



*En Mendoza
las represas
nos proveen de
hidroelectricidad.*



ATLAS DE LA ENERGÍA DE MENDOZA

Universidad Nacional de Cuyo

ATLAS DE LA ENERGÍA DE MENDOZA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
2007- 2009**

Facultad de Filosofía y Letras

DIRECTOR Dra. Monica Cortellezzi

CO-DIRECTOR Prof. Nesrin Rosa Karake

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN
Ing. Dante Guillermo Bragoni
Prof. Verónica Natalia Gimenez
Alumna Estefanía Baldearena

CARTOGRAFÍA
Tec. Cartógrafo José Luis Cruz
Cartógrafa Alicia Nobilta

DISEÑO Y MAQUETACIÓN
D.G. Guillermo Bragoni

Mayo 2009, Mendoza, Argentina

A MODO DE PRÓLOGO

INGENIERO
DANTE G. BRAGONI

Instituto de Energía
Universidad Nacional de Cuyo

Sin la energía que nos aportan los alimentos que consumimos y el aire que respiramos, la humanidad no existiría. Sin energía, no hay agricultura, ni irrigación, ni preparación de alimentos, tampoco indumentaria, ni vivienda, ni transporte, ni comunicaciones, tampoco esparcimientos, entre otras cosas.

Tanto nuestras sociedades de la era industrial como las de la “digital o comunicacional” dependen enteramente en forma creciente de la energía. Es “natural” encontrar combustibles en una estación de servicio, o la “electricidad” en cualquier toma de corriente; pero si un temporal destruye las líneas de alta tensión o las plataformas petroleras, toda la economía de una región puede quedar afectada. Otras regiones, en otras partes del globo se ven afectadas por conflictos derivados de los intereses por el dominio de los combustibles. Basta recordar las “guerras del petróleo” y los precios de los combustibles.

Para utilizar la energía, es necesario producirla o generarla, transportarla, a veces miles de kilómetros, y distribuirla en tiempo y en forma. ¿De que vale disponer de transporte automotor, sino se dispone de combustibles en cantidad y en precio adecuados?

El clima local determina en parte las necesidades regionales de energía. Renovables o no, las fuentes de energía no están distribuidas uniformemente sobre la superficie del planeta. Las zonas de consumo no coinciden, en general, con las zonas de producción. La energía es además una importante fuente de comercio internacional.

El dominio progresivo de nuevas fuentes de energía ha permitido a la humanidad una expansión demográfica extraordinaria. Ha puesto a disposición de los ciudadanos nuevos dispositivos en un número cada vez de mayor lo que ha generado una dependencia del hombre para el hombre. Solo basta mirar a nuestro alrededor para observar la cantidad de elementos que se necesitan ser “activados” o puestos en funcionamiento utilizando energía en nuestro diario vivir: trabajo, transporte, alimentación, vivienda, esparcimiento...

Pero sabemos que un consumo excesivo de energía afecta el equilibrio térmico de nuestro planeta independientemente del lugar de residencia del hombre. Es necesario tomar conciencia de estos problemas para reaccionar rápidamente, pues no hay reemplazo inmediato.

¿ POR QUÉ UN ATLAS DE LA ENERGÍA DE LA PROVINCIA?

Porque energía y geografía están interrelacionadas.

ALGUNOS PUNTOS DE REFERENCIA

■ Cuando se observa la matriz energética de la Argentina de los últimos 20 años, sin modificaciones de importancia, se observa

una estructura basada en los hidrocarburos. Mas del 90 % de dicha matriz esta conformada por Gas Natural y Petróleo. Solo un pequeño porcentaje, que no pasa el 10%, esta asignado a energía renovable, con un fuerte peso de la hidroelectricidad, siendo esta muy vulnerable al ciclo hidrológico de los ríos que producen dicha energía. Otras fuentes no tienen tanta importancia, salvo, la biomasa, a partir del consumo de leña.

■ En la década de los 90 el Consumo Útil Total de energía anual fue de alrededor de 1.145.000 tep en la Provincia. La Eficiencia Real del Sistema Energético, es decir, la relación entre el Consumo Útil Total y el Abastecimiento Bruto Total, fue del 44,4%. El 55,6% de la energía disponible en la Provincia para su transformación y/o consumo se perdió como energía no utilizada, debido a pérdidas de transformación, pérdidas de transporte y distribución, y pérdidas de utilización. Entre los consumidores de energía de la provincia se destacan netamente dos sectores: el transporte, que tiene una cuota del 25 %, y el domestico con una cuota del 20 % aproximadamente. Son dos áreas en las cuales la población tiene un fuerte peso.

■ En el consumo domiciliario, un uso muy importante es la energía que se usa calentar agua en la vivienda, la que hoy utiliza el gas natural, principalmente. El valor de consumos de gas natural es equivalente al total que consume la pequeña industria, sumada al comercio y a los entes oficiales de la región. Este valor se aproxima a los 180.000.000 de m³ de gas natural al año para Cuyo. Si para este uso se recurriera a los calefones solares se liberaría una cuota parte importante para otros fines de mayor valor agregado.

■ Por otra lado, es pertinente considerar aquellos consumos relacionados con el confort de la vivienda. Si se comparan las demandas energéticas de viviendas estándar con viviendas similares que han incorporado elementos de aislacion que ayudan a ahorrar energía, aunque se encarezca la inversión inicial, no hay duda que redundaría en una demanda menor de energía. Por ejemplo, una inversión suplementaria menor, en instalaciones para aislamiento y aberturas, reduciría el consumo aproximadamente en un 50 %. Con una inversión mayor el consumo disminuiría en un 90 %. De este modo, ¿Cuanta energía se dejaría de generar, transportar y distribuir con una adecuada orientación en la construcción edilicia en la región?

Estos son solo algunos puntos de referencia, existen otros, todos los cuales deberán ser tenidos en cuenta al momento de elaborar un Atlas de la Energía de la Provincia de Mendoza. Este Atlas reunirá y sintetizara las informaciones referidas a necesidades energéticas, nuevas fuentes de energía que permitirán dar pautas para modificar la Matriz Energética actual, fuertemente contaminante, por otra, menos contaminante en base a Energías Renovables.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de soluciones regionales a los problemas energéticos de los mendocinos condujo a realizar un relevamiento en profundidad de los componentes que intervienen en el problema y contar con un Atlas de la Energía de la Provincia que sistematice y ponga al alcance de agentes públicos y privados, especialistas y a la población en general, informaciones con respecto a los aspectos socioeconómicos relacionados con los beneficiarios de los servicios, así como también lo referente a tecnología de generación de energía, emprendimientos, de generación y transporte y fuentes potenciales.

Se trata de un problema geográfico en tanto afecta a los territorios, que en el proceso de construcción geohistórico han modificado los medios naturales artificializándolos cada vez más. Simultáneamente se produce un aumento creciente del consumo energético. Las sociedades son cada vez más voraces en relación al consumo de energía.

¿CÓMO APROVISIONARSE?

Nuestra provincia cuenta con fuentes renovables y no renovables. Estas últimas han dado origen a una Matriz energética que corre el riesgo del agotamiento de los recursos, así como también genera perjuicios medioambientales. Esto último conduce a un nuevo desafío que es la generación de energías no contaminantes, pero de las cuales se haga un uso racional.

Los recursos no están uniformemente distribuidos y las zonas de consumo y producción en general no son coincidentes.

Hoy más que nunca las sociedades dependen totalmente de la energía, cualesquiera sea de la que se disponga y muchas veces no son conscientes de ello: todos están acostumbrados a encender el fuego, prender la luz, cargar combustible para el automóvil, solo se toma conciencia de ello cuando por algún problema la energía falta. (ej. En Mendoza un viento zonda que corte las líneas de alta tensión, un desabastecimiento de combustibles líquidos en las estaciones de servicio, etc.).

Un nuevo orden energético se diseña, que es necesario aprehender en su dimensión territorial.

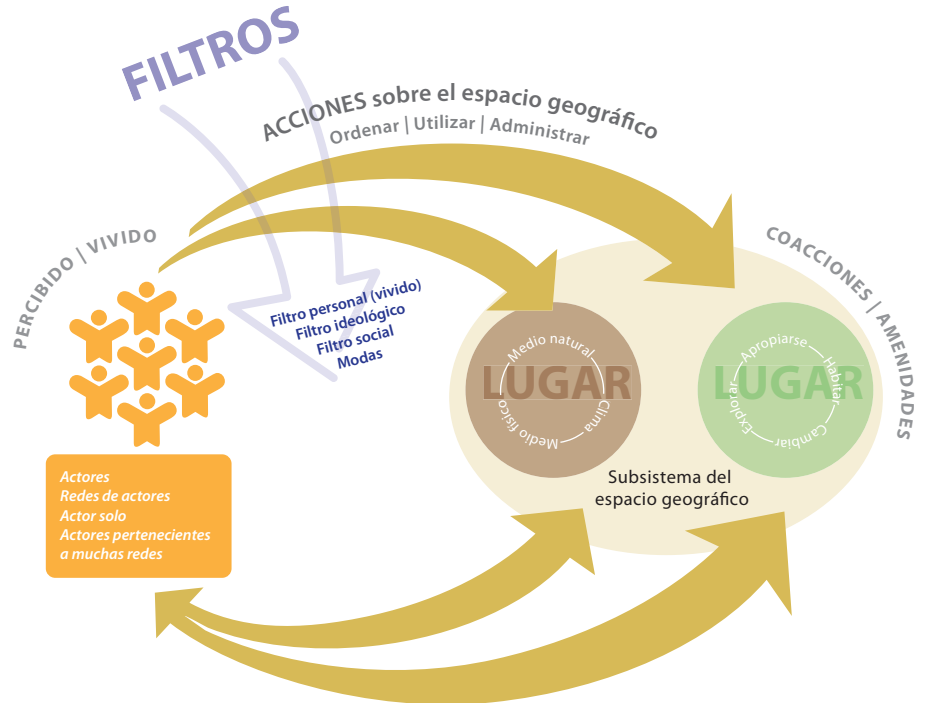
Frente a la necesidad de promover el acceso a la energía económica y cuidadosa del medioambiente, se desarrolla un nuevo enfoque apoyado en el desarrollo durable, la búsqueda de energías alternativas renovables, el dominio del consumo y la seguridad del aprovisionamiento.

Este nuevo enfoque tiene alcance provincial y local. En el primer caso, a través del interés de los organismos del Estado para promover el uso de energías renovables, así como también recurrir a las instituciones académicas para proveerse de herramientas que permitan mejorar la legislación, orientar el consumo y fomentar las nuevas fuentes de energía.

A nivel regional, surge el interés de grupos locales generalmente urbanos preocupados por los problemas del consumo de energía (deficiencia del servicio, aumento de tarifas, etc.).

El territorio constituye un sistema que vincula actores y organización del espacio

El Sistema territorial >



Con respecto a la escala temporal, es necesario indicar que en la dinámica de los sistemas energéticos es preciso destacar que todas las energías son renovables por ciclos, la diferencia consiste en la duración del ciclo de renovación. Así, las denominadas renovables participan de ciclos cortos en relación a la duración media de la vida humana. El viento se renueva diariamente, la biomasa varía según se trate de utilizar los rastrojos que dependen de la cosecha y por lo tanto son estacionales; hacen falta algunos años para criar animales y treinta años en promedio para reconstituir un bosque.

En cambio, las energías no renovables poseen ciclos de duración extremadamente larga, de cientos de millones de años, que se necesitan para transformar residuos de biomasa en carbón, petróleo o gas.

CONDICIONES SOCIODEMOGRAFICAS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y ASENTAMIENTOS URBANOS

El mapa muestra la concentración de la población en los dos principales oasis de la provincia de Mendoza: el oasis norte y el oasis sur. Este fenómeno es resultado de una combinación de factores, donde los de carácter humano son los más importantes. Por un lado, *la altura y la aridez*, muestran los contrastes entre vacíos y áreas de concentración humana.

Por otro lado, *la organización social, las estructuras políticas, los sistemas económicos y los estilos y modelos de vida*, influyen en los cambios demográficos y han generado migraciones de un área a otra.

Un cambio fácilmente observable es la masiva concentración en las ciudades, especialmente las de mayor tamaño, acentuando los focos de alta densidad: el Gran Mendoza, el Gran Este y el Gran San Rafael. A partir de los años 1970 se produce una rápida urbanización y metropolización.

La concentración de la población en ciudades, agrava los problemas ambientales y sociales, por abandono del campo y ocupación de áreas de riego y escasez de servicios entre los que se encuentran los energéticos.

La periferia urbana acoge también poblaciones de escasos recursos en sitios que no poseen servicios de energía.

