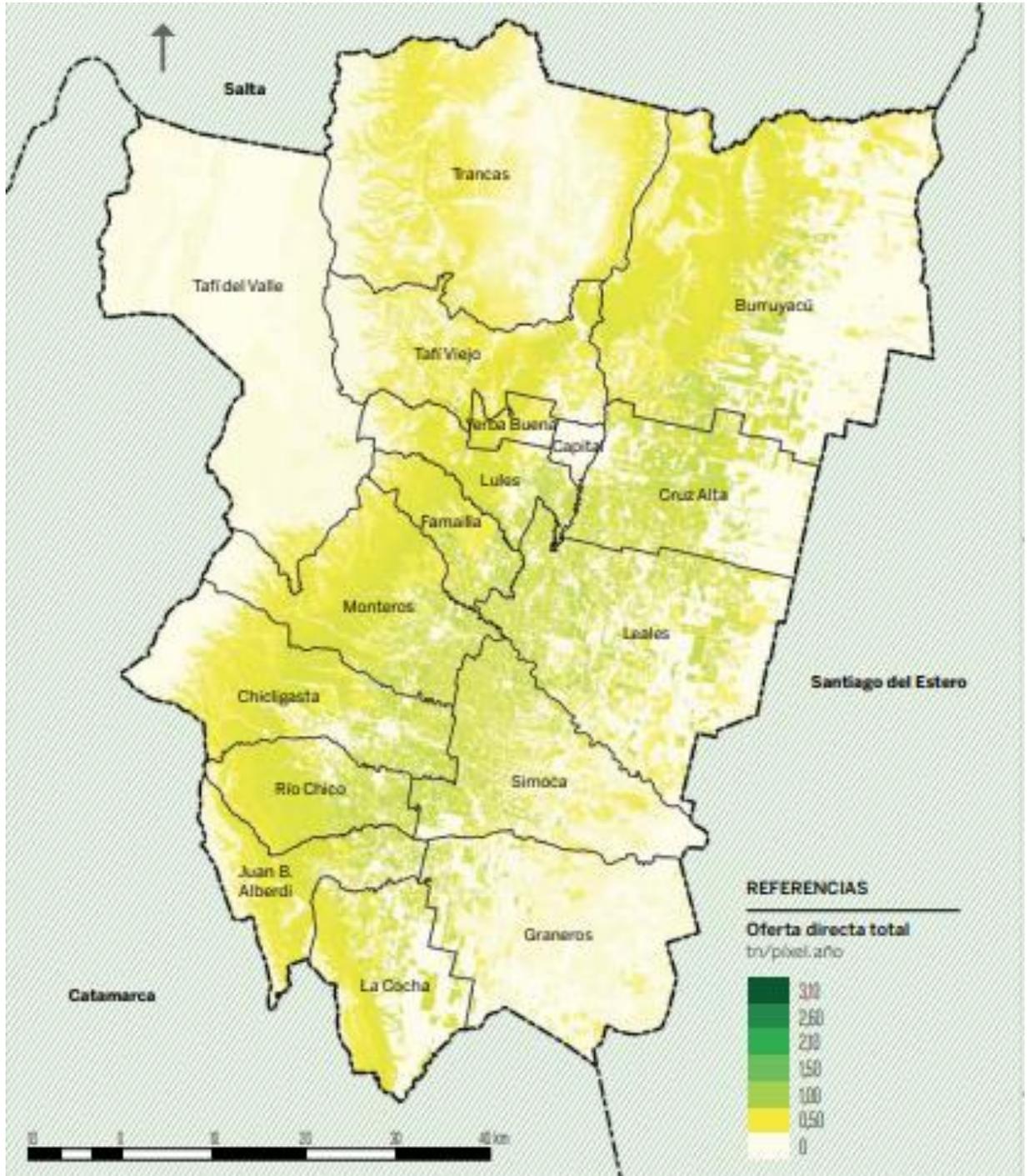
En el caso del bosque nativo, la publicación presenta la siguiente información.



Mapa N° 39 – Oferta directa de bosques nativos

Fuente: Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa (metodología WISDOM)
Provincia de Tucumán. FAO 2016

Finalmente, presentamos el mapa con la oferta directa total de la provincia de Tucumán, en el cual se concentra tanto la oferta de cultivos, como la de bosques nativos, arbustales, pastizales y otras formaciones leñosas.



