

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Negocios y Administración Pública

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Energía eléctrica: hacia la generación distribuida en
Argentina

Electric power: towards the distributed energy in Argentina

AUTOR: JUAN ANDRÉS BOERIS

DIRECTOR: PATRICK VAN ZWANENBERG

NOVIEMBRE DE 2020

Agradecimientos

Quiero agradecer principalmente a Patrick Zwanenberg por su gran dedicación, tutoría y generoso acompañamiento. También a Martín Obaya por sus consejos y guía; A todos los que amablemente colaboraron con testimonios, precisiones y comentarios; A mis padres por todo; y especialmente a Analía por su amor, apoyo y enorme paciencia.

Resumen

Entendiendo que el desafío que tiene por delante el sector eléctrico argentino es dar respuesta a una transición en marcha hacia la utilización de energías limpias, incorporando energías renovables y reduciendo la utilización de combustibles fósiles, dar respuesta en un futuro próximo a una transición en marcha hacia la electrificación del transporte y otros sectores de la economía, dar respuesta a las fuertes presiones del contexto por el cambio climático reemplazando la utilización de hidrocarburos, la generación distribuida asoma como una de las formas de lo que se viene en términos de generación y consumo eléctrico basado en energías renovables.

En este trabajo, se utiliza el marco de Transiciones socio-tecnológicas para contribuir al entendimiento de la generación distribuida en Argentina, atendiendo especialmente a como la interacción de la gestión pública y el sector privado colaboran en su desarrollo e inserción en el contexto del actual sistema eléctrico. Para lo cual se analizan, en el marco del desarrollo de la generación renovable en nuestro país desde la sanción de la Ley N° 27.191 en diciembre de 2015, y la posterior sanción de la Ley específica de Generación distribuida N° 27.424 en diciembre de 2017, los avances a la fecha.

Constatamos que la sinergia entre la gestión pública y el sector privado resulta clave para el desarrollo e incorporación efectiva de energías renovables a la matriz de consumo eléctrico. Si bien verificamos que la Generación distribuida es de naturaleza emergente e inestable por el momento, su desarrollo en escala podría potencialmente tener una relación competitiva con parte del régimen existente de generación y distribución eléctrica tradicional. Adicionalmente, si bien existen importantes barreras para su desarrollo, la generación distribuida tiene un gran potencial dados los cambios que se avecinan en un escenario tanto de utilización de renovables, como de “electrificación” de distintos sectores de la economía en todo el mundo.

Como implicancias, es clara la necesidad de incorporar energías renovables, donde la posición del Estado como regulador del sistema eléctrico frente a ese escenario inminente es central, ya que el suministro eléctrico constituye tanto un insumo de producción como un servicio público, el cual está asociado en su problemática a las redes de transmisión y distribución, así como a distintos problemas estructurales del sistema eléctrico argentino. Por lo tanto, este trabajo colabora como aporte disciplinar en entender la naturaleza del problema, utilizando un marco de análisis que permite analizar la generación distribuida en su contexto, pero manteniendo la necesaria perspectiva de la integralidad del sistema y la dinámica del proceso de transición en marcha.

Palabras clave: Generación distribuida, Nicho, Transiciones socio-tecnológicas, Energías renovables

Índice general

Objetivo del trabajo	6
1. Introducción	7
1.1 Situación general	8
1.2 Identificación del problema	13
1.3 Análisis-antecedentes	17
2. El Mercado eléctrico argentino.....	24
2.1 Introducción. Breve reseña.....	24
2.2 Oferta y demanda.....	28
2.3 Generación y consumo. Mercado.....	30
2.4 Las energías renovables.....	39
2.5 La generación distribuida.....	41
2.6 Variabilidad e intermitencia de las energías renovables.....	44
2.7 Límites de las renovables.....	47
3. Marco teórico. Transiciones socio-tecnológicas.....	52
3.1 Elementos centrales del marco multi-nivel de transiciones Socio-T....	53
3.2 Tipos de nichos.....	55
3.3 Diferentes tipos de transiciones socio-tecnológicas.....	59
3.4 Agencia y reglas.....	60
4. Actividades y Metodología	64
4.1 Metodología.....	67
4.2 Breve reseña literatura.....	69
5. Desarrollo - Aplicación del marco conceptual.....	85
5.1 Conformación inicial de las “renovables”	86
5.2 Sanción de la Ley 27.191.....	88
5.3 Conformación del Nicho y temas de agencia.....	94
5.4 Dinámica de conformación del Nicho	96

5.5 Dinámica de los actores y sinergia.....	98
5.6 Nicho y sinergia.....	102
5.7 Aplicación del marco multi-nivel para el caso argentino de GD.....	107
5.7.1 Variables de contexto.....	108
5.7.2 Características centrales del régimen socio técnico.....	115
5.7.3 Nichos.....	121
5.7.3.1 Nichos N0 (RenovAr) y N1 (MATER).....	122
5.7.3.2 Nicho N2 (Generación distribuida).....	127
5.7.3.3 Otros Nichos (N3, N4 y N5).....	137
5.7.4 Marco multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas.....	142
6 La Generación Distribuida en el marco de transiciones socio-tecnológicas.....	144
6.1 Procesos explicativos.....	145
6.2 Relación Nichos - Régimen establecido.....	151
6.3 Actores que conforman el N2 de generación distribuida.....	153
6.4 Barreras para la trayectoria de N2 de generación distribuida.....	162
6.5 Notas para la gestión pública.....	168
6.6 Trayectoria futura de N2.....	170
7 Otras consideraciones	175
7.1 La red de distribución.....	170
7.2 Es la red de distribución un bien público?	177
7.3 Disyuntivas de reglas del juego.....	181
8 Conclusiones.....	185
8.1 Objetivo general.....	185
8.2 Objetivos específicos.....	190
8.3 Notas la para la gestión pública.....	198
8.4 Propuesta de investigaciones futuras.....	200
9 Referencias bibliográficas.....	201

Objetivo general

Contribuir al entendimiento de los desafíos de la política socio-económica de innovación en la Generación Distribuida y su inserción en el actual sistema de generación, distribución y consumo eléctrico en nuestro país, atendiendo específicamente a como la gestión pública y el sector privado interactúan para su desarrollo

Objetivos específicos

1. Identificar y explicar qué tipos de cuestiones y/o aspectos son importantes en la implementación de la Generación Distribuida en nuestro país (esquemas tarifarios, regulaciones estatales, como se plantea la discusión económica en torno a cómo están determinadas las relaciones y los intereses que participan en ella, incentivos a la inversión, entre otros)
2. Mostrar cómo en función de sus propios intereses interactúan los distintos actores, en relación a los distintos aspectos mencionados en el punto 1.
3. Identificar cuáles son las barreras y oportunidades para el desarrollo de la Generación Distribuida en nuestro país.
4. Analizar el rol del Estado como regulador; cuáles son sus opciones de la política de regulación en esta materia; como entienden los reguladores y hacedores de política los desafíos actuales, y cuál es la estrategia de implementación de dicha política regulatoria.
5. Comprobar mediante la realización del presente trabajo, y atendiendo al objetivo general descrito, la utilidad del marco de análisis de transiciones socio tecnológicas.