CONDICIONES DE LA VIVIENDA

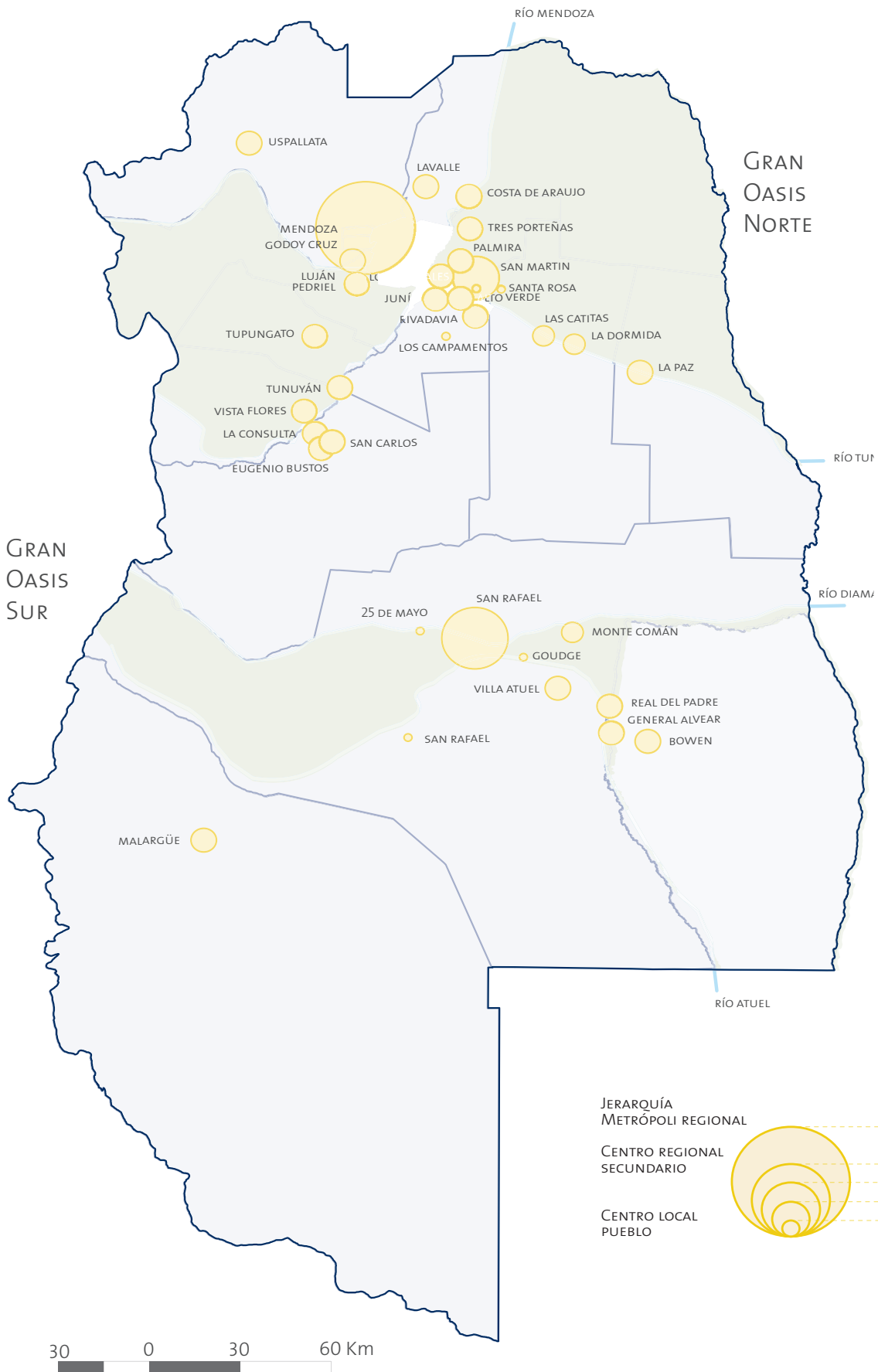
Según los datos censales, la provincia presenta una construcción consolidada con predominio del ladrillo en las áreas más urbanizadas. En cambio, en los sectores rurales es todavía el adobe el material más utilizado. Estas características de las viviendas se relacionan con el consumo de energía, puesto que los materiales utilizados facilitan o no un uso más racional de la energía. Así, la mayoría de viviendas de áreas urbanas (53%), logra una



Barrios periféricos de grupos de ingresos medios y altos demandan servicios y aumentan los consumos energéticos.



La periferia urbana acoge también poblaciones de escasos recursos en sitios que no poseen servicios de energía



< **Distribución de la población urbana**

adecuada temperatura de los ambientes en invierno con un uso intensivo (todo el día) de los diferentes métodos de calefacción. A esto cabe agregar que un 19,5% de las residencias poseen lo que puede denominarse la “funcionalidad de la vivienda” (distribución adecuada de los ambientes, ubicación estratégica de los radiadores, etc.) lo que permite alcanzar las condiciones de confort requeridas en zonas áridas como las de Mendoza, especialmente en época invernal.

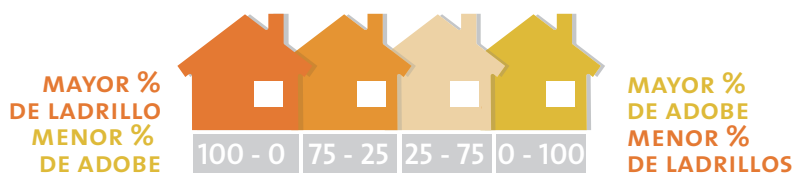
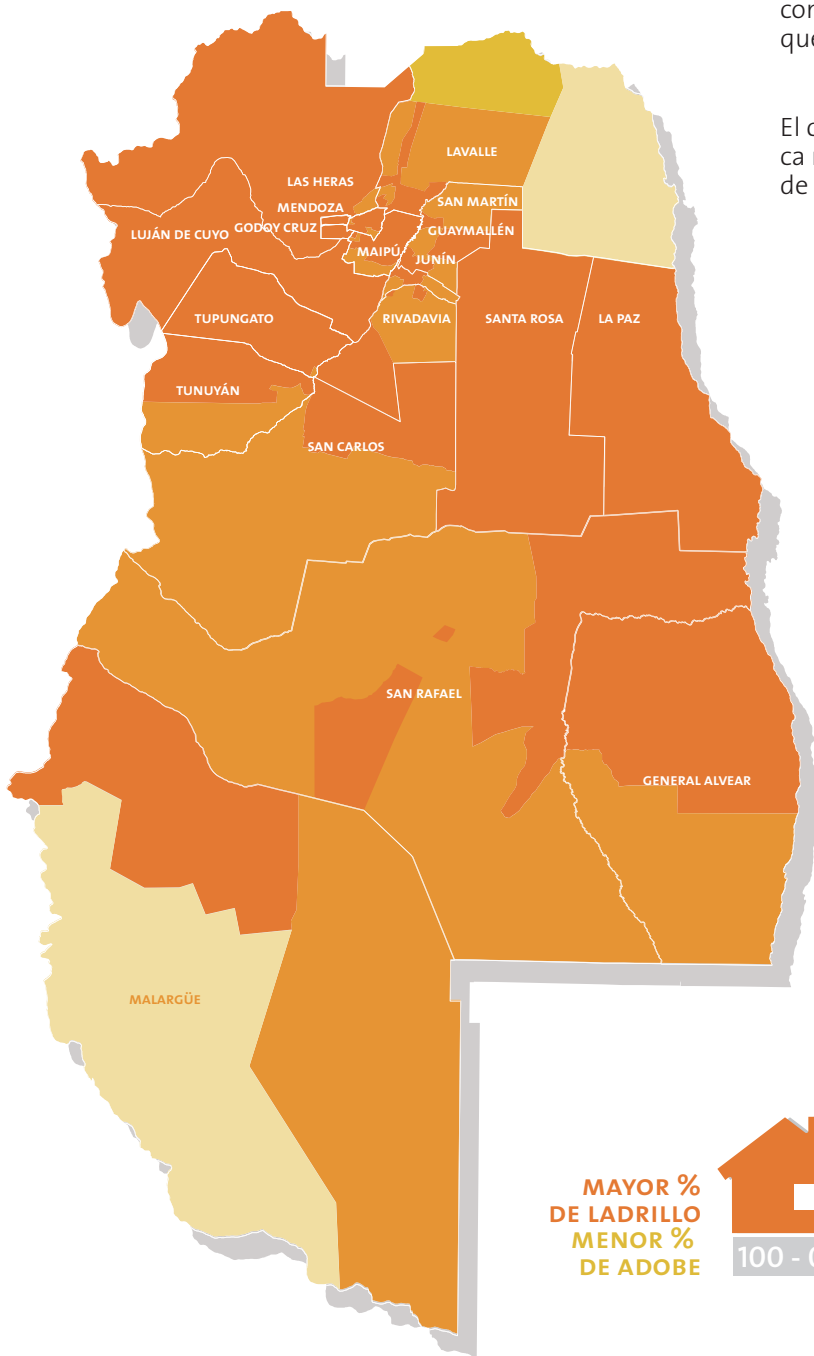
Relación adobe/ladrillo en porcentajes por distrito

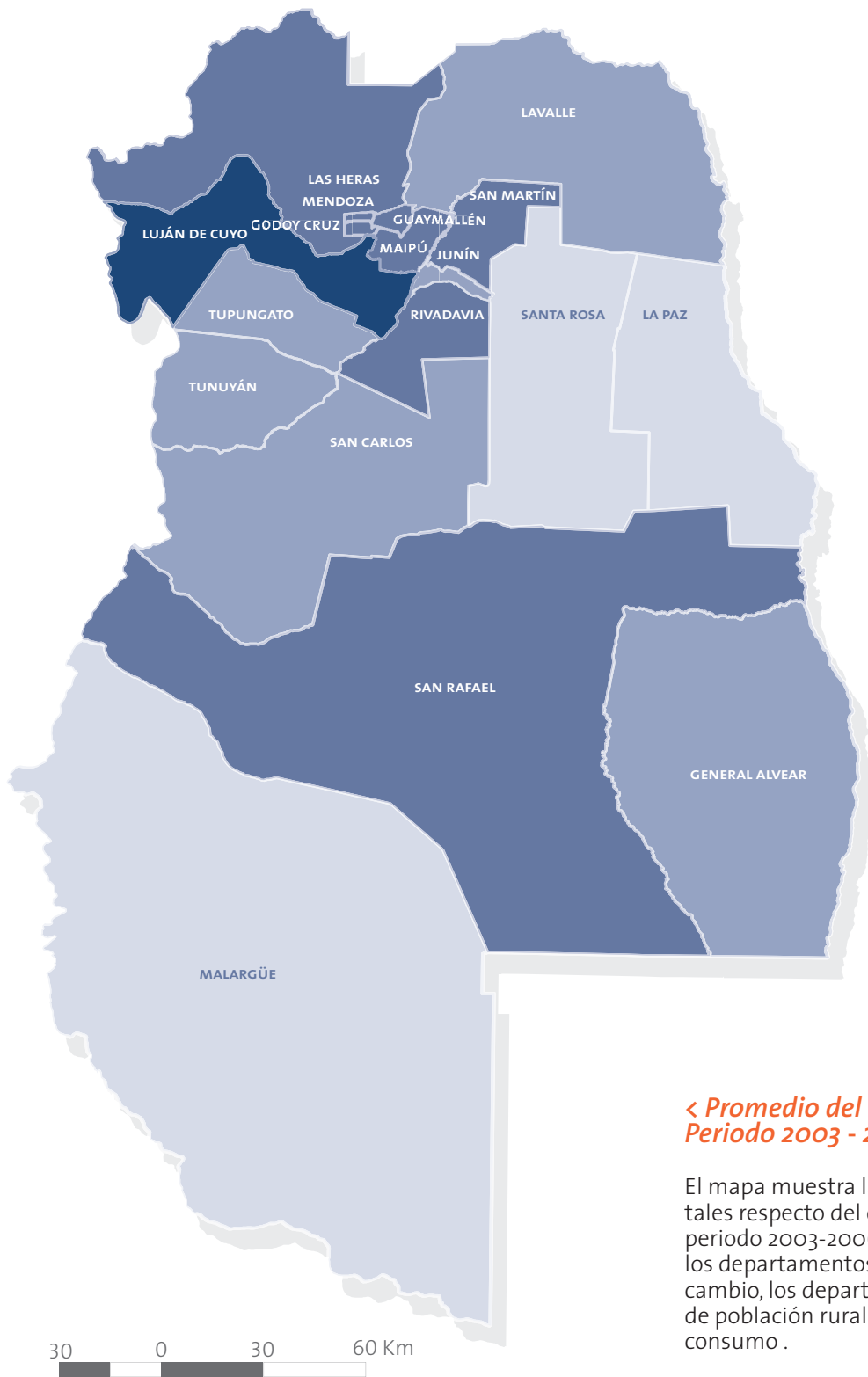
1. EL CONSUMO DE ENERGÍA EN MENDOZA

El grafico subraya el papel de las áreas urbanas tanto para el uso industrial como el residencial y el alumbrado.

El consumo residencial elevado coincide con la concentración de la población en las ciudades que son los sectores mejor servidos.

El consumo de gran demanda industrial destaca netamente la influencia del Parque industrial de Lujan de Cuyo.





**< Promedio del consumo energético
Periodo 2003 - 2006**

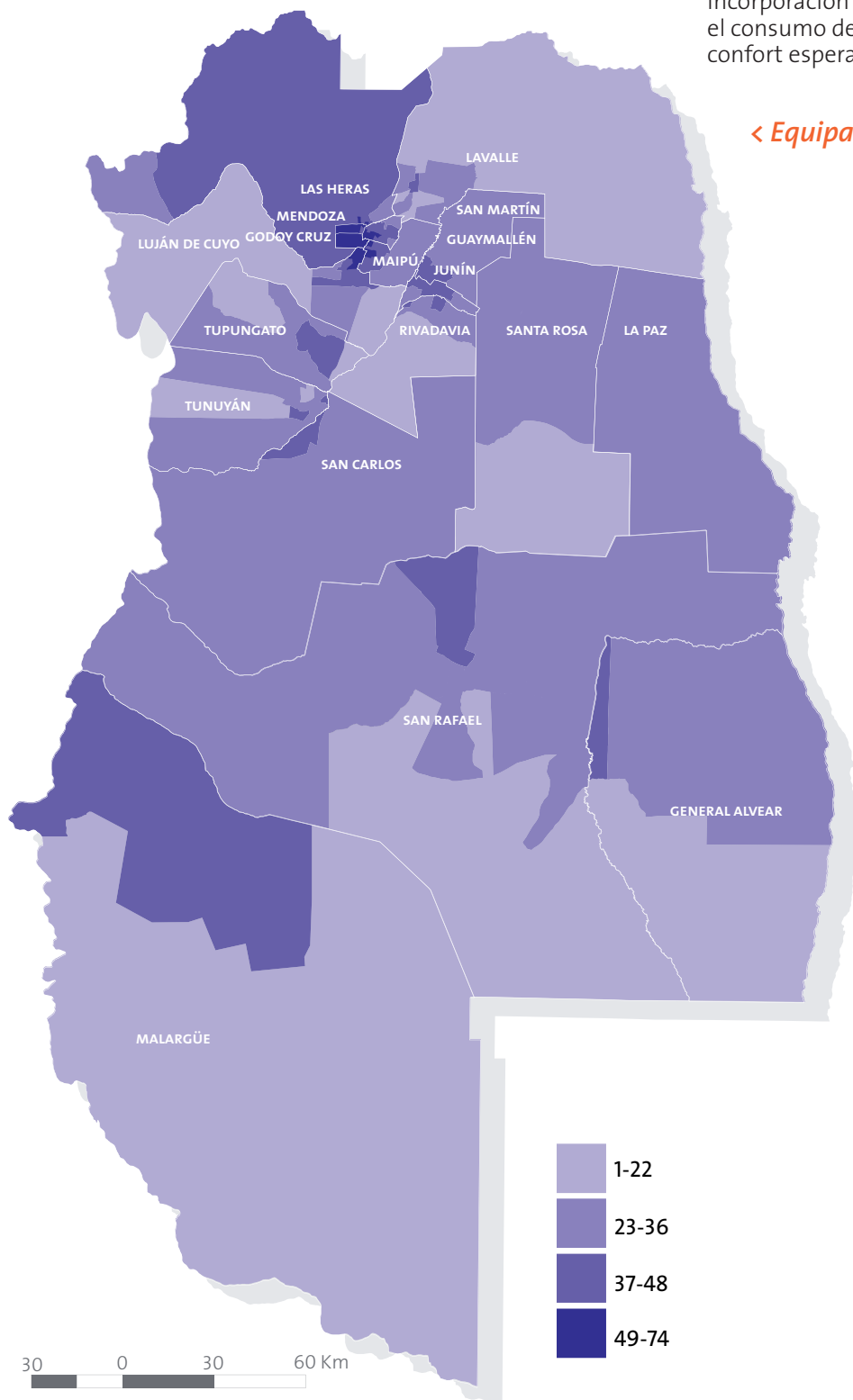
El mapa muestra las diferencias departamentales respecto del consumo de energía para el periodo 2003-2006. Son grandes consumidores los departamentos urbano-industriales. En cambio, los departamentos con predominio de población rural dispersa son los de menor consumo .