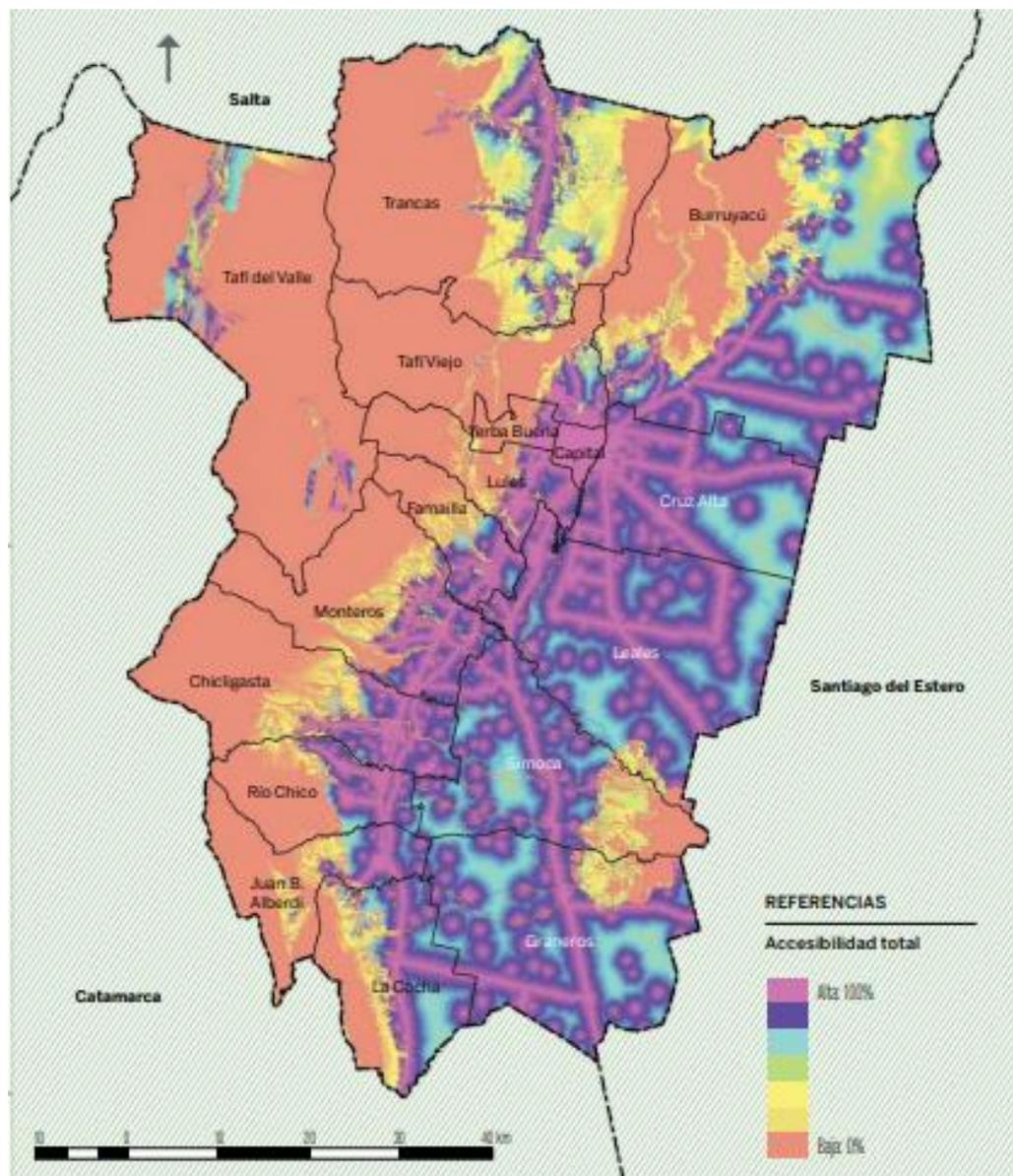
Mapa N° 40 - Oferta directa total de la provincia de Tucumán

Fuente: Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa (metodología WISDOM)
 Provincia de Tucumán. FAO 2016

Ahora bien, en todo proyecto existen restricciones para poder implementarlo; en este caso el estudio mencionado analiza las mismas y concluye que éstas están en:

- Restricciones de acceso físico,
- Restricciones de acceso legal, y
- Áreas protegidas.