1. Introducción

En este trabajo utilizaremos el marco conceptual de transiciones socio-tecnológicas¹ para contribuir al entendimiento de los desafíos de política de la generación distribuida según los objetivos propuestos y, como mencionamos, atendiendo tanto a su inserción en el actual sistema de generación transporte distribución y consumo eléctrico de nuestro país, como a intentar comprender la forma en que interactúan la gestión pública y el sector privado para su desarrollo.

Cabe mencionar que dentro de las denominadas energías renovables², la actual generación distribuida, esto es “la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios para su autoconsumo, con la eventual inyección de excedentes a la red”³ y que asume como contrapartida la imposición a los prestadores del servicio público de distribución eléctrica la obligación de “facilitar dicha inyección, asegurando libre acceso a la red”⁴, puede ser caracterizada por el momento de naturaleza emergente e inestable a pesar de su gran potencial en nuestro país. Por lo cual, el trabajo de análisis que desarrollaremos es de carácter exploratorio y constituye una primera aproximación al problema planteado. No pretendemos por tanto dar respuestas definitivas a las preguntas que nos planteamos, sino más bien experimentar con el marco conceptual, el cual nos permite abordar el problema del cambio socio-tecnológico en el largo plazo desde una perspectiva integral, más allá de las vicisitudes y cuestiones coyunturales que surgen continuamente referidas tanto a las energías renovables en general, como a la generación distribuida en particular.

¹ Geels, (2002); Geels y Schot, (2007); Geels (2010), Smith *et al.*, (2005), Smith *et al.*, (2008), Smith *et al.*, (2010), entre otros. En el capítulo 3 desarrollaremos dicho marco conceptual, para su posterior aplicación al caso que nos ocupa.

² Energía eléctrica generada a partir de la utilización de fuentes renovables, como la solar, eólica, hidroeléctrica, la biomasa, entre otras. (Secretaría de Energía de la Nación)

³ Ley de generación distribuida, N° 27.424 “*Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública*”, sancionada en diciembre de 2017. www.infoleg.gov.ar

⁴ Ídem

Señalamos que detrás de los datos⁵, nos interesa indagar en los actores y sus interrelaciones, para con la ayuda del marco de análisis, contribuir al entendimiento de los desafíos de política socio-económica de innovación en la generación distribuida en nuestro país, específicamente a como la gestión pública y el sector privado interactúan y contribuyen para su desarrollo.

En el presente capítulo introduciremos la situación general, el problema planteado y luego los antecedentes, así como las razones por las cuales entendemos que el marco seleccionado es el adecuado para abordar la problemática que nos ocupa.

El siguiente capítulo está dedicado a introducir el mercado eléctrico en nuestro país. En el capítulo 3 presentaremos el marco analítico de transiciones socio-tecnológicas a utilizar. En el capítulo 4 describimos la metodología establecida para la realización del presente trabajo, donde incluiremos una breve reseña y comentarios de otros trabajos sobre el tema en nuestro país. En el capítulo 5 desarrollaremos la aplicación del marco analítico para el caso de la Generación de Renovables en general y para la Generación Distribuida en particular en nuestro país. En el Capítulo 6 efectuaremos el análisis del caso ya planteado en el capítulo anterior. En el capítulo 7 incluiremos un análisis y distintas consideraciones complementarias sobre la cuestión de la red de distribución, para dar paso en el capítulo 8 a las conclusiones finales del trabajo.

1.1 Situación general

En Argentina la matriz de generación eléctrica evidencia un marcado sesgo hacia la utilización de combustibles fósiles en más de un 60%⁶. Dentro de este porcentaje la mayor parte lo constituye el denominado ciclo combinado. Esto es, a través de grandes centrales térmicas que utilizan gas (en menor medida fuel oil y carbón entre otros combustibles fósiles) como principal insumo para dicha generación eléctrica.

⁵ Por lo tanto, la selección de datos que utilizaremos está relacionada a las variables que nos interesan estudiar, los cuales son básicamente los que están volcados en el capítulo 2 sobre el mercado eléctrico argentino, así como otros puntuales a lo largo del trabajo. El resto de los datos del sistema eléctrico están disponibles en distintos informes, y existen numerosos estudios de carácter técnico disponibles.

⁶ Cammesa (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico SA) www.cammesa.com

La perspectiva del gas como recurso energético en nuestro país, si bien con precios internacionales a la baja⁷ y el ya conocido potencial del complejo *vaca muerta*, el cual constituye el segundo recurso gasífero no convencional del mundo⁸, es que la política gasífera en general y tarifaria en particular debe enfrentar serios dilemas y contradicciones difíciles de resolver en el corto y mediano plazo⁹. Debiendo administrar los subsidios y conciliar los distintos precios de la oferta y la demanda, en un contexto donde son necesarias además grandes inversiones para desarrollar los recursos, previsibilidad y cierta estabilidad macroeconómica para asegurar dichas inversiones en el tiempo. Tanto para lograr el abastecimiento de la demanda como para evitar importaciones del recurso con el consiguiente requerimiento de divisas para el país. Si bien no es objeto de este trabajo analizar el sector gasífero en Argentina, entendemos necesario mencionar algunas de estas cuestiones, por cuanto se trata del principal insumo para la generación de energía eléctrica convencional. Tiene además diversas ramificaciones con implicancias para la generación renovable y que veremos luego a lo largo de este trabajo¹⁰. Pero fundamentalmente porque *“la problemática tiene fuerte impacto tanto en el sistema económico como en la estructura social”* (Serrani, 2020)

Por lo tanto, señalamos aquí dos características esenciales sobre dicho recurso que son importantes a considerar, por las cuales entendemos resulta necesario diversificar la matriz de generación eléctrica con otras alternativas como la generación de fuentes renovables.

Una es de carácter estructural. Podemos agregar a lo ya mencionado, que el sector tiene un desafío complejo de difícil solución en el corto plazo, con un mercado con serios problemas regulatorios y dispersión de precios (Serrani 2020). Por un lado, el congelamiento tarifario desde hace más de una década se enfrenta con requerimientos de sectores productivos de mantener dolarizado el precio del gas natural, trasladando así las sucesivas devaluaciones a

⁷ Informe British Petroleum: *Statistical review of world energy, natural gas*. (2020)

⁸ Secretaria de Energía de la Nación.

⁹ *Precios, tarifas y subsidios a la energía ¿hacia dónde vamos?* Navajas (2019)

¹⁰ Para ampliar sobre la discusión de subsidios y tarifas ver Navajas (2019), Artículo elaborado para la revista *Proyecto Energético* del Instituto Argentino de la Energía General Mosconi.

la tarifa final. Por otro lado, la persistente presión inflacionaria con la consecuente restricción de política económica, se enmarca en una fuerte caída del poder adquisitivo de los salarios en una economía que no solo no crece desde hace al menos dos periodos presidenciales de distinto signo, sino que consecuentemente tampoco genera empleos desde el sector privado. Estos dos vectores ejercen presión en sentidos opuestos provocando conflictividad social y empresarial, donde persistentemente se “anticipa la urgente necesidad de tener un esquema que vincule estrechamente la política de precios y tarifas de corto plazo con cuestiones de diseño regulatorio que brinden un norte en materia del *compacto regulatorio* (instituciones, políticas, instrumentos) energético” Navajas (2019).