- 12 - 40 MILLONES KWH BIMESTRAL
- 41 - 100 MILLONES KWH BIMESTRAL
- 101 - 400 MILLONES KWH BIMESTRAL
- 401 - 1360 MILLONES KWH BIMESTRAL

El mapa muestra la concentración en las aglomeraciones de los hogares mejor equipados. Estos datos se han obtenido a partir del Censo de Población y Vivienda de 2001, desagregados por distritos y que relevo los siguientes electrodomésticos: Heladeras con y sin freezer, lavarropas, hornos microondas, televisores, videocaseteras, teléfonos y computadoras.

La difusión de nuevas tecnologías y la posibilidad de acceder a ellos, trae aparejado su incorporación en los hogares y ello influye en el consumo de energía y en las condiciones de confort esperado en las viviendas.

< Equipamiento en electrodomésticos de los hogares mendocinos, en porcentaje

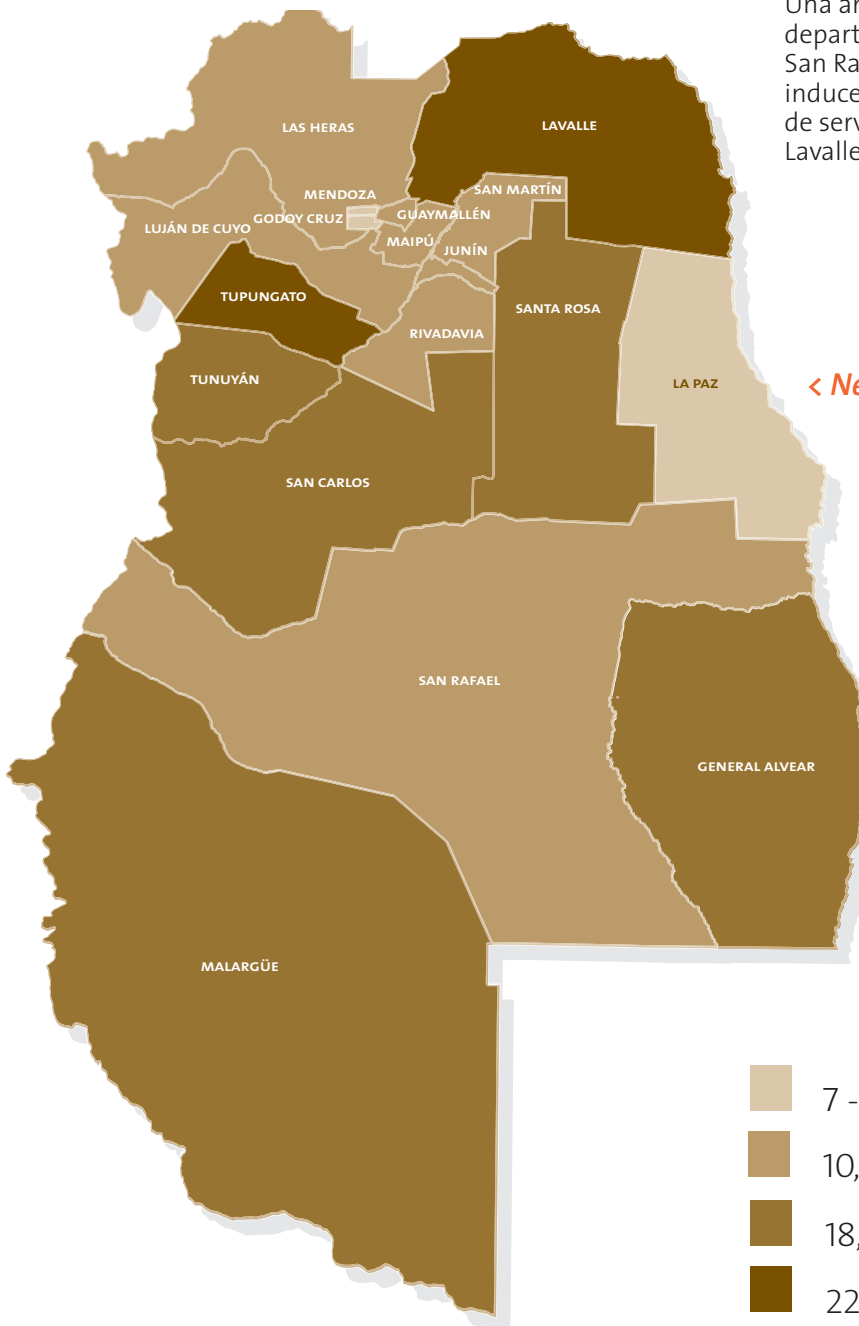


2. LA POBLACIÓN Y LAS NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS

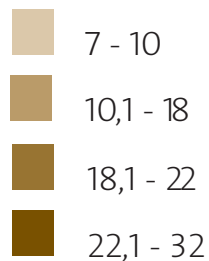
Las necesidades básicas insatisfechas permiten un conocimiento de los déficits que afectan a la población. Entre ellos se incluye la necesidad de energía.

Este mapa refleja la desigual distribución de los servicios, con una concentración más importante en las ciudades, aunque hay que destacar que el crecimiento urbano y la ciudad extendida no se han desarrollado al mismo ritmo que la expansión de los servicios. Además, el poder adquisitivo de las poblaciones marginales es menor, lo que limita el acceso a los mismos.

Una amplia zona al sur de la provincia, en los departamentos de Malargüe, General Alvear y San Rafael, con predominio de población rural, induce a pensar que estos habitantes carecen de servicios energéticos. Lo mismo ocurre en Lavalle y Tupungato.



< Necesidades básicas insatisfechas por departamento, en porcentajes



Método de clasificación utilizando cortes naturales (en %)

40 0 40 80 Km

FUENTES DE ENERGÍA

Las fuentes de energía son los recursos que el hombre aprovecha directamente de la naturaleza y previo a cualquier transformación técnica; dicho de otro modo se trata de aquellos bienes disponibles en un determinado territorio.

Constituyen lo que se conoce como energía primaria.

El aprovechamiento de estos recursos depende del desarrollo tecnológico alcanzado por las sociedades usuarias de los mismos. Las fuentes de energía más utilizadas son los hidrocarburos, el carbón, la energía hidráulica y la energía nuclear (Mendoza no escapa a este modelo, aunque no se utiliza la energía nuclear). Teniendo en cuenta que las fuentes de energía utilizadas por el hombre son numerosas, es conveniente utilizar clasificaciones.

ESTAS PUEDEN HACERSE TENIENDO EN CUENTA:

ORIGEN

Ya que hay que diferenciar el carácter renovable o no de la fuente.

Se denominan *renovables* aquellas que se recuperan en una duración temporal breve, como por ejemplo la energía solar, la biomasa, la energía eólica, la hidroelectricidad, la geotérmica.

Las *energías no renovables*: son energías provenientes de fuentes almacenadas a lo largo del tiempo geológico, como los combustibles fósiles.

SEGÚN EL GRADO DE DENSIDAD,

Es decir según la cantidad de energía contenida en un volumen dado. Se distinguen niveles:

Fuentes de energía muy densas como el uranio o la fusión termonuclear. Densas como el petróleo, la hulla y el lignito.

Medianamente densas como la madera seca, la turba, la energía de las mareas o la geotérmica.

SEGÚN LA IMPORTANCIA ECONÓMICA

Un primer grupo constituido por fuentes de importancia económica, con tecnologías plenamente desarrolladas como por ejemplo la energía hidráulica, como así también las provenientes de hidrocarburos y el carbón, etc.

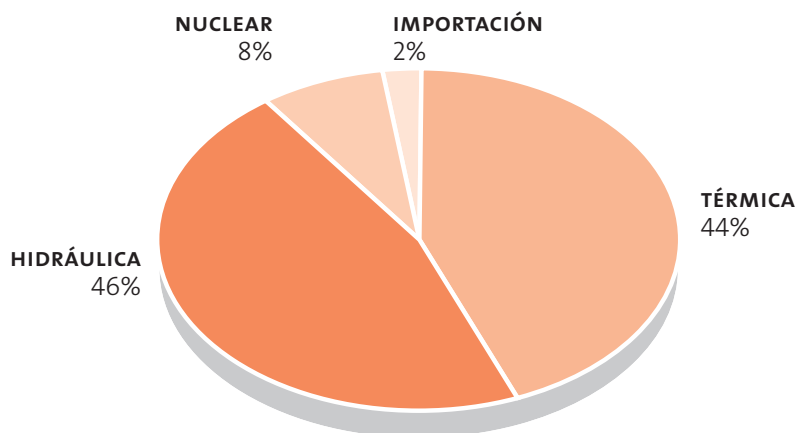
Un segundo grupo: fuentes de poca importancia económica o con tecnologías poco desarrolladas, aunque en proceso de perfeccionamiento tecnológico, como por ejemplo la energía eólica, la biomasa, la solar, la geotérmica.

Un tercer grupo: energías en exploración como las energías del mar provenientes de olas, corrientes marinas y gradientes térmicos, la energía geotérmica acumulada en profundidad y algunos combustibles nucleares como el deuterio.

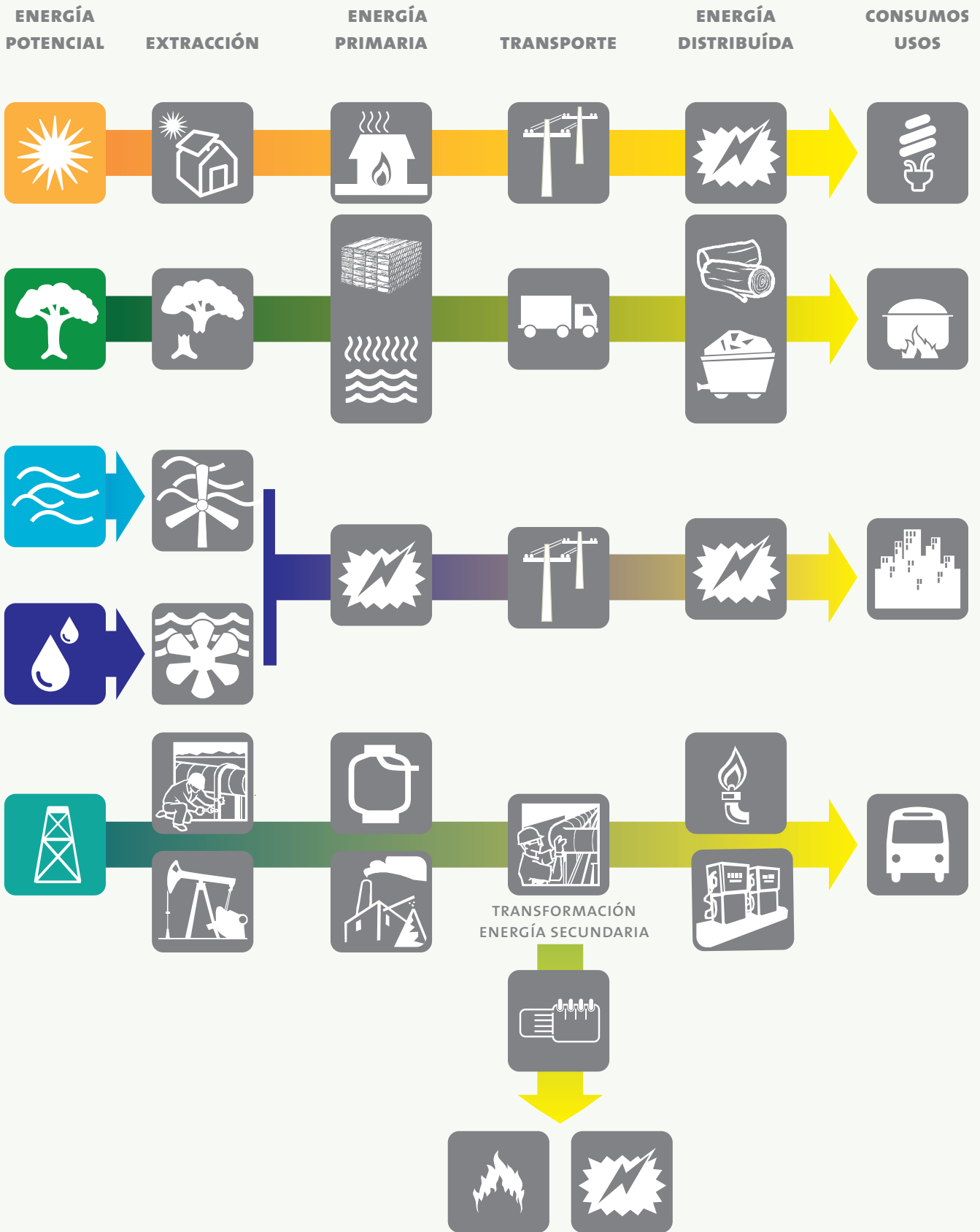
CICLOS ENERGÉTICOS Y FUENTES DE ENERGÍA DOMINANTE EN LA PROVINCIA DE MENDOZA

TIEMPO	GRUPOS	HÁBITAT	ENERGÍA
hasta el siglo XVI	Indígenas	Chozas	Biomasa Fuerza muscular de animales y hombre
Etapa colonial e inicios de la etapa independiente	Indígenas, hispánicos y criollos	Casas de adobe, agrupadas en las ciudades y dispersas en el ámbito rural	Biomasa. Fuerza muscular de animales y hombres. Fuerza hidráulica rural
Segunda mitad del siglo XIX y hasta 1950	Inmigración masiva	- Casas de adobe - Incorporación del ladrillo, el cemento y nuevas concepciones arquitectónicas en boga en otros países - Crecimiento urbano	- Biomasa, explotación de bosques nativos para producir gas de alumbado - Uso de carbón y del petróleo.
De 1950 a la actualidad	Crecimiento vegetativo Éxodo rural e inmigración de países limítrofes	- Fuerte crecimiento urbano - Construcción de edificación en altura - Incorporación de nuevas tecnologías y portes arquitectónicos variados	- Hidroelectricidad - Petróleo - Gas natural - Carbón de coque - Biomasa

IMPORTANCIA DE LAS FUENTES DE ENERGÍA UTILIZADAS EN MENDOZA



CADENA ENERGÉTICA DE MENDOZA







HIDROELECTRICIDAD

Fuerza o la energía del agua de los ríos para producir electricidad.