Así, la FAO confecciona un mapa en el que concentra estas limitaciones, el cual presentamos a continuación.



Mapa N° 41 – Accesibilidad factible (restricciones)
Fuente: Análisis espacial del balance energético derivado de biomasa (metodología WISDOM)
Provincia de Tucumán. FAO 2016

En el mismo podemos observar que existen limitaciones físicas principalmente en la región oeste de la provincia. Las legales, que en todos los casos coinciden con las físicas, están más relacionadas con zonas protegidas o prohibidas de explotación. Las zonas aptas (o factibles) de explotación, coinciden, en líneas generales, con las rutas nacionales N° 38 y 157, es decir la zona en la que se concentra mayormente la población de la provincia.

El proyecto

El proyecto que aquí planteamos, denominado “utilización de la biomasa como combustible para comunidades rurales de la provincia de Tucumán”, consiste en presentar a los organismos competentes, una propuesta concreta para proveer equipamiento idóneo a las comunidades del interior de la provincia de Tucumán, para que estas logren, mediante la utilización de la biomasa, contar con calor en invierno más la posibilidad de cocción todo el año (o la mayor parte de este), lo cual mejorará el poder adquisitivo de la población (mayores ingresos vía ahorro en provisión de fuentes alternativas de energía –principalmente gas en garrafas-) y, por sobre todo, evitar los accidentes que con frecuencia se dan, sobre todo en temporada invernal, con el uso de carbón que produce gases tóxicos y terminan con la vida de las personas.

Como en nuestro proyecto nos referiremos plantear una solución para personas de bajos ingresos que se encuentran alejados de los centros de abastecimiento regular (pueblos o ciudades), nos vamos a centrar en el consumo de leña para comunidades rurales, ya que nuestra población objetivo se encuentra próxima a las fuentes de abastecimiento de este insumo.

Con esta finalidad en mente, vamos a plantear cuales serían los artefactos que se pretende desarrollar para el uso de leña según su objetivo:

- 3) Calefacción: para lo cual destacamos a la Salamandra, Hogar y Braseró;
- 4) Cocción: los artefactos que pueden utilizar leña son los siguientes: Parrilla, Cocina económica, y Horno de barro o Braseró.

Un aspecto relevante a considerar es la necesidad de controlar la combustión en los artefactos domésticos, ya que una combustión incompleta produce un humo dañino para la salud humana, por lo que son esenciales sistemas de calefacción y/o cocción eficientes, y con una adecuada ventilación. Las características necesarias para una combustión limpia varían de acuerdo con el combustible y el artefacto utilizado.

Esta precaución se suma a la necesidad de eficientizar los métodos tradicionales de calefacción y/o cocción a leña -como los fogones para cocinar, los braseros típicos, los hogares o las chimeneas-, los cuales vienen siendo usados desde hace mucho tiempo pero con un rendimiento muy bajo (menos del 35% de su potencial), ya que se

desperdicia el calor generado y la energía calórica en secar y calentar el aire y el combustible.

Al respecto y con el fin de incrementar el rendimiento en el funcionamiento de los artefactos, los fabricantes han incorporado mejoras que favorecen una combustión más eficiente y menos contaminante, mejoras entre las que destacamos:

1. Sistemas de alta temperatura que buscan que el combustible (leña o briquetas) se queme a temperaturas lo suficientemente elevadas como para quemar, además de la leña/briqueta, los gases generados en el proceso, lo cual entrega como resultado una combustión más limpia. Este sistema es utilizado en elementos que funcionan en cortos períodos de tiempo (como cocinas económicas y estufas del tipo escandinavas o rusas);
2. Sistemas de doble combustión en los cuales los gases generados por la primera combustión (la de la leña o briquetas) son quemados mediante la inyección de aire secundario en una segunda cámara de combustión, en flujos turbulentos. De esta manera, los gases son precalentados para aumentar el rendimiento del sistema. Este tipo de sistemas es actualmente el más utilizado en estufas a leña de alta eficiencia;
3. Sistemas catalíticos para leña, en los cuales se obliga al humo de la primera combustión a pasar por una especie de nido de abeja metálico recubierto en cerámica, dentro del cual los gases y partículas consiguen quemarse a una temperatura menor que en los sistemas de alta temperatura. Cuando se utiliza este sistema en estufas hogareñas, se presenta el inconveniente de que la vida útil del catalizador se reduce, lo cual hace que este sistema resulte poco empleado; y
4. Sistemas de quema de pellets, en los cuales se aplica el primer concepto pero a baja escala, ya que si no se puede regular la cantidad de aire para disminuir el calor generado se reduce la cantidad de combustible. Así, se hace quemar siempre a la más alta temperatura para controlar el calor generado, sin disminuir el rendimiento ni aumentar la polución. El resultado es la producción de una combustión limpia que utiliza poco combustible y solo consume mayores cantidades cuando se requiere más calor. El funcionamiento de éste tipo de artefactos es similar al de los que son alimentados a gas natural.

En nuestro país se desarrollaron diversos equipos para el mejoramiento de la cocción doméstica, citando como por ejemplo el asador giratorio a carbón o leña con infiernillo central, la cocina a leña GERM y la cocina horno a leña, impulsados por la Asociación UNESCO, en la provincia de Corrientes.

A los fines de nuestro proyecto, vamos a considerar la incorporación de dos elementos:

1. Para calefacción: *Salamandra*
2. Para cocción: *Cocina económica*

Estufa salamandra a Leña (para calefacción)

Las salamandras alimentadas a leña son artefactos que resultan muy eficientes, amigables con el medio ambiente y versátiles (permitiendo algunas cocinar, otras calentar agua como termotanque, etc.).

Existen un sinnúmero de modelos y alternativas, por lo que en nuestro proyecto nos vamos a centrar en la salamandra redonda de fundición, la que cuenta con una gran versatilidad ya que además de generar calefacción, permite calentar agua en un recipiente.

La misma tiene una dimensión aproximada de 60 cms. de alto por unos 35 cms. de diámetro, según el siguiente esquema:



Ilustración N° 15 - Salamandra a leña

Fuente: Internet

Una salamandra puede utilizarse tanto en un dormitorio como en un espacio de estar, permitiendo la misma tener un fuego encendido y controlado en el espacio que

deseemos para calefaccionar. Una salamandra es mucho más que una estufa, un brasero o un calefactor.

Entre las ventajas de contar con una salamandra enumeramos a las siguientes:

- Lograr calefacción gratis (por la presencia de la leña, único elemento que se requiere para su funcionamiento),
- En los casos en que resulte necesario adquirir leña para su alimentación (para nuestro proyecto de aprovechamiento de biomasa –leña- en comunidades rurales no sería una necesidad recurrir a la compra, aunque puede darse que la cantidad de leña que cuente no resulte suficiente), es importante evaluar la distancia desde donde se proveerá de este insumo. El uso de la salamandra es más económico que la alternativa de gas y más seguro que la de utilizar carbón,
- Las salamandras modernas, como las que aquí se propone, brindan un calor duradero, por radiación y circulación,
- Genera un calor seco que permite quitar la humedad de los ambientes,
- Se convierte en un elemento decorativo,
- Se trata de un elemento sustentable que no afecta al ambiente,
- El “modelo” propuesto permite además calentar agua o alimentos, y
- La actividad necesaria para utilizar la salamandra se convierte en una distracción para la persona que se dedica a atenderla.

Entre las desventajas mencionamos:

- Es necesario mantener la alimentación de leña para que continúe en funcionamiento,
- Se requiere contar con un espacio donde almacenar leña,
- La leña debe estar dosificada para alimentar la salamandra (tamaño), y
- Se requiere un período de aprendizaje para su funcionamiento (encendido y mantenimiento).

El costo unitario de la salamandra también es variable según los modelos, pero en nuestro caso el valor de la presentada en la ilustración oscila los u\$s 170⁸².