Básicamente es necesario el establecimiento de consensos sostenibles y duraderos entre los distintos sectores políticos y empresariales para lograr establecer para el sector energético objetivos de largo plazo, para orientar los incentivos a la inversión para el desarrollo y crecimiento del sector.¹¹ Cabe destacar que si bien durante 2018 se logró aumentar la producción local de gas y disminuir por tanto las importaciones, dicho aumento de la producción local está asociado fuertemente a la aplicación de subsidios gubernamentales a las empresas productoras, lo cual entendemos no será sostenible en el largo plazo, dado el horizonte macroeconómico del país de corto y mediano plazo.

La otra razón a subrayar es el que gas es un recurso no renovable, y su utilización, entre otros combustibles fósiles, produce gases de efecto invernadero¹². Razón por la cual el sector energético a nivel mundial ha iniciado un proceso de transición, en el cual se plantean cambios estructurales que modificarán sustancialmente la forma en la cual se produce, transporta, distribuye y consume la energía en el mediano y largo plazo. Este proceso global busca contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030

¹¹ Para ampliar sobre el sector ver “*Hacia una revisión de la cadena gasífera*” Serrani (2020), Artículo publicado en la revista *Coyuntura y desarrollo*, #392, de la fundación FIDE.

¹² Gases de efecto invernadero (principalmente metano, dióxido de carbono, óxido nitroso, clorofluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafloruro de azufre) han incrementado la temperatura del planeta y modificado el clima. En tal sentido, se espera que se produzcan modificaciones en el clima futuro como sequías severas y prolongadas, aumento de precipitaciones en ciertas regiones y disminución en otras, incremento de las temperaturas, aumentos en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, entre otros eventos. Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente>

y del Acuerdo de París frente al cambio climático, ambos firmados por nuestro país en 2015. En este sentido, la Agenda 2030 aprobada por los Estados miembros de las Naciones Unidas, establece como uno de sus objetivos “garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos” (ODS 7), que se estructura a partir de tres áreas de acción: acceso a la energía, energías renovables y eficiencia energética.¹³

En términos ambientales, el Acuerdo de París¹⁴ define como objetivo central mantener la temperatura promedio por debajo de los 2° C sobre los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1.5° C.¹⁵ A tales fines, los países partes se comprometen a que las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) causadas por la actividad humana sean neutras en la segunda mitad del siglo XXI. En esta línea, el Acuerdo invita a que los países partes formulen estrategias nacionales de largo plazo, para un desarrollo bajo en emisiones de GEI (art 4.19).

Por tanto, entendemos resulta necesario reducir la dependencia de la utilización de combustibles fósiles en la matriz de generación eléctrica en nuestro país. El mundo avanza hacia la generación renovable, esto es, básicamente generación eólica y generación fotovoltaica, entre otras, con costos internacionales a la baja¹⁶ conforme avanzan las distintas soluciones tecnológicas, e impulsadas por distintos factores vinculados a los efectos medioambientales negativos derivados de la utilización de los mencionados combustibles de origen fósil en la generación tradicional.

En nuestro país, a través de los distintas rondas programa *Renovar*¹⁷, se han licitado ya parques eólicos y fotovoltaicos, y los bajos precios ofertados mediante dicho programa

¹³ *Transición energética Argentina 2050*, Plataforma escenarios energéticos, compuesta por 22 instituciones del sector público, sector privado, universidades y cámaras del sector.

¹⁴ La República Argentina ha asumido compromisos ante la comunidad internacional que se han ratificado con la firma del Acuerdo de París mediante la Ley 27.270 y su promulgación en septiembre de 2016. Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente>

¹⁵ IRENA (International Renewable Energy Agency) <https://www.irena.org>

¹⁶ Ídem

¹⁷ RenovAr: Programa de abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Secretaría de Energía de la Nación.

conforman, aunque no exentos de desafíos y distintos problemas a resolver, un esquema auspicioso de cara al futuro. La conformación del mercado de generación de energía distribuida, genera además una importante expectativa. De acuerdo a los objetivos enumerados en la propia normativa vigente¹⁸ la Generación Distribuida permitirá lograr por un lado mayor eficiencia energética a través de la desconcentración del mercado de oferta de energía eléctrica, la reducción de pérdidas en el transporte del sistema interconectado nacional y la reducción por tanto de costos para el sistema en su conjunto, y por otro lado, garantizar los denominados derechos de tercera generación de acuerdo a los artículos 41 y 42 de la Constitución Nacional, la protección de los derechos de los usuarios en cuanto a la equidad, la no discriminación y el libre acceso a los servicios e instalaciones de transporte y distribución eléctrica, así como la protección ambiental a partir de la promoción de las fuentes renovables, entre otros beneficios.

Con respecto a la generación de energía eléctrica a partir de renovables, Argentina comenzó a transitar este camino en un marco de licitaciones competitivas para la producción de energía eléctrica a partir de la puesta en marcha de parques solares y eólicos con precios de adjudicación menores al costo medio de generación del sistema. Particularmente, el nuevo marco regulatorio nacional de energía distribuida, al cual se están incorporando las provincias mediante sus reglamentaciones locales, es un marco sobre el cual se está trabajando actualmente con miras al funcionamiento de los mercados. Puntualmente, todo el debate acerca de la red inteligente para operar el sistema, el rol de las distribuidoras y el de usuarios/generadores, así como el proceso de elección de distintas tecnologías para la producción y la distribución de energías (como por ejemplo los medidores y la adecuación del sistema tarifario asociado), está comenzando a modificar el mapa de generación y distribución eléctrico actual: Del clásico sistema de generación eléctrica centralizada en las grandes centrales termoeléctricas e hídricas, al paso gradual de un sistema mixto, en el cual conviven distintos centros de generación de usuarios o pequeñas y medianas empresas también generadoras de su propia electricidad. Estas generan electricidad para su propio consumo y eventual venta de excedentes a la red, acercando geográficamente el centro

¹⁸ Ley N° 27.424 www.infoleg.gov.ar

productor de la energía al centro consumidor, acortando por tanto las distancias para el transporte de energía eléctrica. Además de los beneficios mencionados anteriormente asociados a la Generación Distribuida, existen otros beneficios¹⁹ como por ejemplo la disminución de la pérdida de potencia en el transporte, la disminución de la demanda en horas pico de consumo eléctrico (lo cual disminuye la probabilidad de cortes de suministro eléctrico en zonas urbanas en meses de alta demanda de energía eléctrica), solo por nombrar algunos.²⁰

1.2 Identificación del problema

Para el caso en nuestro país con respecto a la generación eléctrica, si bien las reservas de gas en Argentina son importantes y contamos con importantes formaciones de *shale*²¹ con un gran potencial de generación de reservas, como describimos antes no está todavía claro el horizonte debido a la ecuación económica de producción actual de este recurso. Debido a su vez al precio a nivel mundial y los precios internos, y a que la explotación del recurso vaca muerta demanda grandes inversiones que por ahora son difíciles de atraer. Desde fines de

¹⁹ La mencionada Ley 27.424 considera como objetivos para la generación distribuida: la eficiencia energética, la reducción de pérdidas en el sistema interconectado, la potencial reducción de costos para el sistema eléctrico en su conjunto, la protección ambiental prevista en el artículo 41 de la Constitución Nacional y la protección de los derechos de los usuarios en cuanto a la equidad, no discriminación y libre acceso en los servicios e instalaciones de transporte y distribución de electricidad.