📷 Dique embalse Los Reyunos. Sobre el río Diamante con instalación de usina en la base del dique. La energía producida se transporta al sistema interconectado regional.

HIDROELECTRICIDAD

¿QUÉ ES LA HIDROELECTRICIDAD?

Es la que utiliza la fuerza o la energía del agua de los ríos para producir hidroelectricidad. También se la denomina “hulla blanca”.

En general, es la principal fuente de electricidad de origen renovable. Fue declarada como tal por las Naciones Unidas en la Declaración de Pekin de Octubre de 2004.

Los recursos hidroeléctricos en Mendoza.

En Mendoza, en 1926 se inauguró en Cacheuta una central de generación hidroeléctrica para abastecer a la Capital y a los departamentos vecinos. La administración del servicio estuvo a cargo de diferentes entidades:

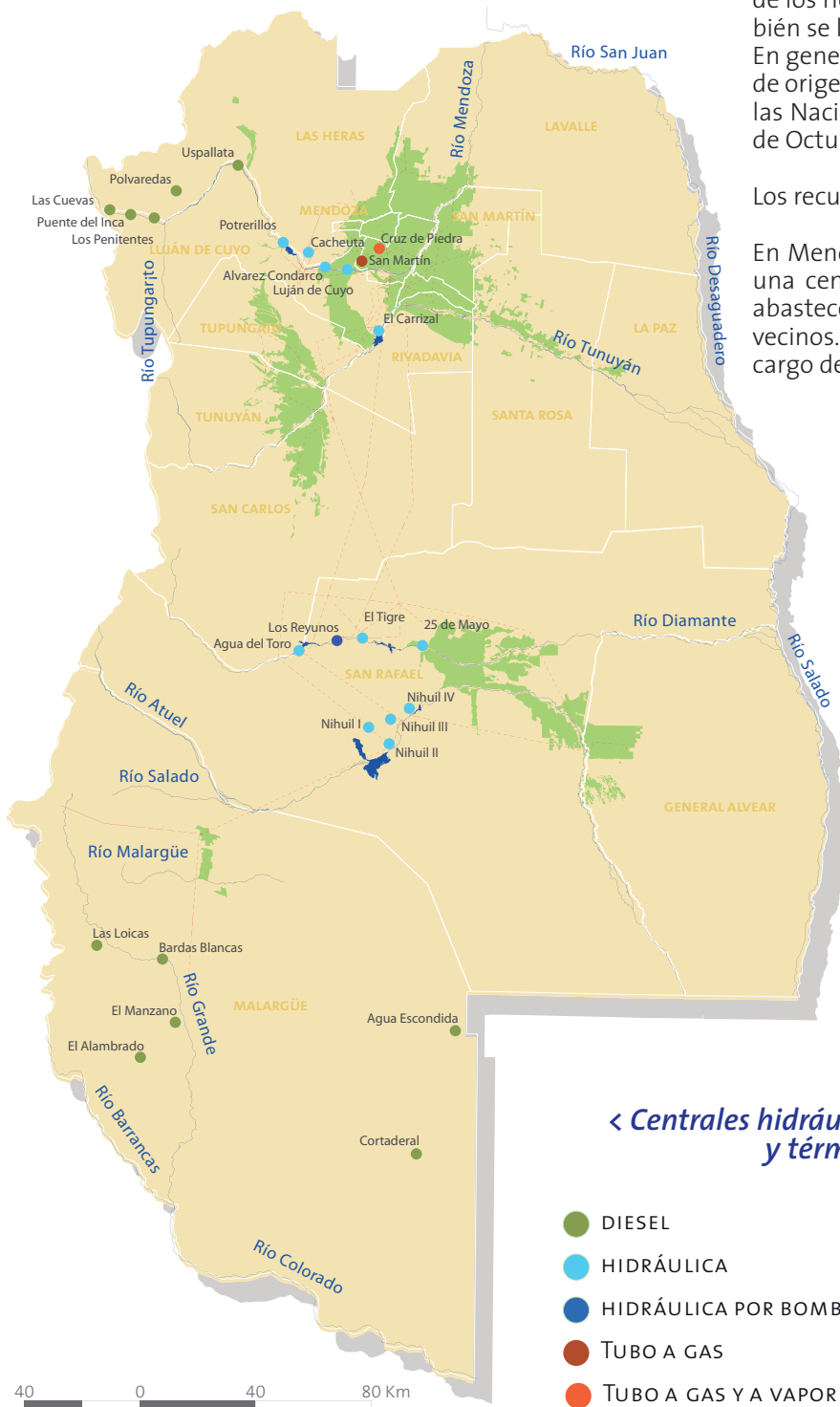
1931: se constituyó la Compañía de Electricidad Los Andes (CELA).

1947: El gobierno nacional crea Agua y Energía Eléctrica. (AEE)

1949: La provincia formalizó el nacimiento de la Dirección Provincial de Energía (DPE) para abastecer las zonas rurales preferentemente.

1980: Se formaliza la transferencia de parte de la generación, transmisión asociada y el total de la distribución de la provincia a Energía Mendoza Sociedad del Estado (E.M.S.E.), que junto con Agua y Energía Eléctrica son responsables del suministro eléctrico en Mendoza.

1990: Se privatiza el servicio a favor de Empresa de Electricidad de Mendoza Sociedad Anónima.



CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	LOCALIZACIÓN	AÑO DE HABILITACIÓN	POTENCIA INSTALADA	ENERGÍA GENERADA
Cacheuta	Río Mendoza. Luján de Cuyo	1926	Reemplazada por central de 2002	
San Martín	Río Mendoza. Luján de Cuyo	1950/51	6 MW	22 GWh
Álvarez Condarco	Río Mendoza. Luján de Cuyo	1955	51,44 MW	259 GWh
Nihuil I	Río Atuel. San Rafael	1957/58	72 MW	365 GWh
Nihuil II	Río Atuel. San Rafael	1968/72	139,2 MW	380 GWh
Nihuil III	Río Atuel. San Rafael	1972	52 MW	150 GWh
Carrizal	Río Tunuyán. Rivadavia	1974	17 MW	85 GWh
Agua del Toro	Río Diamante. San Rafael	1982/83	150 MW	350 GWh
Los Reyunos	Río Diamante. San Rafael	1983/84	224 MW	220 GWh
Potrerillos	Río Mendoza. Luján de Cuyo. Cacheuta	2002	126,4/120 MW	520 GWh
El Tigre	Río Diamante. San Rafael	1989	11,94 MW	46 GWh
Nihuil IV	Río Atuel. San Rafael	1997	30,45 MW	132 GWh
25 de Mayo	Río Diamante. San Rafael	1970	6,64 MW	356 GWh

La hidroelectricidad es la fuente renovable más utilizada en la provincia y la más reconocida por la población.

CENTRALES TÉRMICAS

CENTRALES TÉRMICAS	LOCALIZACIÓN	AÑO DE HABILITACIÓN	POTENCIA INSTALADA	ENERGÍA GENERADA
Luján de Cuyo	Luján de Cuyo	1971/72	535 MW	2600 GWh
Cruz de Piedra	Maipú	1967/69	15.000 KW	7952 MWh
Agua Escondida	Malargüe	-	145 KW	-
Bardas Blancas	Malargüe	-	68 KW	-
El Alumbrado	Malargüe	-	72 KW	-
El Manzano	Malargüe	-	26 KW	-
Las Cuevas	Las Heras	1950	514 KW	972 GWh
Las Loicas	Malargüe	-	38 KW	-
Los Penitentes	Las Heras	-	670 KW	462 MWh
Puente del Inca	Las Heras	-	947 KW	1473 MWh
Uspallata	Las Heras	-	1309 KW	32 MWh
El Catedral	Malargüe	-	36 KW	-
Polvaredas	Las Heras	-	393 KW	296 MWh

La mayor parte de éstas son instalaciones diesel.

La distribución de centrales hidroeléctricas, térmicas y de estaciones transformadoras permite advertir la superficie más consolidada del oasis: El río Mendoza ha sido el eje de mayor concentración del equipamiento analizado.

La fecha de puesta en servicio o habilitación de los elementos del sistema eléctrico conduce a detectar tres áreas de extensión en el oasis norte:

Un núcleo oeste con centrales anteriores a 1955.

Un eje norte-sur (Gran Mendoza y Valle de Uco) con predominio de antigüedad intermedia (entre 1955 y 1970).

Un subconjunto este de desarrollo posterior a la década de 1970. (Ver cuadro)

En el oasis sur la central hidroeléctrica Nihuil I (1958) constituye el hito que desencadena la explotación hidroeléctrica del siglo XX en la región de Cuyo.

La red de líneas de transmisión de media y alta tensión con diferentes fechas de instalación integra el espacio norte-sur, lo que permite el aprovechamiento de los recursos mendocinos y brindar a sus habitantes el servicio eléctrico. Además el cuadro muestra la envergadura de la energía hidroeléctrica generada en Mendoza y que proveen al Sistema Interconectado Nacional.

CLASIFICACIÓN DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS SEGÚN LA ENERGÍA GENERADA

GRANDES CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Son aquellas cuya capacidad es mayor a 10 Mw. Son ejemplos en Mendoza de este tipo: Potrerillos, Agua del Toro, Los Reyunos y Los Nihuales.

MEDIANAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Producen entre 1 y 10 Mw, como por ejemplo: la Central San Martín.

PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Su capacidad es menor a 1 Mw, como la ex Lujánita sobre el canal Cacique Guaymallén.

MINICENTRALES

Son las que poseen una capacidad menor de 0,1 Mw, generalmente se utilizan cauces de riego o arroyos para realizar instalaciones aisladas.

HIDROELECTRICIDAD Y MEDIO AMBIENTE

La hidroelectricidad es muy poco consumidora de recursos naturales, ya que si bien utiliza, desvía o reserva agua, no la consume. Sólo se la puede acusar de aumentar la evaporación, lo que es más frecuente en general en las zonas tropicales.

Asimismo se puede considerar una fuente local, ya que depende de la existencia del río y de su caudal.

VENTAJAS

Energía renovable

No es emisora de gases de efecto invernadero (salvo los ocasionados por construcción de represas y usinas)

En los sitios apropiados es muy económica.

Es muy flexible: ya que en pocos minutos un aprovechamiento hidroeléctrico entra a producir a pleno.

Según el tipo de aprovechamiento hidroeléctrico puede suministrar electricidad durante todo el día o en determinadas horas del día.

Las represas juegan un rol esencial en la irrigación y prevención de inundaciones.

Se pueden utilizar como recursos turísticos.

DESVENTAJAS

MEDIOAMBIENTALES

Las represas modifican los ecosistemas acuáticos:

Por eutrofización.

Perdida de la biodiversidad

La descomposición de abundante flora puede dar origen a emisiones de gases de efecto invernadero.

Degradación de la calidad del agua.

SOCIALES

El desplazamiento de poblaciones o si están mal reinstaladas genera empobrecimiento porque pierden sus medios de subsistencia.

Permiten el desarrollo, a veces, de enfermedades parasitarias.

Pueden producir pérdida de patrimonio cultural.

Producen modificación del paisaje. Se inundan superficies de tierras fértiles.

BIOMASA

Recursos vegetales y animales para producir calor.

📷 Reserva de la Biósfera de Ñacuñán, Santa Rosa.



BIOMASA

¿QUÉ ES LA BIOMASA?

Es la utilización de los recursos vegetales y animales del medio ambiente para producir calor, cocinar alimentos y producir electricidad. A este respecto los grupos humanos usan la madera o leña, el carbón de leña, los residuos vegetales, los residuos agrícolas y las deyecciones animales.

Tipos de biomasa según su origen

TIPO DE BIOMASA	EJEMPLO
Vegetal	Bosque, matorral resinoso o leñoso.
Residual: originado en residuos	Agrícolas Ganaderos Forestales Urbanos RSU Biodegradables Lodos de depuradoras, aguas residuales urbanas, etc.
Cultivos energéticos	Cultivos industriales con fines energéticos: caña de azúcar para producir alcohol para el transporte.
Excedentes agrícolas	Excedentes de cultivos para elaborar biocombustibles líquidos.

Actualmente es el combustible utilizado por las poblaciones dispersas en las áreas desérticas de Mendoza.

Fundamentalmente, son poblaciones rurales y de escasos recursos las que utilizan esta fuente de energía. En Mendoza, las sociedades tradicionales utilizaron la biomasa para los usos mencionados con la consiguiente degradación ambiental y el despilfarro de los recursos por deforestación. Por ejemplo, en un período que va de 1901 a 1935, se extrajeron 992.778 toneladas de productos forestales mediante el desmonte de 198.558 ha de monte nativo.

Por otra parte, cabe señalar un impacto negativo del uso de este tipo de energía y que corresponde al efecto contaminante especialmente para la salud, ya que anualmente se registran muertes debido a la contaminación en ambientes cerrados por la combustión, principalmente en el invierno.