Cocina económica (para cocción)

Tal como sucede en el caso de la salamandra, existe una cantidad considerable de modelos y alternativas de cocinas a leña, de las cuales vamos a seleccionar, por funcionalidad y valor, a la cocina a leña en fundición cuadrada, con chapa que como mínimo tenga 1,5 mm., patas, puertas, aberturas con salida atrás, la cual tiene una

⁸² Valor del dólar: tipo de cambio oficial, vendedor, Banco de la Nación Argentina.

dimensión aproximada de 50/60 cms de alto, 44/47 de ancho y unos 30 cms de profundidad, con dos hornallas (chica y grande), siguiendo el modelo que presentamos a continuación (el modelo presentado es a modo de guía, al momento de concretar la adquisición se puede alterar el mismo según el que resulte más idóneo):



Ilustración N° 16 - Cocina a leña

Fuente: Internet

Esta cocina tiene un costo estimado de u\$s 260⁸³.

⁸³ Valor del dólar: Idem.

Evaluación económica

En economía decimos que el análisis de factibilidad para llevar adelante (o no) un proyecto, lo definimos confeccionando un flujo de fondos (cash flow), en el cual se vuelca la totalidad de los beneficios y costos del proyecto para luego calcular indicadores (VAN y TIR principalmente), que nos dirán si la alternativa seleccionada resulta ser la mejor.

La construcción del flujo de fondos se hace para cada una de las posibilidades que surjan, siendo posible comparar, en caso de no contar con diferentes alternativas, con la situación sin ejecutar el proyecto. Este “ejercicio” se realiza para diferentes períodos de tiempo, lo cual nos dará un flujo actualizado que nos permitirá calcular el VAN, siguiendo la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

donde:

B_i = beneficio del período i

C_i = costo del período i

i = período

n = vida útil del proyecto

r = tasa de descuento

El VAN también permitirá determinar el período óptimo para la ejecución del proyecto a través de la relación $VAN(n) > VAN(n+1)$, donde n y n+1 representan los últimos flujos considerados en los perfiles de los proyectos.

Si bien la construcción de este flujo de fondos nos permite además calcular la tasa interna de retorno (TIR), en este caso en que se recurrirá al apoyo del programa PERMER, el cálculo de este indicador no resulta posible ya que no existe financiamiento, razón por la cual nos centramos en la evaluación económica.

La **Evaluación Económica** supone que todas las compras y las ventas son al contado, y que todo el capital es propio es decir, la evaluación privada económica desestima el problema financiero. Esta forma de evaluar el proyecto es en general la

pauta que guía al gobierno a la toma de decisiones frente a los proyectos como el propuesto en esta oportunidad.

La evaluación económica tiene entonces por objeto medir el aporte neto de un proyecto (o política, según el caso) al bienestar de una comunidad, un grupo de personas o toda la población, teniendo en cuenta el objetivo de eficiencia; es decir que medimos la bondad del proyecto para la economía nacional, provincial o local en su conjunto, a través de un examen de la eficiencia de los recursos invertidos en la ejecución de lo planificado en el mismo.

Tanto la evaluación social como la privada utilizan para su análisis criterios similares para estudiar la viabilidad de un proyecto, aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los costos y beneficios que se les asocian; es decir que mientras que la evaluación privada trabaja con el criterio de precio de mercado, la evaluación social trabaja con precios sombra o sociales, con el objeto de medir el efecto de implementar un proyecto sobre la comunidad.

Esta diferenciación hace que podamos computar variables que se incluyen para la evaluación privada y que pueden ser descartadas en la evaluación social, como por ejemplo el efecto directo de los impuestos, subsidios y otros.

Desde el punto de vista de la economía global, la conveniencia de efectuar una inversión considera los beneficios y costos anuales de la inversión actualizados a una tasa de descuento pertinente (en general los manuales de los programas establecen un 10%, porcentaje que utilizaremos para nuestro caso).

Para la evaluación económica del presente proyecto, se adopta el criterio de determinar los beneficios por los costos evitados de la situación sin proyecto, es decir comparando la inversión que se realiza en este proyecto con la alternativa de no hacer nada (sin el proyecto), de acuerdo a los siguientes criterios:

- Se toma un horizonte para la evaluación de diez años (tiempo estimado de duración de la infraestructura –paneles y accesorios- a entregar),
- En la primera columna se consideran los periodos (años),
- En la segunda columna el costo de inversión total a valor eficiencia (descontado el IVA, que en nuestro caso es el valor bruto de la inversión ya que la misma no es alcanzada por impuestos tal como se informó anteriormente),

- En la Tercera columna se toman los costos actuales que tienen las viviendas para proveerse de energía, utilizando básicamente gas y leña,
- En la Cuarta columna los costos evitados que provoca la implementación del proyecto,
- En la última columna se toman los beneficios netos.