²⁰ Con respecto a posibles metodologías para cuantificar económicamente los beneficios de la adopción de renovables para generación eléctrica basados en fuentes solares y eólicas, por sobre la utilización de gas para dicha generación eléctrica, ver el trabajo publicado por el BID “*Beneficios para la sociedad de la adopción de fuentes renovables de energía en América Latina y el Caribe*”, Nota técnica NO. IDB-TN-623, del 2014. En esta comparativa se incluyen distintas variables agrupadas como costos evitados, beneficios de balanza de pagos, creación neta de empleos, los impactos climáticos, el control de contaminación del aire, la seguridad energética, entre otros conceptos para el cálculo. Si bien el balance neto es favorable a las renovables, aun en el caso “*conservador*” excluyendo la variable impacto climático, es interesante que el modelo no considera la opción de generación distribuida en las renovables (entendemos que esto es debido a que esta no se encuentra aún desarrollada dentro de las renovables como la eólica y la solar; y metodológicamente no es posible incluir el componente “distribuidas” y cuantificar su impacto). En las conclusiones de dicho trabajo sin embargo, se señala que incluir las “distribuidas” dentro de las renovables reduciría significativamente el costo normalizado de la electricidad (LCOE, por sus siglas en inglés) de las renovables. En especial lo que respecta a la reducción de costos futuros de inversión en generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

²¹ Tipo de reservorio no convencional. <https://www.ypf.com/energiaypf/Novedades/Paginas/Que-son-los-yacimientos-no-convencionales.aspx>

2017 a la fecha, y con distintos vaivenes, el precio garantizado por el gobierno²² permitió destrabar la situación y avanzar en la explotación y extracción de gas por grandes empresas que operan en el país. Pero con las perspectivas macroeconómicas y *fundamentals* del país, esto es: nivel de endeudamiento, déficit fiscal, estructura de balanza comercial, problemas recurrentes de disponibilidad de divisas para importar insumos, niveles de inflación y tasas de interés entre otros, no está claro por el momento el horizonte de certidumbre necesario para inversiones en gran escala a mediano y largo plazo.

Con respecto a la distribución eléctrica, el problema básico se vincula a la falta de inversión en la infraestructura. Si bien las distintas crisis económicas e inestabilidad macroeconómica afectaron las inversiones necesarias en todos los sectores de la economía, se realizaron efectivamente grandes esfuerzos de inversiones tanto en la infraestructura de generación como en la de transporte eléctrico en los últimos 25 años. Con respecto al transporte eléctrico²³, cabe señalar que en el año 1994 existían en todo el país 7.722 km y 10.407 km de líneas de alta tensión y distribución troncal respectivamente. En el año 2007 dichas redes se extendieron a 10.024 km y 16.326 km de alta tensión y distribución troncal respectivamente. Actualmente existen 14.758 km y 20.296 km de alta tensión y distribución troncal respectivamente. Con respecto a la generación eléctrica considerando todas las fuentes de generación, en 1994 el país contaba con algo más de 15.000 Mw de potencia instalada y se incrementó en 2007 hasta alcanzar casi 25.000 Mw de potencia instalada. Actualmente Argentina cuenta con más de 43.000 Mw de potencia instalada²⁴. Si bien estas importantes inversiones realizadas son aún insuficientes para el caso del transporte eléctrico del sistema en su conjunto, esto contrasta con las inversiones realizadas por las operadoras del servicio (y el rol del Estado como regulador del servicio) en las redes de distribución urbanas²⁵. Entre

²² www.energiaynegocios.com.ar, y ver Resolución N°46E/2017 www.infoleg.gov.ar

²³ Fuente: Cammesa

²⁴ Fuente: Cammesa

²⁵ Existe un intenso debate público sobre las inversiones no realizadas (y consecuente baja calidad del servicio a los usuarios finales) por las operadoras de distribución eléctrica en los grandes centros urbanos. En este sentido se cuestiona tanto a las distribuidoras y sus empresas controlantes, las cuales han tomado ganancias en los últimos años dados los reajustes de tarifas, como al ente regulador del estado por parte de los usuarios. (para ampliar, ver por ejemplo informe del OETEC - *Observatorio de la Energía, Tecnología e Infraestructura*

otros problemas asociados puede mencionarse principalmente el esquema tarifario. Esto es, debido a una política gubernamental hacia el sector las tarifas del servicio eléctrico no fueron actualizadas durante muchos años conforme aumentaba el nivel general de precios de la economía. Esto origina una importante distorsión en los hábitos de consumo de energía eléctrica por un lado, y en falta de ingresos estables y proyectarles a mediano plazo para las operadoras y el sistema por otro, lo cual trajo aparejado la falta de inversión genuina y continua en infraestructura de transporte²⁶ y distribución eléctrica.

Por lo tanto, la falta de un horizonte sostenible económica y ambientalmente en la generación y disposición de combustibles fósiles para abastecer eficientemente la matriz de generación eléctrica, el problema asociado a un esquema tarifario que hoy es difícil de adecuar a la estructura de precios relativos de la economía del país, así como la falta de inversión acumulada en la red de distribución y transporte, (con la consabida falta de líneas de transporte de alta y media tensión para cubrir el territorio con el sistema interconectado nacional y poder por tanto vincular los centros de generación de menor costo relativo con los distintos centros de consumo de país), configuran el marco del problema descrito.

Si sumamos a lo ya mencionado que la matriz de consumo en un futuro no lejano estará asociada en forma creciente hacia el consumo eléctrico, esto es, sectores que demandan grandes cantidades de energía como por ejemplo el transporte (automotor, de cargas, ferrocarriles, etc.)²⁷ hacen que la necesidad de que crezca el porcentaje de generación

para el Desarrollo). Por otra parte, las empresas distribuidoras (no sus controlantes) postulan que el esquema tarifario no permite proyectar el esquema de inversiones a largo plazo. Entendemos que el conflicto está vigente y será el nuevo gobierno que asumió el pasado 10 de diciembre de 2019 el que deberá avanzar en este tema. Adicionalmente señalamos que no existen datos específicos verificables sobre dichas inversiones para incluir en este análisis.

²⁶ Si bien se ha señalado el crecimiento de la capacidad de transporte eléctrico en los últimos 25 años, este constituye actualmente el “ *cuello de botella* ” para el crecimiento de capacidad de generación renovable del sistema en nuestro país. Incluiremos este punto en la discusión sobre las perspectivas del sector en el capítulo 7.