SE APROVECHA POR:	MEDIANTE	SE APLICA PARA:
Conversion termoquímica	Combustión Pirolisis Gasificación	Calor y electricidad Calor, electricidad e industria
Conversión bioquímica	Fermentación alcohólica Digestión anaerobia	Industria y transporte Transporte, industria Calor, electricidad

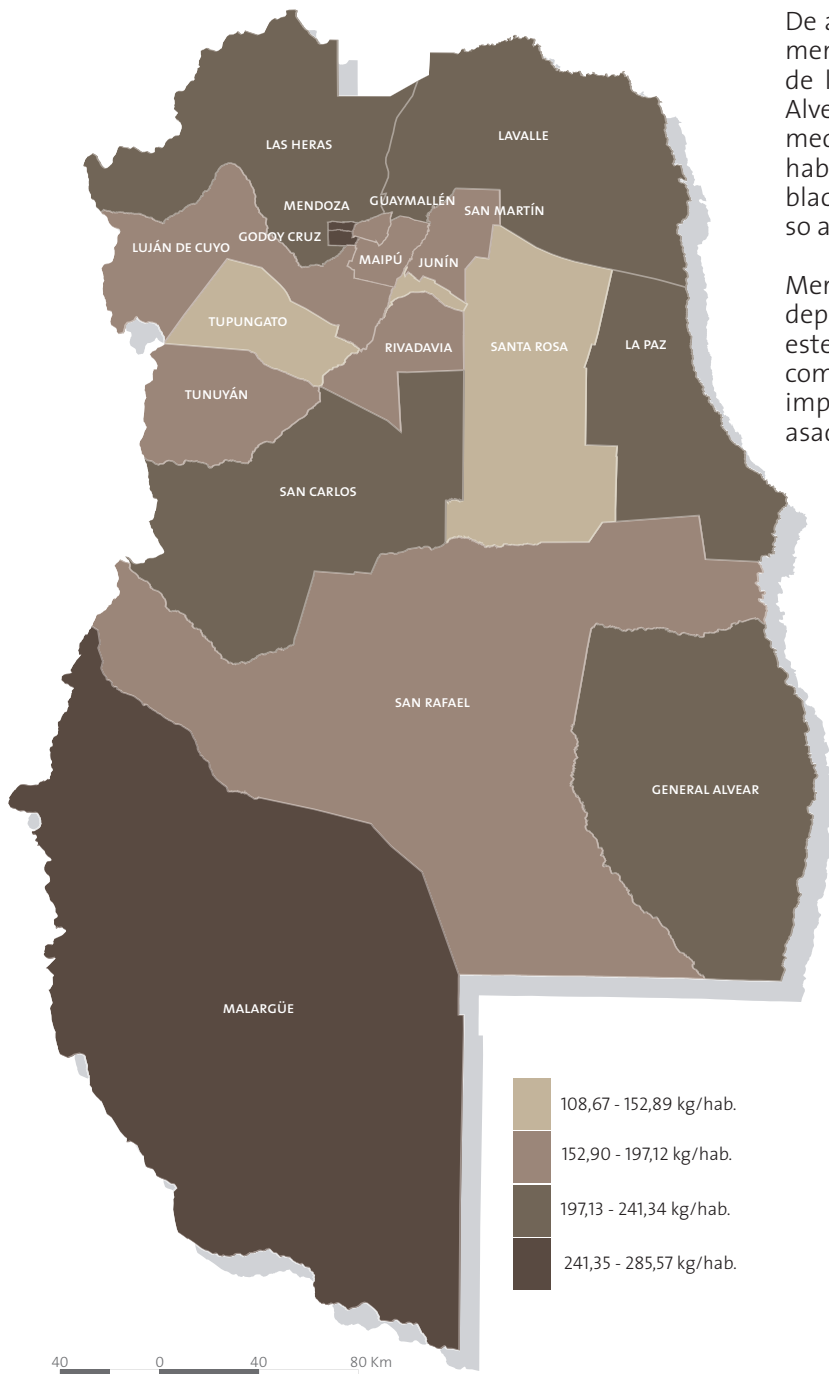
CONSUMO DE LEÑA

En Mendoza, se utiliza especialmente la leña ya sea en forma directa y como carbón de leña para cubrir necesidades de cocción de alimentos y calefacción del hogar.

De acuerdo con los datos censales, los departamentos que se destacan por el mayor consumo de leña por habitante son: Malargüe, General Alvear, San Carlos, La Paz y Lavalle con un promedio que varía entre 197 a 285 kg de leña por habitante, por año. En este caso se trata de poblaciones rurales dispersas que no tienen acceso a otro combustible.

Merece destacarse el alto consumo de leña en departamentos como Capital y Godoy Cruz. En este caso no se trata de falta de acceso a otros combustibles, sino que responde al consumo impulsado por costumbres culinarias como el asado.

< Consumo de leña por habitante



Método de clasificación:
Desviación estándar media: 197,12
Desviación estándar: 45,51
Una desviación por clase
Fuente: INDEC, 1997





SOLAR

Los rayos solares que llegan a la superficie terrestre, resultan una fuente natural e inagotable de energía.

📷 Panel solar fotovoltaico utilizado en un captador de rayos cósmicos para el proyecto Pierre Auger en Malargüe.

ENERGÍA SOLAR

¿QUÉ ES LA ENERGÍA SOLAR?

Los rayos solares que llegan a la superficie terrestre tras atravesar nuestra atmósfera, resultan una fuente natural e inagotable de energía. Es por estas características que la energía solar se encuentra en el grupo de las energías renovables y las energías “limpias”, es decir que no generan gases de efecto invernadero en el proceso de generación energética y que su ciclo es corto, ya que se renueva permanentemente.



Aprovechamiento de energía solar en un puesto en el campo malargüino.

Considerando que la energía solar es una fuente intermitente, presenta desventajas, ya que no ofrece continuidad para su aprovechamiento. Existen mecanismos de almacenaje de energía, pero a veces no es suficiente como para abastecer en forma segura la demanda tanto doméstica como industrial.

La energía solar es útil para suministrar cantidades limitadas de electricidad en zonas alejadas de la red eléctrica. La vivienda rural se abastece en forma autónoma. Pero, esta fuente energética debe ser complementada con otros medios centralizados de producción.

Las formas autónomas de obtención de energía solar son:

1. La energía solar como fuente natural de calor;
2. La energía solar como generadora de electricidad.

USUARIOS	NATURALEZA DE LAS NECESIDADES	PRODUCTOS SOLARES UTILIZADOS
Poblaciones	Bombeo de agua. Energía para dispensarios, centros de salud, escuelas, domicilios, agua caliente, electricidad	Bomba manual. Pequeños refrigeradores fotovoltaicos Calefones solares Electricidad domiciliaria
Ganado	Bombeo de agua	Bombas fotovoltaicas o térmicas o fotovoltaicas
Irrigación	Por bombeo de agua para riego	Bombas termodinámicas o fotovoltaicas Central eléctrica de estación solar de tipo termodinámica.
Industria	Agua caliente Vapor Frío Secadero Desalinización	Sistemas clásicos asociados a motores solares. Evaporación directa: pocos m ³ por día Osmosis inversa: decenas de m ³ por día. Secaderos solares

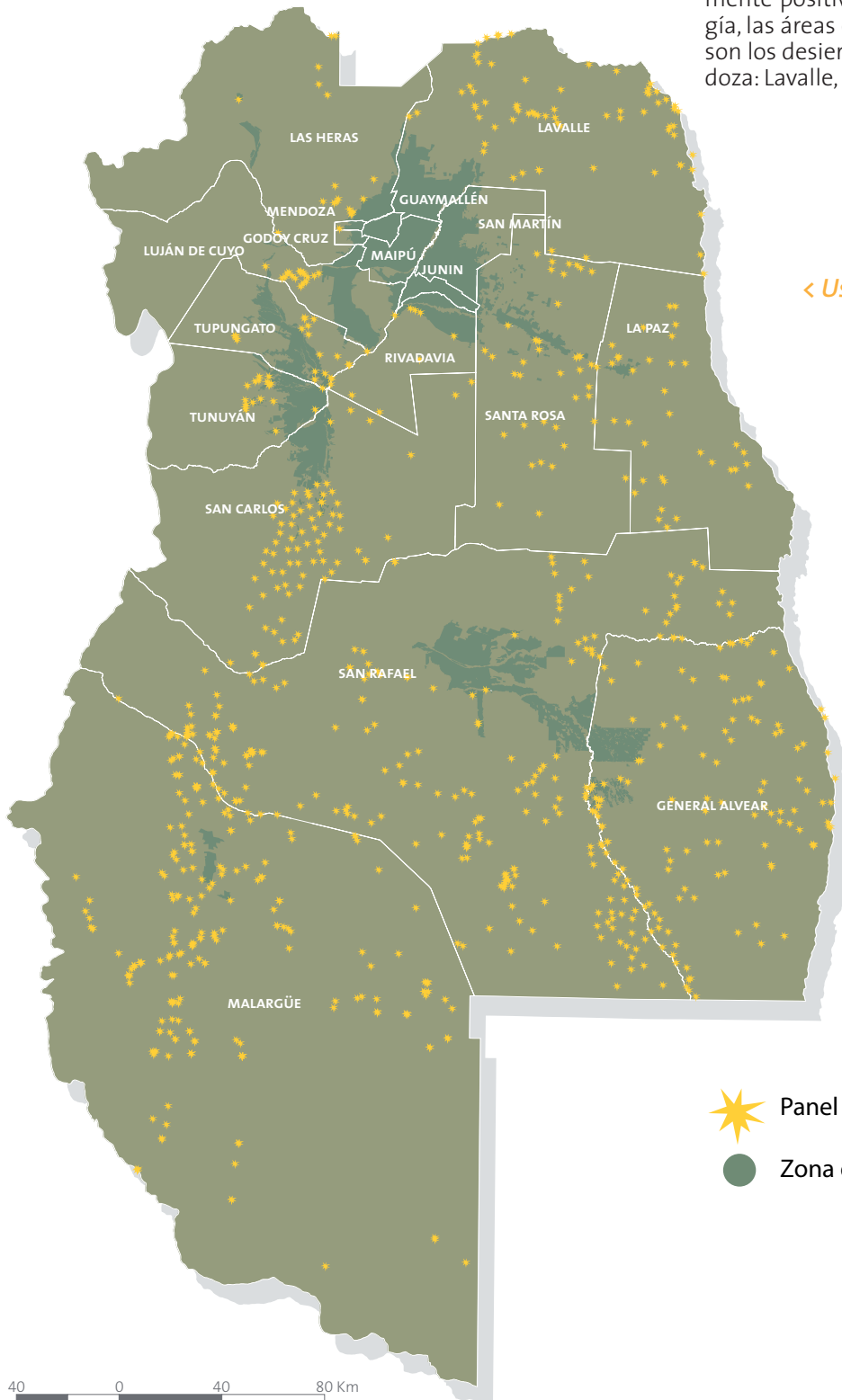
Las construcciones pueden almacenar calor durante el periodo de irradiación y luego irradiar el calor acumulado de manera progresiva, de este modo, los edificios pueden ahorrar la energía destinada a la calefacción.

Valorada desde los comienzos de la Humanidad. Constituye una energía potencialmente prometedora ante el agotamiento de otras fuentes de energía.

Se puede obtener electricidad a partir de la energía solar según dos vías muy diferentes: la vía térmica donde los rayos solares, después de concentración apropiada, calientan una caldera análoga a la de una central clásica, o la vía fotovoltaica donde la energía de los fotones solares es directamente convertida en electricidad por efecto fotoeléctrico en un material semiconductor (en general silicio).

Si bien todo el territorio provincial es potencialmente positivo para obtener este tipo de energía, las áreas en las que ya se utiliza esta fuente son los desiertos del noreste, este y sur de Mendoza: Lavalle, Santa Rosa, La Paz y Malargüe.

< Uso de la energía solar en puestos





EÓLICA

Energía producida aprovechando la fuerza del viento.

📷 Molino de viento en Malargüe.

ENERGÍA EÓLICA

¿QUÉ ES LA ENERGÍA EÓLICA?

Es la producida aprovechando la fuerza del viento. El viento es una manifestación energética que tiene su origen en el sol. La radiación solar no está distribuida uniformemente lo que explica que las distintas zonas de la tierra tengan diferentes temperaturas, debido a un desigual calentamiento. Esta desigualdad da origen a las áreas de alta y baja presión atmosférica, que ponen en movimiento el aire desde las áreas de altas presiones hacia las zonas de baja.

La naturaleza de los suelos, la altura y el relieve modula localmente los grandes desplazamientos de aire influyendo sobre su velocidad, su regularidad y su turbulencia: una colina hará de corta viento, un paso produce en general una aceleración, un acantilado inducirá turbulencias, etc.

VENTAJAS

Es inagotable
No contaminante

DESVENTAJAS

Es discontinua
Irregular y aleatoria
Difícilmente almacenable.
Desigualmente distribuida en el espacio
Es rechazada porque produce ruidos y altera el paisaje .

A escala provincial solo se utiliza la energía mecánica del viento mediante aerobombas para extracción de agua.

Para energía eléctrica, se requiere de estudios más profundos con respecto a velocidad, regularidad . Según las condiciones climáticas, la planicie mendocina del oasis norte, denota gran cantidad de días de calma, en cambio, la Payunia y la montaña, registran una mayor intensidad y regularidad de los vientos. Por lo cual, podría ser un área apta para la instalaciones de aerogeneradores o aeroturbinas, conformando un parque eólico. (Matriz energética de la provincia de Mendoza, UTN Regional Mendoza.

Desde los molinos de vientos para extraer agua a la obtención de electricidad por aerogeneradores, la investigación en energía enfrenta nuevos desafíos para solucionar los déficits.

Lugares de aprovechamiento potencial >

Este cuadro muestra las zonas de Mendoza con potenciales para generación de energía eólica. Tanto la Cordillera del Limite como la Payunia (departamento de Malargüe) aparecen como las zonas de mayor factibilidad.

DEPARTAMENTO	LOCALIDADES	RELIEVE
Las Heras	Las Cuevas Polvaredas	Cordillera del Limite Cordillera Frontal
Lujan de Cuyo	Cacheuta Las Aguadas	Precordillera Precordillera
Tupungato	Cuchilla de Manantial Cerro Tupungato	Cordillera Frontal Cordillera del Limite
San Rafael	Mina Volcan Overo La Picarona Los Pejecitos	Cordillera del Limite Cordillera del Limite Payunia
Malargüe	Los Arroyos Las Leñas Los Molles El Sosneado La Valenciana Portezuelo del Viento Minacar Cabeza de Vaca Llano Blanco Chalahuen El Manzano Mechanquil Calmuco Ranquil Norte, El Zampal Agua Botada, Mina Huemul Ojo de Agua Ranquil-Có Coahué-Có El Mollar Agua de Cabrera Los Relinchos Jagüel del Catalán Ranquil Aguada Pérez Puesto Rincón Escalona	Cordillera del Limite Cordillera del Limite Cordillera del Limite Payunia Cordillera del Limite Cordillera del Limite Cordillera del Limite Cordillera del Limite Cordillera del Limite Cordillera del Limite Cordillera del Limite Payunia Payunia Cordillera del Limite Cordillera del Limite Cordillera del Limite Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia Payunia





HIDROCARBUROS

Obtención de energía a partir del petróleo o gas natural.

HIDROCARBUROS

¿QUÉ ES EL GAS NATURAL?

Es una mezcla de hidrocarburos saturados gaseosos entre los que se destacan el metano, el etano, el propano, el butano y otros. También aparecen hidrocarburos líquidos como pentano y hexano. Eventualmente pueden existir otros componentes como gas carbónico, óxido de carbono, hidrógeno sulfurado, etc. La composición del gas natural varían según los yacimientos, pero el elemento fundamental es el metano cuya proporción representa, en general, del 70 al 95% del volumen total de la mezcla.

El contenido en metano influye en la capacidad térmica del gas natural. Las variables más importantes para evaluar una determinada producción de gas natural son: la capacidad térmica y el volumen.