El cálculo para el armado del cuadro se realizó de la siguiente manera:

1. Los costos de inversión de los equipos considerados (calefactores y cocinas), son los siguientes:
 - Calefactores: u\$s 170,82 c/u
 - Cocinas a leña: u\$s 260,83 c/u
2. Como el proyecto se plantea para proveer estos equipos a 100 hogares, los costos totales de la inversión suman $u\$s\ 17.082 + u\$s\ 26.083 = u\$s\ 43.165$ (tal como explicamos anteriormente, este monto se toma como valor eficiencia ya que al ser equipos adquiridos por un programa nacional financiado por el BIRF no tiene cargos impositivos internos);
3. Para contar con el dato de los costos actuales de las viviendas, se realizó un relevamiento que nos permite estimar que una garrafa de 10 kilos por familia tiene una duración aproximada de 20 días. El costo de cada garrafa (suponiendo que cuentan con el envase) es de unos u\$s 11. Así, cada familia consume anualmente unas 18 garrafas, lo que equivale a unos u\$s 200/año, que considerando toda la población alcanzada (100 familias) computamos un total de u\$s 20.000/año. A este monto es necesario sumarle los costos del uso de leña, lo que si bien resulta mucho menor ya que se logra en general localmente, en términos dendroenergéticos podemos considerar un 50% del monto anterior, por lo que el costo total actual alcanza un valor anual de u\$s 10.000/año, haciendo un total en el rubro costos de u\$s 30.000 anuales;
4. Como costos de operación para mantenimiento de los equipos (calefactores y cocinas) estimamos un 10 % del monto total de la inversión, cifra que permite mantener los equipos en condiciones óptimas,
5. El costo evitado resulta de la diferencia entre el costo actual y la situación sin proyecto (columnas 2 – 3). Este valor se convierte en el beneficio de implementación del proyecto,

6. A partir de esta información se confecciona el cuadro correspondiente a la evaluación económica, el cual se presenta a continuación.

<i>Valores expresados en dólares</i>					
EVALUACIÓN ECONOMICA					
PERIODO	INVERSIÓN TOTAL (1)	COSTOS ACTUALES (2)	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA (3)	COSTOS EVITADOS (4)	BENEFICIOS NETOS
Año 0	\$ 43.165				-\$ 43.165
Año 1		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 2		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 3		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 4		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 5		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 6		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 7		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 8		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 9		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
Año 10		\$ 30.000	\$ 4.317	\$ 25.684	\$ 25.684
					\$ 114.649
					58,92%

El resultado que nos muestra el cuadro nos dice que el proyecto es rentable con indicadores importantes (VAN de u\$s 114.649 y TIR del 58,92%).

Análisis de sensibilidad

Con la finalidad de analizar más fehacientemente el resultado obtenido en la evaluación económica, a continuación realizamos un análisis de sensibilidad sobre las variables centrales de nuestro proyecto (costos de inversión y gastos actuales del sistema vigente), destacando lo siguiente:

- 4) Que el costo de inversión supere las previsiones realizadas en un monto del 10% del estimado por el proyecto PERMER,
- 5) Que el costo actual resulte un 10% inferior al descripto (como consecuencia de un abaratamiento de los costos de funcionamiento actual vía reducción en dendroenergía o costos inferiores en las garrapas),
- 6) Una combinación de ambos resultados.

Con esta información confeccionamos el siguiente cuadro:

Indicadores	Presentada en este proyecto	10% más en los costos de inversión	10% menos en los costos actuales	Ambas situaciones
VAN	114.649	107.680	88.126	78.505
TIR	58,92 %	52,40 %	48,56 %	41,88 %

El resultado que nos muestra este cuadro nos permite afirmar sobre la conveniencia económica de llevar adelante el proyecto.