²⁷ Entre las tantas referencias a este tema, podemos citar la siguiente: “*Va a haber un cambio de paradigma: de los proyectos tradicionales a gran escala de generación eléctrica (hidroeléctricas, gas o diésel), se acerca un movimiento global hacia una mayor diversificación tecnológica y una disgregación en la generación*”, en relación al despliegue de la movilidad eléctrica en Latinoamérica y al desarrollo de políticas de generación

eléctrica renovable (principalmente eólica y fotovoltaica) en la matriz de producción energética sea muy importante. Y en particular, la generación distribuida asoma como la gran pregunta hacia ese esquema de utilización a escala de energías generadas tanto en forma eólica como solar. Por un lado, porque debido a los problemas mencionados en la distribución, la Generación Distribuida permite resolver estos problemas acercando la generación al lugar de consumo, y disminuir la demanda en centros urbanos donde hay problemas graves de suministros y cortes en el servicio en momentos de alta demanda. Y por otro lado, se ve claramente luego de la última Ronda Renovar (sobre la cual ya se están construyendo y poniendo en marcha los parques licitados), que la única forma de seguir aumentando la oferta de energía eléctrica dado el actual contexto macroeconómico es mediante la distribución de la generación, tanto de usuarios individuales como mediante la construcción adicional de pequeños parques de baja potencia en todo el territorio nacional. En este sentido, la actual normativa vigente de Generación Distribuida permite la entrada en funcionamiento de dichos parques de baja potencia en el actual sistema de generación, distribución y consumo eléctrico del país.

La aplicación de las energías renovables de forma distribuida, esto es: generando energía en el mismo lugar físico donde se la utiliza, es el objeto de este trabajo. Entendemos que la complementariedad de ambos modelos (generación distribuida y generación de centrales convencionales) se está convirtiendo en la base de los futuros sistemas de generación, distribución y consumo eléctrico. Estudiar por un lado el sendero del desarrollo de la Generación Distribuida: sus potencialidades y obstáculos, el acceso al financiamiento, los conflictos de intereses, los problemas regulatorios; y por el otro como dicha Generación Distribuida va a relacionarse y que tipo de complementariedad va a tener con el actual sistema de generación distribución y consumo que impera en el país.

distribuida mediante energías renovables. (José Dallo, jefe subregional de la ONU Medio Ambiente). 02/05/2017 www.energiaestrategica.com

1.3 Análisis-antecedentes

Desde una perspectiva amplia, uno de los principales desafíos para la generación distribuida es como logra desarrollarse con la *infraestructura existente*. Las innovaciones técnicas y soluciones, los nuevos actores, así como el marco regulatorio y su evolución en materia de energía distribuida, deben convivir con las prácticas y los actores ya establecidos; Y en un contexto de crisis tanto sectorial como macroeconómica, en el cual se debaten en la práctica distintas situaciones desde distintos planos como²⁸:

1. La idea de “Interés nacional” en este proceso tensiona con los distintos intereses jurisdiccionales (provinciales), así como con el interés particular de los usuarios. Básicamente, el Interés Nacional en materia de un servicio público como el eléctrico, busca garantizar la prestación del servicio en función del bien común de la población. El gobierno debe velar por la estabilidad y preservación del sistema: tanto en términos de factibilidad técnica, como de asegurar la viabilidad económica del sistema en todo sentido (incluyendo las reinversiones públicas y/o privadas necesarias no solo en la red de distribución, sino en el sistema de generación y de transporte). Existe una tensión implícita en el hecho de que el Gobierno al garantizar lo mencionado, debe equilibrar sus objetivos con el hecho de que existan beneficios particulares de cada usuario al generar su propia electricidad (y eventual venta de excedente al sistema), lo cual mejora la ecuación económica de dichos consumidores al originar una reducción en la tarifa a pagar (pero reduciendo ingresos a las distribuidoras). A su vez, los consumidores como actor social, no conforman un sector homogéneo y tienen distintos intereses. Ya que los usuarios residenciales tienen una demanda y perspectivas muy distintas a la de los grandes usuarios/consumidores, como por ejemplo los centros comerciales o industrias que deben generar su propia energía (los cuales a su vez son los mayores interesados en obtener una mayor reducción marginal en la tarifa vía la Generación Distribuida, ya que son los de más alto consumo eléctrico). Los Gobiernos Provinciales a su

²⁸ Enfoque planteado por el Ex Diputado Nacional Juan C. Villalonga durante seminario sobre “*Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la red Eléctrica Pública*”, organizado por CEARE, en la Facultad de derecho de la UBA, el 11 de octubre de 2018.

vez tensionan con el Gobierno Nacional vía la aplicación de la ley nacional de Generación Distribuida, a la cual se están adhiriendo. Distintos aspectos como cuestiones impositivas, la promoción provincial de proveedores locales vs. proveedores nacionales, el Ente Nacional de Regulación (ENRE²⁹) busca adecuar el funcionamiento de la Generación Distribuida en el sistema con los entes de regulación locales, etc.

2. Derivado del punto anterior: La sustentabilidad técnica y económica del servicio de provisión de energía eléctrica debe equilibrarse con el derecho del usuario a generar energía para uso propio y/o inyectar el excedente a la red, y obtener así “crédito” frente a la distribuidora, o administradora del sistema. En este sentido, menos ingresos para las distribuidoras al aparecer nuevos generadores que reducen la demanda, disminuyen el ingreso medio para dichas distribuidoras, con la consabida carga luego sobre la inversión necesaria en el mantenimiento de la red.

3. Se fijaron por normativa nuevos mecanismos estatales de incentivos económicos hacia la generación distribuida, los cuales deben ser estables en el tiempo, ya que se trata de procesos de inversión contra sus respectivas amortizaciones. Esta fijación de incentivos debe equilibrarse con la idea de que se designa una autoridad de aplicación a los efectos de que intervenga en el sector acorde a la evolución de los precios y condiciones del servicio, y administre los distintos intereses de los distintos sectores conforme el sistema de la energía distribuida se desarrolla en el tiempo.

La aplicación de un enfoque tradicional de “sistemas de innovación”³⁰ para estudiar este proceso de desarrollo de producción y distribución de energía eléctrica en forma distribuida se centraría fundamentalmente en estudiar las distintas empresas y sus interacciones, los centros de investigación, los estudios de las distintas asociaciones de productores y distribuidores, los hacedores de políticas y demás actores; y analizar cómo estas interacciones

²⁹ ENRE: Ente Nacional Regulador de la Electricidad www.enre.gov.ar

³⁰ Marín, Obaya y del Castillo. *Documento de trabajo N°1. Industrias Extractivas del siglo XXI, desafíos y posibilidades de transformación: los casos del litio en Argentina y el cobre en Chile*. (Red Sudamericana de Economía Aplicada - 2016/2017)

pueden ayudar a generar y difundir conocimientos y capacidades tecnológicas especializadas, y a vincularlos sistemáticamente a medios financieros y a los distintos mercados.

La problemática de aplicar dicho enfoque a nuestro caso es que no receptaría el hecho de que básicamente la irrupción de la energía distribuida se da en un sistema complejo, dinámico, en crisis actualmente, y en transformación, en un marco en que tanto los actores de generación como de distribución (y consumo) están redefiniendo sus roles y alcances, y pujando por un lugar en el mercado (el cual a su vez también se está reconfigurando).