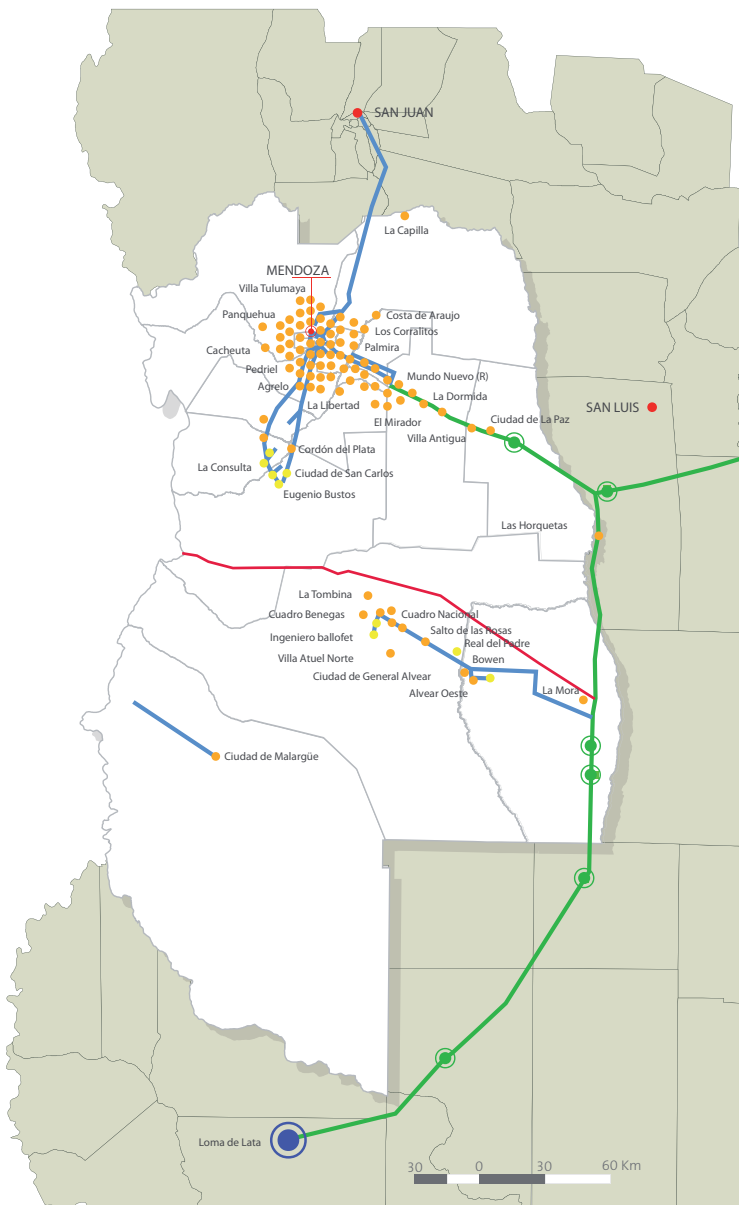
¿DÓNDE SE ENCUENTRA?

Como el petróleo, el gas natural se encuentra en terrenos sedimentarios de distintas edades geológicas. Sin embargo, las condiciones de formación de los hidrocarburos –mediante proceso lento–, de su acumulación –en pliegues moderados– y de su conservación –sin excesivas fallas– explican una abundancia muy particular en los piedemontes de las cadenas montañosas de plegamiento, especialmente en las más recientes ya que están menos fracturadas.

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

Las cadenas de transporte del gas natural son costosas y generalmente rígidas.

Distribución de gas y áreas abastecidas



Por vía terrestre: El trazado de un gasoducto no se modifica con facilidad y debe atravesar en muchos casos territorios diferentes, tanto por su morfología como por lo político administrativo.

Desde el punto de vista económico, los gasoductos son un modo de transporte caro. Estas tuberías necesitan un número determinado de unidades compresoras; además deben fabricarse con la suficiente resistencia para soportar altas presiones, lo que entraña el uso de materiales costosos. Su plena utilización depende de una demanda que fluctúa según las estaciones.

Cuando el transporte de esta fuente de energía sobrepasa cierta distancia se hace necesaria la recompresión del gas, aunque éste salga del yacimiento con cierta presión.

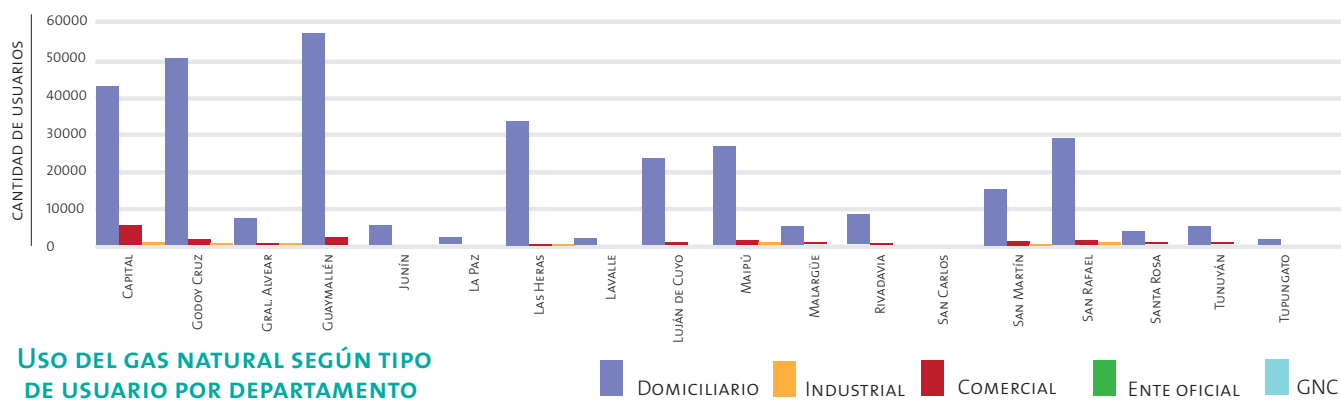
Las estaciones de recompresión se localizan equidistantes entre sí a todo lo largo del recorrido terrestre. Es de aproximadamente 120 Km., aunque esto se puede modificar por el relieve.

Otra condición que debe cumplir un gasoducto está referida al diámetro de la tubería que debe ser la misma para toda la longitud de la misma.

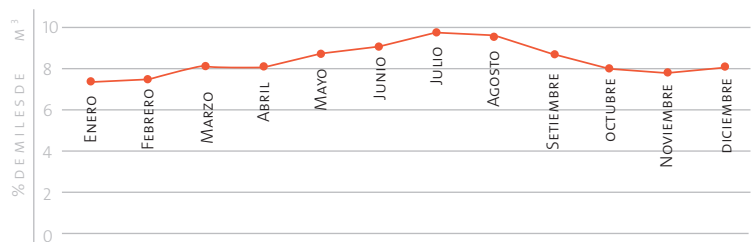
El hecho de mantener elevada la presión procura ventajas porque optimiza el transporte y descienden los costos.

El transporte por vía marítima: Requiere que previamente el gas se licue, que existan barcos adecuados y que se pueda regasificar en el puerto de destino. El inconveniente es que en estas operaciones se pierde una cantidad importante de energía, del orden del 15% del volumen total de gas licuado.

En Mendoza la red de gasoductos está alimentada por el yacimiento de Loma de la Lata (Neuquén). La red abastece a la población urbana principalmente, y también pasa por nuestra provincia el gasoducto que lleva gas natural a Chile.



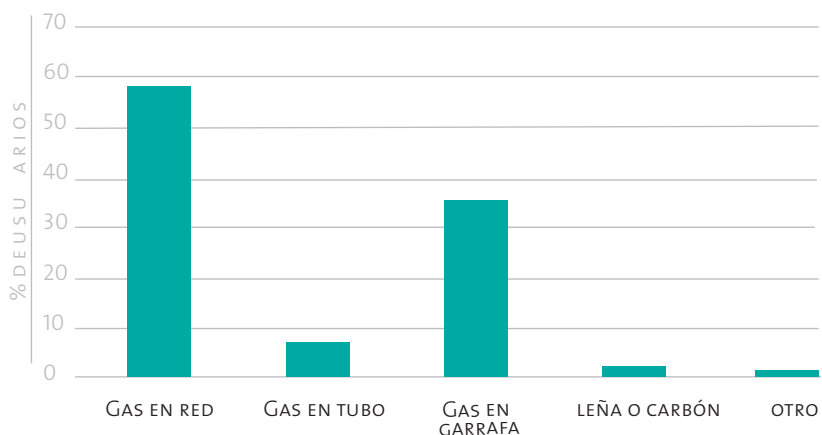
El gas natural tiene un neto predominio del uso residencial. El departamento más poblado de la provincia – Guaymallén – es el que posee mayor cantidad de usuarios.



La variación anual del consumo de gas natural está directamente relacionada con la variación estacional de las temperaturas. Por eso, se destaca el aumento en la estación invernal, que se observa desde el mes de mayo hasta el mes de septiembre.

TIPOS DE COMBUSTIBLE UTILIZADOS EN LOS HOGARES MENDOCINOS EN PORCENTAJE.

Este gráfico también muestra el peso de la concentración de la población en áreas urbanas, las que disponen de gas natural distribuido por la red de gasoducto. Le sigue en importancia el gas en garrafa que resulta más fácil para su transporte y que es utilizado por poblaciones periféricas de las ciudades y rurales, que además son las de menores recursos. La población dispersa de los desiertos utiliza la leña.







PETRÓLEO

Energía obtenida a partir de un combustible fósil.

📷 Pozo petrolero, Los Parlamentos, San Rafael.

PETRÓLEO

¿QUÉ ES EL PETRÓLEO?

Es el resultado de la descomposición anaeróbica de organismos animales y vegetales acuáticos.

Está formado por átomos de carbono e hidrógeno. Se lo puede encontrar bajo tres formas:

Gaseoso: gas de petróleo

Líquido: el petróleo, condensados de gas natural.

Sólido: Asfalto, arenas asfálticas y esquistos bituminosos.

La era de los hidrocarburos ha marcado profundamente los territorios y las sociedades: ¿es posible pensar nuestras ciudades sin automóviles, sin cocinas o calefacción a gas?

El petróleo líquido está constituido por una mezcla de hidrocarburos y de impurezas: agua, sulfuros y metales pesados.

ORIGEN

La descomposición por calor y ausencia de oxígeno de materias orgánicas contenidas en las rocas madres da origen al petróleo. Estas transformaciones se producen en profundidad y a lo largo del tiempo geológico. Generalmente entre 2500 a 5000 metros. Dadas sus características una vez formado el petróleo se desplaza en la corteza terrestre, acumulándose en trampas geológicas que pueden ser terrenos fallados, anticlinales, domos de sal.

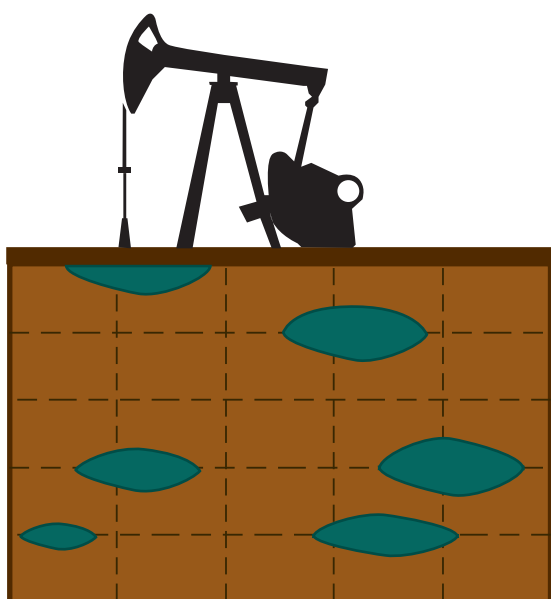
Origen del petróleo en la cuenca cuyana.

Los factores favorables para la formación del petróleo que se presentan en esta cuenca son:

1. La presencia en tiempos geológicos pasados de acumulaciones sedimentarias de origen orgánico en áreas lacunares o inundadas. Esto ocurrió a fines de la era Primaria, periodo Pérmico;
2. Los sectores inundables se hallan asociados a sedimentos arcillosos, impermeables que impiden que los hidrocarburos tomen contacto con el aire libre y que se destruya el yacimiento por oxidación;
3. Finalmente, los movimientos internos de las capas de la corteza terrestre o movimientos tectónicos, las ondulan o producen anticlinales o formas de cúpulas donde se acumulan los depósitos petrolíferos.

Por ello, en un yacimiento se pueden distinguir:

1. Las *rocas madres* o rocas formadoras de petróleo.
2. Las *rocas almacenes* o *recipientes* donde se acumula los hidrocarburos bajo un horizonte impermeable que impide el paso de estos depósitos o *rocas protectoras*.



Arcillas y tobas estratificadas del triásico superior

Receptáculos de petróleo en areniscas que rellenan los cauces excavados en las arcillas

Asimismo, cabe reseñar otros hechos que afectaron el norte de Mendoza hace ciento setenta millones de años, durante el periodo Triásico: entonces existía una red de drenaje fluvial con sus cauces respectivos. Estos fueron rellenados por sedimentos arenosos, permeables y cubiertos por capas arcillosas, impermeables. Los movimientos tectónicos favorecieron la migración del petróleo desde la roca madre hacia los espacios intersticiales existentes en el rellano de los paleocauces. Este fenómeno se presenta por ejemplo en yacimientos como Punta de las Bardas y Vacas Muertas en el departamento de Rivadavia.