Este trabajo se centra particularmente en como la generación distribuida encuentra su lugar en un escenario en el cual por un lado, y según lo mencionado, la generación renovable avanza para quedarse indefectiblemente en el largo plazo, y por otro se rediscute toda la estructura del sistema de generación, distribución y consumo eléctrico con nuevos aires y cierto espíritu de renovación del sector. En este sentido, las empresas establecidas de distribución de energía eléctrica, frente a la aparición de nuevos usuarios generadores, comienzan a adoptar distintas estrategias en lo que aparece como la renovación del negocio de la distribución. De uno tradicional, a la incorporación de servicios adicionales como por ejemplo, aplicaciones tecnológicas a la red del tipo “red inteligente”³¹ en la cual la distribuidora interactúa con el usuario a través de internet, lo cual a su vez permite redefinir en términos más eficientes la relación con el usuario en cuanto a la energía despachada según sus patrones de consumo; y adicionalmente la relación por tanto de las distribuidoras con los entes de regulación estatales, porque permiten poner a disposición de estos últimos datos esenciales para detectar dónde invertir más eficientemente en las redes y el transporte, en qué lugares se pueden introducir soluciones para prevenir cortes futuros del servicio en función de curvas de consumo mejor determinadas, entre otros. Específicamente se busca entender cómo cambia el concepto de “distribución” de energía hacia el de “administración” de la energía por parte de las empresas distribuidoras³², y en el cual se empodera al sector privado en la generación de la energía. Indagar en la realidad de las distribuidoras, así como en las

³¹ ADEERA (Asociación de distribuidores de energía eléctrica de la República Argentina)_www.adeera.com.ar

³² Ídem

soluciones tecnológicas que evalúan implementar conforme avanza la generación distribuida, entendemos que es importante para la realización de este trabajo.

A este último punto se le suman a la discusión cuestiones y aplicaciones que emergen tanto en esta como en otras industrias, como por ejemplo: el concepto de ciudades inteligentes, la movilidad eléctrica en gran escala, el almacenamiento de energía, así como la tecnología de las redes digitales sobre la distribución.

La literatura sobre transiciones socio tecnológicas³³, basada en el análisis de casos de estudios sobre innovación evolutiva y la sociología del cambio tecnológico, ofrece un marco útil para conceptualizar y analizar estos desafíos y complejidades, dado que presta atención a la labor de las políticas e instituciones en la innovación de nuevas prácticas socio-tecnológicas. Está interesada en entender específicamente las condiciones en la que sistemas alternativos a los ya establecidos emergen y se difunden, coexistiendo y compitiendo por los recursos.

Cabe mencionar brevemente a modo de ejemplo en este marco de discusión, algunas cuestiones específicas, como por ejemplo la definición de la adopción de los medidores. Lo cual no es menor dada la complejidad en la discusión tarifaria entre usuarios y distribuidoras. Como se mencionara anteriormente el gobierno debe hacer equilibrio entre estos dos actores, los cuales tensionan opuestamente en términos económicos: el ahorro en la disminución en la boleta a pagar del usuario que produce energía, conlleva una disminución en los ingresos de la distribuidora y una disminución por tanto en los ingresos disponibles para mantener y reinvertir en la red de distribución (la sostenibilidad del servicio vs el derecho de los usuarios a generar energía), al tiempo que la red actual de distribución se transforma hacia una red inteligente. La discusión en torno a la utilización de los medidores (y su consecuente discusión tarifaria) gira en torno al concepto del VAD (valor agregado de distribución). Y

³³ Geels, (2002); Geels y Schot, (2007); Geels (2010), Smith et al., (2005), Smith et al., (2008), Smith et al., (2010), entre otros. En el Capítulo 3 desarrollaremos dicho marco conceptual, para su posterior aplicación al caso que nos ocupa.

esto puede por ejemplo ser receptado por la relación *Nicho-Régimen establecido*, propuesta por la literatura de transiciones socio-tecnológicas³⁴.

Para el caso de las distribuidoras eléctricas pequeñas y medianas, sobre todo Cooperativas Eléctricas del interior de país, estos asimilan este escenario de Energía Distribuida a lo que ellos manifiestan como la “*irrupción de UBER en el mercado de los taxis en las ciudades y zonas urbanas*”³⁵. Esto a su vez lleva a las autoridades de aplicación provinciales a tener que administrar estas tensiones con distintos enfoques y miradas de acuerdo a las realidades y viabilidades socio económicas de cada provincia.

El marco de análisis de transiciones socio tecnológicas concibe a las practicas tecnológicas ampliamente establecidas y económicamente significativas como parte de un sistema socio tecnológico más amplio, que comprende el conocimiento, las empresas, los hacedores de políticas, los mercados, la regulación, las normas, la infraestructura, los intereses y compromisos políticos que evolucionan conjuntamente en el tiempo para apoyar las practicas tecnológicas existentes. De esta forma las practicas tecnológicas novedosas no resultan por lo general competitivas en términos de costos o rendimiento. En particular, por la falta de escala y aprendizaje acumulado, pero más en general por el carecer de apoyo del sistema socio-técnico que es necesario para un correcto funcionamiento, mejora y difusión de las practicas tecnológicas novedosas. Adicionalmente el marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas asigna además un papel más importante a las instituciones y la agencia humana. Por tanto, cobran relevancia como factores de peso para explicar el cambio tecnológico las estrategias y acciones de la comunidad científica, de los usuarios y consumidores, de los grupos de interés y de quienes están a cargo del diseño de políticas.³⁶

³⁴ Geels, (2002); Geels y Schot, (2007); Geels (2010), Smith *et al.*, (2005), Smith *et al.*, (2008), Smith *et al.*, (2010), entre otros.

³⁵ Cooperativista eléctrico de Armstrong, provincia de Santa Fe. Durante seminario sobre “*Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la red Eléctrica Pública*”, organizado por CEARE, en la Facultad de derecho de la UBA, el 11 de octubre de 2018.

³⁶ Marín, Obaya y del Castillo. *Documento de trabajo N°1. Industrias Extractivas del siglo XXI, desafíos y posibilidades de transformación: los casos del litio en Argentina y el cobre en Chile*. (Red Sudamericana de Economía Aplicada - 2016/2017)

Entendemos que esta literatura es la herramienta adecuada para caracterizar el escenario descrito, el cual es complejo y multidimensional, porque permite a su vez aportar un marco teórico adecuado para describir los procesos esenciales en forma simplificada, y entender por tanto como se inserta la generación distribuida en el sistema de generación, transporte y distribución eléctrica de nuestro país. Particularmente, entendemos que esta literatura permite analizar cómo los distintos intereses pugnan por los mismos recursos, al mismo tiempo que estas tensiones pueden enmarcarse en los problemas de infraestructura, y analizar a su vez como interviene y qué efectos tiene la regulación gubernamental sobre cada actor y aspecto en forma aislada (infraestructura, soluciones tecnológicas, prácticas sociales de producción y consumo eléctrico), así como sobre el sistema de generación y distribución en su conjunto. Fundamentalmente permite analizar cómo los distintos incentivos, la regulación, nuevas tecnologías, el funcionamiento institucional público y privado, son factores necesarios en la conformación de una práctica socio-tecnológica como es la Generación Distribuida. Como se mencionara anteriormente, permite efectuar un análisis de forma dinámica, en el sentido de como la Generación Distribuida se vincula con el sistema de prácticas y mercados existentes y los actores involucrados e intereses concretos.

Por lo tanto, la “innovación” en este sentido tiene que ver no solo con nuevas tecnologías o nuevas soluciones tecnológicas, (o nuevos mercados), sino con una práctica socio tecnológica y la reconfiguración de un sistema. Esto es por tanto un gran desafío tanto para los hacedores de la regulación, como para las autoridades de aplicación.

En este sentido, la utilización de este enfoque para realizar el análisis propuesto, entendemos puede ser de ayuda a dichos hacedores de política para comprender tanto la naturaleza de los desafíos, como las estrategias a implementar para alcanzar los objetivos propuestos.

Cabe aclarar que, a los fines de contrastar el presente trabajo con otros sobre el tema de generación renovable y generación distribuida en nuestro país (sobre los cuales efectuamos una breve reseña y comentarios al respecto en el capítulo 4, sección 4.2), no hemos encontrado un análisis de la Generación Distribuida atendiendo a su especificidad³⁷, esto es,

³⁷ Podemos citar el trabajo de Adriana N Martínez y Adriana M Porcelli: “Análisis del marco legislativo argentino sobre el régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red

tal como se la define en los términos de la Ley N° 27.424³⁸, que analice y relacione dicha generación distribuida no solo con respecto al régimen establecido de generación y distribución de energía eléctrica existente, sino con respecto al resto de la generación renovable en nuestro país.³⁹. Adicionalmente tampoco hemos encontrado en los trabajos mencionados la inclusión del rol del estado (especialmente en su interacción con el sector privado) y como inciden ambos en el desarrollo de la generación distribuida. Lo cual entendemos es un elemento esencial para el análisis.

Por lo tanto, entendemos que dicha literatura de transiciones socio-tecnológicas será de utilidad para la realización de este trabajo, el cual consistirá en analizar desde distintos planos de discusión, la inserción de la generación distribuida en el actual sistema de generación, distribución y consumo eléctrico en nuestro país, estudiando específicamente las interacciones entre los distintos actores tanto del sector público como del sector privado, y como estos inciden en su desarrollo

pública” (Universidad Nacional De Luján. Diciembre de 2017). Si bien es un trabajo que citamos en nuestra bibliografía, en el mismo se analizan los principales aspectos de la ley 27.424.

³⁸ Ley 27.424 “Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública” www.infoleg.gov.ar

³⁹ Ver Fig. 19, capítulo 6, pág. 159, las diferencias y especificidades en cada caso.

2. El mercado eléctrico argentino

En este capítulo describiremos el mercado eléctrico en nuestro país, su funcionamiento, e introduciremos los conceptos básicos de la generación renovable (y distribuida), para entender que implica su incorporación a dicho mercado. Para luego en los capítulos siguientes poder aplicar el marco conceptual y realizar nuestro análisis en función del objetivo propuesto.

Si bien describir el mercado eléctrico, abarcando íntegramente todos los aspectos y complejidades de su funcionamiento excedería los límites de este trabajo, cabe aclarar que el presente capítulo tiene por objetivo introducir y describir en forma breve y sucinta los elementos básicos que componen el funcionamiento de dicho mercado, así como cuales son las principales implicancias de la adopción de renovables. Se hará hincapié solo en aquellos puntos que entendemos más importantes para comprender su funcionamiento general, y está destinado principalmente a quienes no están familiarizados con el mismo; con respecto a las renovables, se especificarán y describirán sus aspectos y características más importantes, para luego analizar sus implicancias en el actual sistema de generación, transporte distribución y consumo eléctrico en nuestro país.

No sin antes incluir a continuación una breve reseña histórica del mercado eléctrico argentino, para poder contextualizar los elementos que lo componen y que hacen a su funcionamiento en la actualidad.

2.1 Introducción. Breve reseña

La organización y regulación del sector eléctrico argentino como hoy lo conocemos tiene su origen en el año 1960, cuando se sanciona la Ley N° 15.336, llamada “*Ley Federal de la Energía*”, que conceptualizó a la energía como “*cosa*” susceptible a ser afectada por transacciones económicas⁴⁰. Así mismo, dicha ley estableció que se denominaba como *servicio público de electricidad la distribución regular y continua de energía eléctrica para atender las necesidades indispensables y generales de electricidad de los usuarios*, y que

⁴⁰ *Aspectos regulatorios del mercado eléctrico*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

tanto la generación como el transporte y la distribución requerían de parte del Poder Ejecutivo de concesiones y autorizaciones según los distintos casos, entre otro tipo de ordenamientos y reglamentaciones. Esta ley implantó un marco jurídico a la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica que hasta ese momento no estaba establecido en nuestro país. A finales de los años '60 aproximadamente el 70% de la oferta provenía de la generación térmica⁴¹, situación que se modificó radicalmente con las nuevas centrales hidroeléctricas. Esta nueva fuente de oferta fue la respuesta del sistema eléctrico a la revolución tecnológica de mediados del siglo XX, con la difusión generalizada de los electrodomésticos que produjo un fuerte aumento del consumo eléctrico. A modo de ejemplo, en 1970 con una oferta total de 4.900 Mw⁴² de potencia, la disponibilidad per cápita era 0,2 Mw por cada mil habitantes; en 1980 había pasado a 0,36 y en 1990 a 0,47. Las décadas de '70 y el '80 fueron las “*décadas de la hidroelectricidad*”: entre 1972 y 1974 ingresan en servicio *El Chocón*, *Planicie Banderita* y *Futaleufú* y en los '80 se produce la integración del *Chocón* con *Cerros Colorados* e ingresa en servicio *Salto Grande*, con lo cual la Mesopotamia se incorpora al sistema hidroeléctrico. De este modo, a fines de los ochenta la hidroelectricidad aportaba casi el 50% de la oferta total. El sistema también incorporó energía nuclear, con la construcción de las centrales de *Atucha* en la Provincia de Buenos Aires, inaugurada en 1976 con 370 Mw y *Embalse*, con 650 Mw en la Provincia de Córdoba desde 1983. El proceso de expansión de la oferta tuvo luces y sombras: si bien permitió absorber el aumento de la demanda, hacia mediados de los '80 mostraba signos de agotamiento, con numerosos problemas técnicos de mantenimiento y dificultades de financiamiento. Hacia finales de dicha década del ochenta, los bajos caudales de los dos principales sistemas hídricos (*Comahue* y *Mesopotamia*) provocaron una fuerte escasez que debió ser afrontada con racionamiento y cortes programados y replantearon la necesidad de una reforma radical del sistema.⁴³

⁴¹ *El Mercado eléctrico argentino*. NOTA técnica N°22, correspondiente al Informe Económico N°70 del 4to trimestre de 2009. Ministerio de Economía y Finanzas Publicas de la Nación

⁴² El megavatio-hora (Mwh) es la unidad de medida de energía eléctrica equivalente a un millón de vatios-hora. Es la energía necesaria para suministrar una potencia constante de un megavatio durante una hora. El Mwh se utiliza para medir el consumo de grandes industrias o conglomerados urbanos y para dar a conocer el índice de producción de una central eléctrica, aunque para estos casos también se utiliza el megavatio-año, unidad con que se mide la energía de una central eléctrica durante un año.

⁴³ *El Mercado eléctrico argentino*. NOTA técnica N°22, correspondiente al Informe Económico N°70 del 4to trimestre de 2009. Ministerio de Economía y Finanzas Publicas de la Nación

Ya en el año 1992, con el marco legal de la Ley N°24.065, el sector eléctrico experimentó un profundo proceso de reforma estructural y privatización de sus principales empresas. El monopolio estatal eléctrico, compuesto por Segba SA, Hidronor SA y Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado fue desmembrado y sus empresas divididas en tres segmentos bien diferenciados: generación, transmisión y distribución.