La cuenca neuquina sur mendocina, ocupa principalmente el territorio de Malargue. Limita al oeste con la Cordillera principal, al norte con el río Diamante, al este con una línea que se extiende desde el borde oriental del Sosneado, la llanura de Llanquanelo y el Payun Matru y al sur

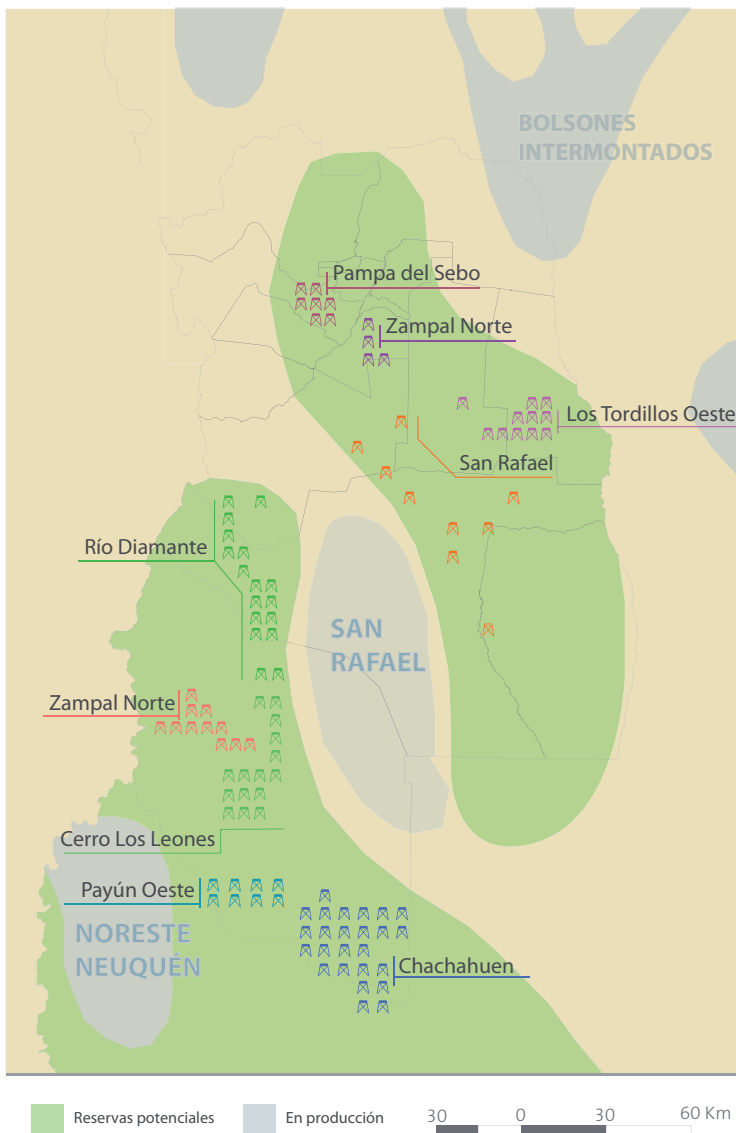
con los ríos Barrancas y Colorado.

La roca madre de esta cuenca está constituida por series sedimentarias marinas de la era Secundaria, entre las que se destaca la denominada "formación Vaca Muerta" del periodo Jurásico. Las rocas reservorios o de almacenaje son calizas arcillosas, andesitas o rocas ígneas y areniscas.

En suma, el petróleo subyace en trampas o receptáculos estructurales, cuando su acumulación obedece a la tectónica, y en trampas sedimentarias, resultado de formas que existieron en periodos geológicos anteriores al actual. La profundidad de estos depósitos se halla entre 2300 y 2500m bajo la superficie actual, en el sector de las Huayquerías.

Los recursos petrolíferos de Mendoza pertenecen a la Cuenca Cuyana y a la Cuenca Neuquina. La primera se extiende entre los 31grados 15' latitud sur y 36 grados latitud sur. A su vez se subdivide en las subcuencas Cacheuta al norte y Alvear al sur.

Cuencas petroleras Cuyana y Neuquina en Mendoza y yacimientos en exploración



¿PARA QUÉ SIRVE EL PETRÓLEO?

Es la más importante energía primaria en el mundo. Los productos petroleros se utilizan para la calefacción doméstica y de los edificios públicos, para calor industrial, el fueloil se utiliza para las centrales térmicas. Como combustible líquido (naftas y gasoil) se utiliza para los motores de los transportes aéreos, terrestres y fluviales.

Como materia prima se utiliza el asfalto para los revestimientos ruteros. Los lubricantes son parafinas que provienen también del petróleo. La petroquímica produce los plásticos, fibras textiles sintéticas, caucho sintético, adhesivos, detergentes y abonos nitrogenados.

PETRÓLEO Y MEDIOAMBIENTE

Los derrames de petróleo son una fuente de contaminación importante, tanto para la tierra como para los mares (mareas negras), especialmente para la fauna y la flora.

La limpieza de los receptáculos de almacenamiento son altamente contaminantes, como así también los contenidos en plomo utilizados en las naftas.

El principal problema es la contaminación atmosférica, especialmente en las zonas urbanas, pues la combustión de los motores, emiten gases de efecto invernadero. Los plásticos no biodegradables son también perjudiciales para el medio ambiente.



A close-up photograph of several pieces of dark, jagged coal. The coal has a highly textured, crystalline surface that reflects light, creating bright highlights and deep shadows. The pieces are stacked and broken, showing various angles and facets. In the center of the image, there is a semi-transparent grey rectangular box containing text.

CARBÓN

Combustible fósil, sólido.

CARBÓN

¿QUÉ ES EL CARBÓN?

Con este término se designa a un conjunto de combustibles sólidos, de composición y valor calórico variado. Ha sido el principal combustible de la Revolución Industrial.

COMPOSICIÓN

Está compuesto de:

- 1. Minerales:** que son partes de rocas de tamaño diverso, sedimentada al mismo tiempo que la materia orgánica. Después de la combustión, constituye cenizas y escorias.
- 2. Materia orgánica:** su composición química es una proporción de hidrogeno (4%). El tenor en carbono varía de 55% para los lignitos a 70% para los bituminosos y 90% para las antracitas. Esta materia orgánica da el color negro.
- 3. Agua:** Mientras más agua contiene el carbón más bajo es su poder calórico.
- 4. Volátiles:** se trata sobre todo de CO₂, de metano, así como también de argón y de hidrogeno. Estos gases se desprenden con la presión atmosférica y es lo que los mineros llaman gas grisú.

EL ORIGEN DEL CARBÓN

Comenzó su formación a finales de la era Primaria y proviene de la acumulación de materia vegetal (helechos arborescentes, esporas, manglares, algas) depositados in situ o luego de ser transportados. Las cuencas de acumulación son zonas pantanosas, como las turberas actuales, lagos o zonas deltaicas que se han hundido. Los sedimentos han sido llevados hasta profundidades que van de cerca de cien metros para los lignitos hasta varios kilómetros para las antracitas. Durante este desplazamiento el carbón orgánico se transformo en carbón mineral por acción de los microorganismos, el agua es expulsada y la roca se endurece.

El carbón se ordena en varias categorías según el grado de transformación de los depósitos vegetales. Los yacimientos se presentan en capas y/o muy a menudo en vetas o filones intercalados entre otras formas sedimentarias.

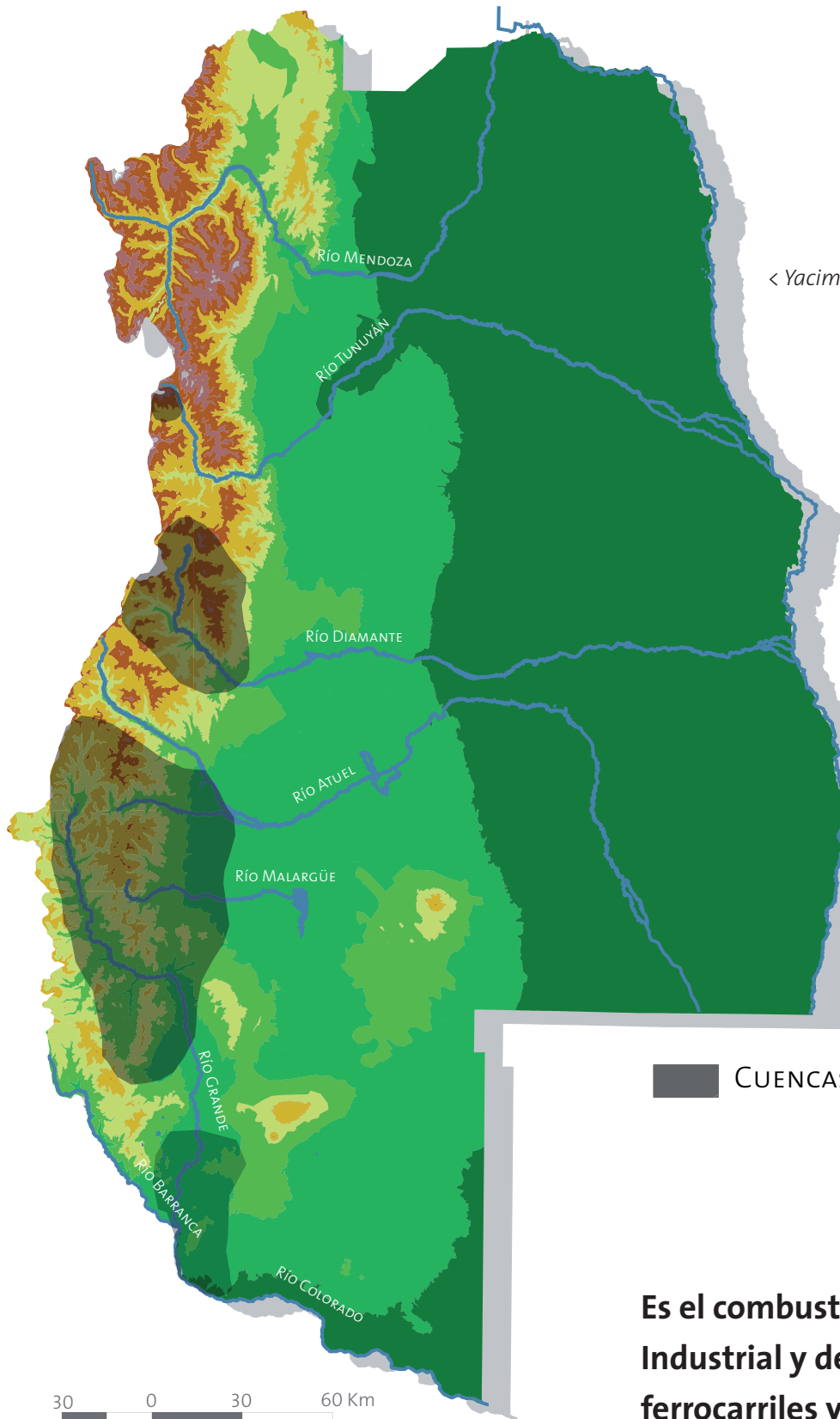
ETAPAS DE LA FORMACIÓN

Reciente, contiene poco carbono
60 millones de años, contiene entre 65 -70% de carbono.
250 millones de años, contiene entre 80-90% de carbono.
300 millones de años, es el carbón puro.

EL CARBÓN Y EL MEDIO AMBIENTE

La minería del carbón tiene, en general, una mala imagen a causa de las explosiones de grisú (gas metano) y el polvo de carbón que provocan víctimas y también la silicosis.

El grisú es una mezcla explosiva con el aire cuando su concentración supera 6%. En la mayor parte de las minas, para eliminar el



< Yacimientos de asphaltitas en Mendoza

CUENCAS CARBONÍFERAS

Es el combustible de la Revolución Industrial y del cominezo de los ferrocarriles y los barcos a vapor.

riesgo de explosión, se busca instalar una buena ventilación. Sin embargo, existen minas que contienen mucho grisú por lo que es difícil superar este riesgo, por ejemplo en China este tipo de accidentes causan millares de muertos cada año. Cabe aclarar que este problema se presenta en las minas subterráneas, no en las que están a cielo abierto.

LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las centrales eléctricas que funcionan con carbón emiten óxidos de azufre y de nitrógeno, hidrocarburos y cenizas. En presencia de polvos en suspensión y agua, una parte de los óxidos de azufre es el origen de las famosas lluvias ácidas que tienen poder corrosivo. Las emisiones gaseosas originadas por el carbón, producen efectos tóxicos sobre la salud humana y son cancerígenos.

Además, la combustión del carbón expulsa hacia la atmósfera CO₂ que es el principal gas de efecto invernadero. Aunque las centrales actuales tienden a resolver estos problemas, no hay carbón limpio.

En Mendoza, las centrales térmicas ya no utilizan carbón, sino fueloil y gas. En otras épocas, consumían carbón, pero importado, a excepción de los periodos de las Guerras Mundiales.

Existen en Mendoza yacimientos de turba, pero como no tienen valor calórico suficiente, no se utiliza como combustible.

Desde la alta cuenca del río Tunuyán, hasta superar el Barrancas (Neuquén), son numerosos los yacimientos sólidos (asfaltitas), conocidos desde fines del siglo XIX. Algunos como Minacar y La Valenciana, explotados durante la guerra y el periodo posbélico (1940-1951). Del primero fueron extraídas 426.000 tn de mineral; del segundo, 150.000 tn. El año de mayor producción fue 1945. Actualmente se los considera agotados.

Los yacimientos de asfaltitas aparecen y se hallan relacionados con las formaciones rocosas del mesozoico, penetradas por la sustancia asfáltica desde el Terciario Superior al Cuaternario moderno (Holoceno), en vetas que van desde unos 5 cm hasta 4m (estos últimos son excepcionales).

La calidad de las asfaltitas, aunque suele aparecer con elevado tenor de azufre, es buena.

En el dominio de la montaña, el mendocino José Salas, que descubrió las asfaltitas del Atuel en 1890, continuó durante la primera década del siglo XX con las investigaciones de Bodenbender, orientadas desde 1897-98 hacia el descubrimiento de yacimientos de carbón. Por muchos años la exploración carbonífera estuvo detenida o fue escasamente practicada. Se conocen unos 40 yacimientos carbonosos, sin mayor valor económico en el estado del saber geológico-minero.

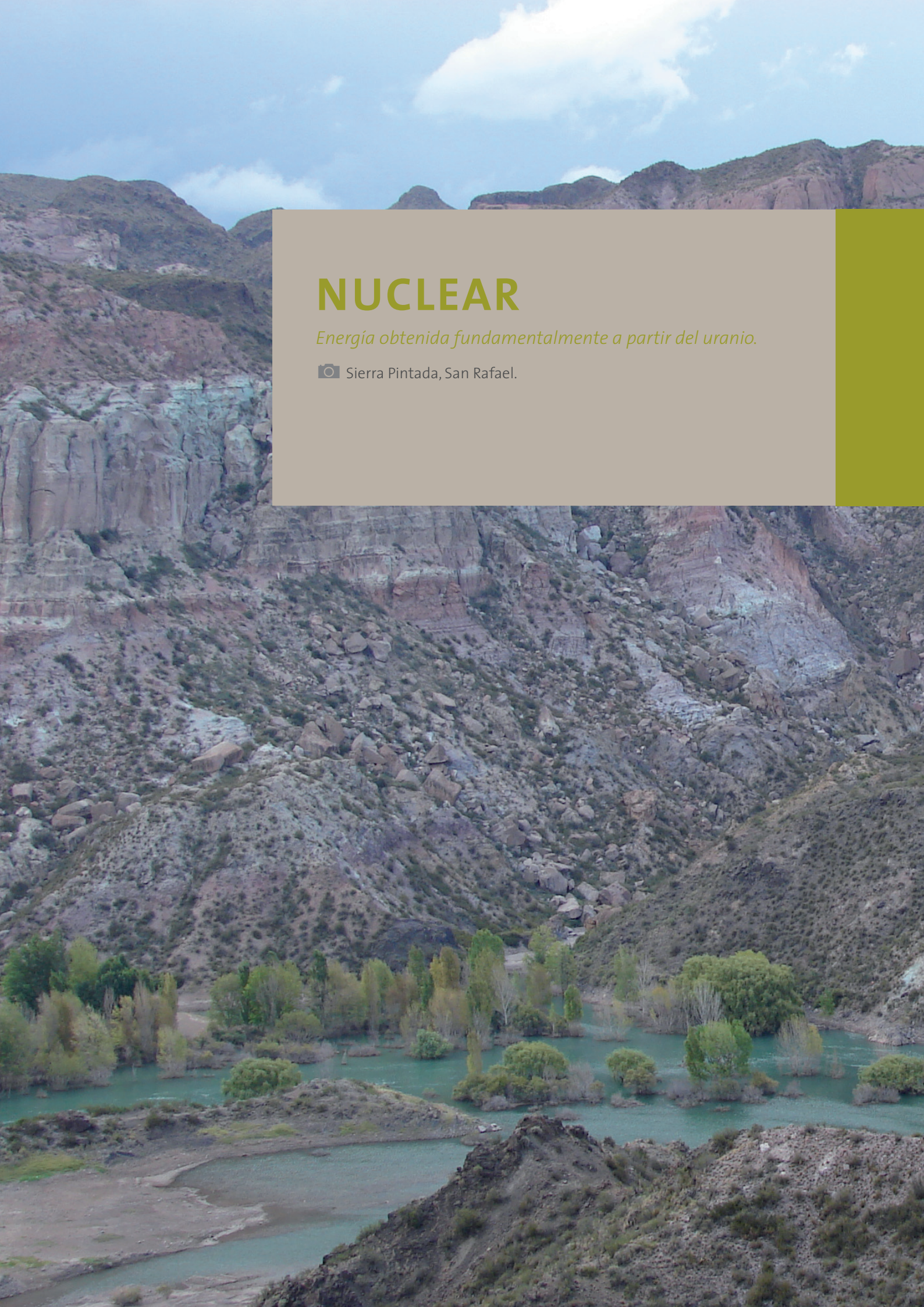
Los depósitos de carbón se distribuyen a lo largo de la Precordillera, desde Salagasta hasta la Sierra Pintada, en estructuras paleozoicas (Salagasta, Cerro Pelado, mina Arrayan-cercana a Casa de Piedra-, la Araucana al noroeste de la villa de Uspallata, quebrada de Santa Elena) en la Precordillera septentrional. En la meridional (Sierra Pintada) se destaca la mina Zitro.

Por lo general, los yacimientos carbonosos mendocinos han sido bastante afectados por la tectónica zonal, o son altamente arcillosos. Sus vetas, salvo excepciones, carecen de amplitud suficiente para favorecer la explotación.

NUCLEAR

Energía obtenida fundamentalmente a partir del uranio.

📷 Sierra Pintada, San Rafael.



NUCLEAR

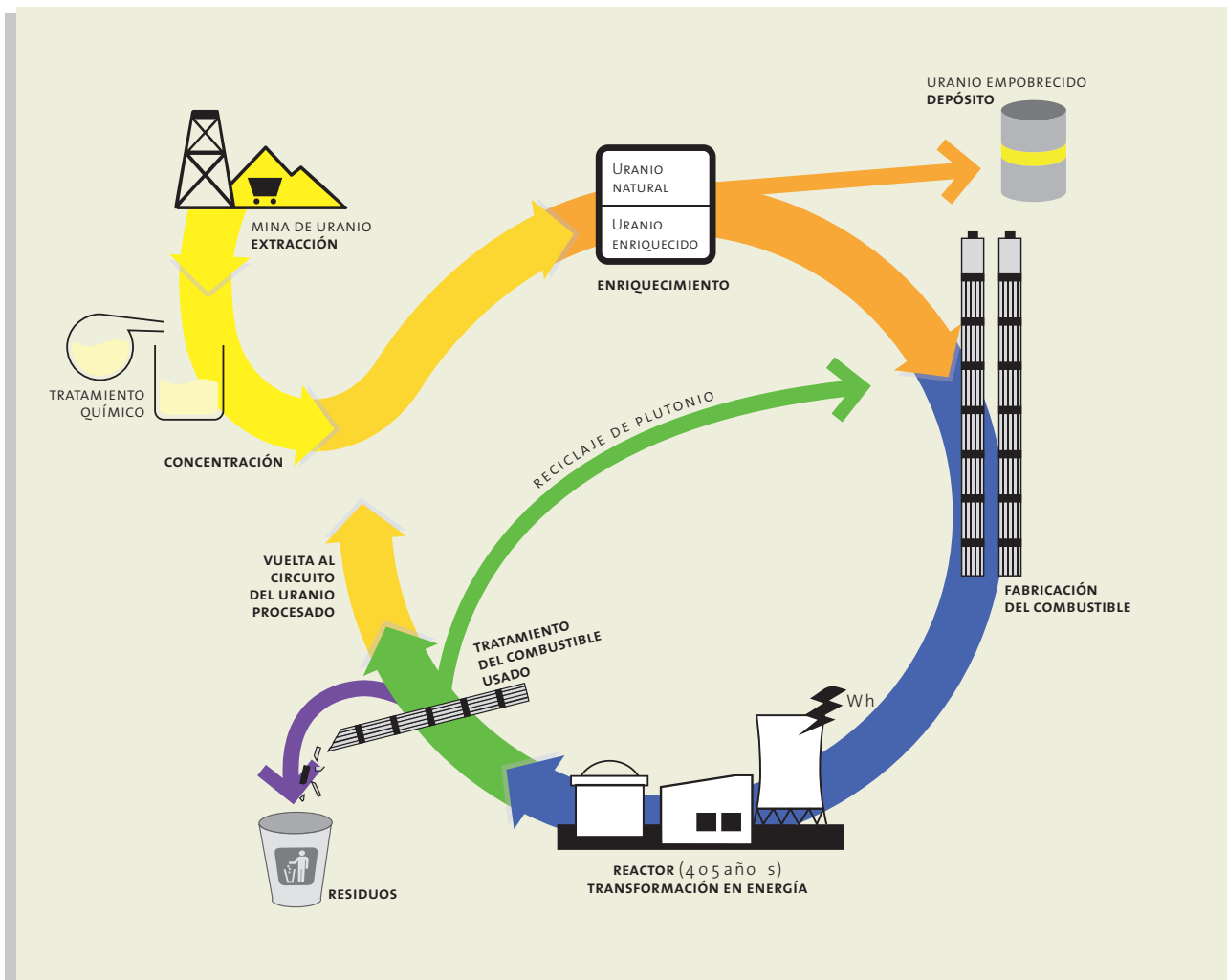
¿QUÉ ES LA ENERGÍA NUCLEAR?

Es la que se obtiene a partir de las transformaciones industriales del mineral de uranio. Del mismo modo que el automóvil no funciona poniendo petróleo bruto en el tanque, una central nuclear no usa directamente mineral de uranio. El uranio es un mineral, por lo tanto no es un recurso renovable.

Todas las etapas del ciclo están sometidas a numerosos controles y suponen también transporte de materias, todo esto, a su vez, muy controlado.

Lo descrito anteriormente corresponde a lo que se denomina ciclo cerrado que permite utilizar residuos reciclables, clave de lo nuclear durable.

Algunos países consideran que la mezcla usada por completo no es más que un residuo radioactivo. Entonces se habla de ciclo abierto y las etapas son:



Muchos países no han elegido todavía entre ciclo abierto y ciclo cerrado. Están a la espera de la etapa 5. En este caso, al cabo de un cierto tiempo se sacan los combustibles usados en la pileta para depositarlos en seco en embalajes macizos como los que sirven para trasladar los combustibles usados entre la central nuclear y la fábrica de tratamiento. En la Argentina se utiliza el sistema de ciclo abierto.

EL URANIO Y SUS RESERVAS

Es el más pesado de los elementos naturales que posee la Tierra. Su núcleo está rodeado de 92 electrones. Está compuesto de 2 isótopos: 235 y 238; su tenor en la corteza terrestre es de 3 g por Tn. Por lo tanto menos que el hierro y el aluminio, pero mucho más que el oro.

La estimación de los recursos de uranio depende del grado de exploración y del costo que se destine para su extracción.

MENDOZA Y LA ENERGÍA NUCLEAR

Los recursos uraníferos potenciales son los de las cuencas: Neuquina, donde se explotó la mina Huemul en Malargüe.

La cuenca triásica cuyana (Sierra Pintada de San Rafael) y en el norte de Mendoza entra en la cuenca de Paganzo que se extiende también por la provincia de San Juan.

A partir de descubrimientos realizados desde 1946 en Mendoza, comienza la explotación en la que intervino también la Universidad Nacional de Cuyo CNEA.

< El ciclo del combustible nuclear

1. Extracción del mineral de uranio, ya sea en canteras a cielo abierto o en minas subterráneas.

2. Concentración del uranio. A veces no es más que 1% del mineral o menos.

3. Enriquecimiento isotópico del uranio para aumentar su tenor en isótopo 235, más fácil de fusionar que el isótopo 238.

4. Elaboración de pastillas de óxido de uranio enriquecido y fabricación de la mezcla combustible que contienen estas pastillas.

Estas mezclas se cargan en el corazón del reactor donde producen energía durante cuatro o cinco años.

Al cabo de este tiempo si bien el combustible se ha usado, contiene todavía grandes cantidades de ma-

terias reciclables. Se lo descarga y se lo incluye en un nuevo ciclo.

5. Almacenamiento o depósito en una pileta llena de agua durante algunos años, a la espera de la disminución de su radioactividad.

6. Tratamiento químico para recuperar las materias reciclables -uranio residual y plutonio- y separar los últimos residuos radioactivos.

7. Acondicionamiento de los residuos para su disposición final.

8. Depósito de los residuos antes de su envío para el almacenamiento en capa geológica profunda.

Actualmente el distrito más importante es el de Sierra Pintada ya que representaría el 60% de las reservas del país.

En 1976 la extracción se realizó a cielo abierto y se han logrado extraer hasta 116 Tn de uranio.

¿QUÉ ES UN RESIDUO RADIOACTIVO?

Es aquel que contiene elementos radioactivos cuya cantidad o concentración exige medidas de protección contra las radiaciones que emite. Si la sustancia radioactiva no tiene un uso previsto se considera un residuo radioactivo y es necesario tratarlo sin dañar al hombre ni al ambiente.

Los residuos se clasifican en tres grandes categorías:

1. Residuos débilmente radioactivos: constituyen el grueso del volumen de los residuos, pero contienen poca radioactividad. Se originan en laboratorios, hospitales, industrias locales, etc. Después de acondicionarlos se los coloca en sitios de almacenamiento, cuyo nivel de radioactividad descenderá al cabo de 2 ó 3 siglos.

2. Los residuos de actividad media: contienen elementos radioactivos de larga duración.

3. Residuos de alta actividad. Estas dos últimas categorías son ocasionadas por la energía nuclear y la radioactividad total decrece muy lentamente.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Entre las ventajas, poca cantidad de mineral produce gran cantidad de energía.

No produce gases de efecto invernadero. Con la recuperación se produce también energía mediante un ciclo cerrado y adquiere un carácter de durabilidad. Tiene otros usos como es en medicina, para diagnóstico y tratamiento médico, en agricultura (para control de plagas), y en la industria (radiografía industrial).

Entre las desventajas está la radiación, pero fundamentalmente el mayor riesgo ha sido con el uso militar que ha tenido. La pérdida de la capacidad radioactiva es a largo plazo.

Se trata de una energía cuyo uso es reciente, la fusión del átomo fue descubierta en 1938. Si bien su uso provoca recelos por la radiación, es importante en la medicina, agricultura e industria.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, A., CORTELLEZZI, M. y KARAKE, N. *Geografía de Mendoza. Los departamentos de la provincia y la organización espacial*. Mendoza. Diario Los Andes S.A. 1997.

ATLAS DE LA ENERGÍA SOLAR DE LA REPÚBLICA ARGENTINA ,elaborado por los ingenieros Hugo Grossi Gallegos y Raúl Righini, en el marco del Programa de Energía y Transporte de la Dirección Nacional de Programas y Proyectos especiales de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad de Lujan. Año 2006.

ATLAS II de Le Monde Diplomatique. Buenos Aires.

AZCARATE LUXAN, B. y MINGORANCE JIMENEZ, A. *Energías e impacto ambiental*. Madrid. Equipo Sirius, 2008.

BARRE, B. Atlas des energies. Paris Ediciones Autrement 2007

BERQUE, A. *El trabajo medial, transformación de la energía*. En: http://fig-st-die.education.fr/actes/actes_2007/bonin/article.htm

BOBIN, J.L. HUFFER, E. y NIFENECKER, H. *L'energie de demain*. Grenoble Editorial EDP Sciences. 2005

BONIN, SOPHIE: *¿La hidroelectricidad, energía renovable, energía durable?* en : http://fig-st-die.education.fr/actes/actes_2007/bonin/article.htm

DE SÉDE-MARCEAU, Marie-Hélène; IBRAHIM, Khaled y el equipo Great: *Por un enfoque territorial de la energía: una respuesta a los desafíos energéticos y medioambientales del siglo XXI* en: http://fig-st-die.education.fr/actes_2007/desede/article.htm

DESSUS, B. *Pas de gabegie pour la energie*. Paris. Editions de l'aube, 1994.

DESSUS, B. et GASSIN, H. *So Watt?. L'energie: une affaire de citoyens*. Paris. Editions de l'aube, 2004.

CIATTONI, A. et VEYRET, Y. *Geographie et geopolitique des energies*. Paris. Hatier, 2007.

LEGISA, J. y KOTOUDJUAN, G. *Atlas ambiental de Buenos Aires*.

MARZO, M. e INCHAUSPE, O. *Geografía de Mendoza*. Mendoza, Editorial Sapodoni, 1967.

MERENNE-SCHOUMAKER, B. *Geographie de l'energie*. Paris. Nathan, 1997.

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (OIEA): *La radiación, la gente y el ambiente: un enfoque general sobre la radiación ionizante, sus aplicaciones y efectos y sobre las medidas que se deben tomar para su uso seguro*. Buenos Aires. Fundación TEA, 2007.

PARDO ABAD, C. *Las fuentes de energía*. Madrid. Editorial Síntesis, 1993.