El segmento de generación fue organizado como actividad de riesgo y, por lo tanto, desregulado; en el segmento de transmisión (considerado un monopolio natural), la empresa de transporte de alta tensión y cuatro de las cinco troncales fueron concesionadas bajo regulación a distintos grupos empresarios; en el segmento de distribución (redes de baja tensión), el Estado Nacional concesionó las tres empresas que estaban bajo su órbita. Por su parte la mayoría de las distribuidoras provinciales, que habían sido transferidas a las provincias en la década del '80, muchas fueron dándose en concesión paulatinamente a partir del año 1983, y otras fueron quedando en mano tanto de las empresas provinciales de energía, como de las Cooperativas eléctricas y/o de servicios, según los casos.⁴⁴

Sin embargo, luego de la crisis del año 2001, el modelo de organización del mercado eléctrico argentino instalado en la década del '90 derivó en una crisis energética de características estructurales. El Estado Nacional a partir del año 2004⁴⁵, comenzó a tomar un rol activo en el control del mercado eléctrico y en los proyectos de ampliación y diversificación de su oferta a partir de esos años. Estas acciones permitieron incorporar nueva infraestructura para la producción de electricidad (importante aumento de la capacidad instalada) y transporte (redes de alta tensión, interconexión y distribución troncal mediante el Plan Federal de Transporte Eléctrico, entre otras) a partir del año 2008.⁴⁶

No obstante, se evidenciaron distintas crisis del sector desde entonces, en un contexto inflacionario constante y de congelamiento general de tarifas, en el cual no se reestablecieron claramente las señales de precios que debían dar lugar a la incorporación de nueva oferta de generación de energía eléctrica. Con el cambio de Gobierno a fines de 2015, en el año 2016

⁴⁴ *El Mercado eléctrico argentino*. NOTA técnica N°22, correspondiente al Informe Económico N°70 del 4to trimestre de 2009. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación

⁴⁵ El sector eléctrico de Argentina. *Pampa Energía*. <https://www.pampaenergia.com>

⁴⁶ Ídem

se decidió el aumento de tarifas a los fines de reducir subsidios estatales al consumo eléctrico, lo que resulto conflictivo socialmente tanto por sus problemas de implementación metodológica⁴⁷, así como por la posterior crisis económica que tiene lugar en nuestro país desde el año 2018.

En forma complementaria, cabe destacar que desde el año 2009 mediante el *Programa GENREN* (Ley N° 26.190 del 2006) se intentó incrementar sustancialmente el aporte de las llamadas *energías renovables alternativas* en la matriz eléctrica (eólica, solar, pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, así como las denominadas bioenergías) de bajo impacto ambiental; con el objetivo de cubrir el 8% del consumo en el año 2019, y escalonadamente hasta cubrir un 25% en el año 2025. Si bien dicho programa no alcanzó a cubrir dichos objetivos⁴⁸, fue un importante antecedente⁴⁹ para la sanción en diciembre de 2015 de la Ley N° 27.191, luego de la cual se impulsó fuertemente la generación de energías renovables en nuestro país⁵⁰.

El mercado eléctrico, dada la actual crisis económica y la necesidad del aumento de tarifas para disminuir la brecha entre estas y el mayor costo de producción de energía eléctrica⁵¹, las distintas presiones por la reducción de la utilización de combustibles fósiles⁵², el consecuente sendero de crecimiento de la generación y utilización de energías renovables, las ampliaciones de la capacidad instalada de generación tradicional⁵³, las mejoras tanto de

⁴⁷ Ver Navajas (2019)

⁴⁸ La baja *performance* del Programa GENREN, es analizada en los distintos trabajos que incluimos en la comparativa en la sección 4.2, pág. 69.

⁴⁹ Se mencionará cuando veamos la sanción de dicha Ley 27.191 en el capítulo 5

⁵⁰ Ídem

⁵¹ Con respecto a los subsidios del Gobierno al sector eléctrico podemos mencionar que según Cammesa en su informe anual 2019 señala que *“de la misma forma que años anteriores los pagos de los demandantes no alcanzaron a nivelar los costos reales, que fueron cubiertos por aportes del tesoro nacional. La cobertura pasó del 54% en 2018 al 64% en 2019”* www.cammesa.com

⁵² Veremos dentro de los *factores ambientales*, descritos en el capítulo 5, las presiones en este sentido sobre el régimen establecido de generación y consumo eléctrico en nuestro país.

⁵³ *“Debido al déficit de generación ocurrido en el verano 2015-2016, se emitió la Resolución 21/2016 de la Secretaría de Energía Eléctrica, con el fin de asegurar la disponibilidad de potencia firme en la oferta eléctrica para el corto plazo. En total se adjudicaron 3.140 MW en 29 centrales térmicas, que ya se encuentran entregando energía a la red. Posteriormente, con el objetivo de mejorar la eficiencia del sector eléctrico, se*

capacidad actual como la concreción prevista de grandes obras de generación hidroeléctrica en curso⁵⁴, así como las obras pendientes de ampliación de capacidad de transporte del sistema eléctrico en todo el territorio nacional, continua transformándose. Muchas de estas cuestiones son consideradas en función de los objetivos del presente trabajo.

2.2 Oferta y demanda

El Mercado Eléctrico Argentino agrupa la oferta y la demanda de energía eléctrica, en un sistema segmentado verticalmente en las actividades de Generación, Transporte y Distribución eléctrica⁵⁵.

El sistema se compone básicamente de un balance entre la oferta de generación y la demanda de energía eléctrica, vinculado mediante la red de transporte. (Figura 1) Como mencionáramos anteriormente, de acuerdo al régimen establecido en el año 1992 por la Ley N° 24.965, el sector eléctrico se articula en tres segmentos independientes: generación, transporte y distribución. Mientras que la generación funciona bajo condiciones de libre competencia, el transporte y la distribución en cambio son caracterizados como servicios públicos que se prestan en condiciones de monopolio natural⁵⁶.

La forma en que se conectan entre sí las distintas centrales y parques de generación y estos a su vez con los centros de consumo, es a través del SADI: Sistema Argentino de Interconexión. Cuando las centrales inyectan la energía eléctrica en el SADI, esta ingresa al sistema de transporte para luego ser distribuida hacia donde se encuentra la demanda. El

sumó la convocatoria a inversores para la instalación de nueva capacidad de generación térmica. Mediante la Resolución SEE 287/2017 fueron adjudicados 12 proyectos de generación eficiente (cierre de ciclos combinados y cogeneración) por 1.810 MW adicionales. Ya entraron en servicio 534 MW, restan 1.276 MW a ingresar en los próximos años". Fuente: Balance de Gestión de Energía 2016-2019. Secretaria de Energía de la Nación.

⁵⁴ Entre otras mejoras de capacidad de las actuales represas hidroeléctricas, señalamos el proyecto en construcción de las represas *Presidente Néstor Kirchner* y *Gobernador Jorge Cepernic* ubicadas en la provincia de Santa Cruz, las cuales tendrán una potencia instalada de 1.310 Mw. Fuente: Balance de Gestión de Energía 2016-2019. Secretaria de Energía de la Nación.

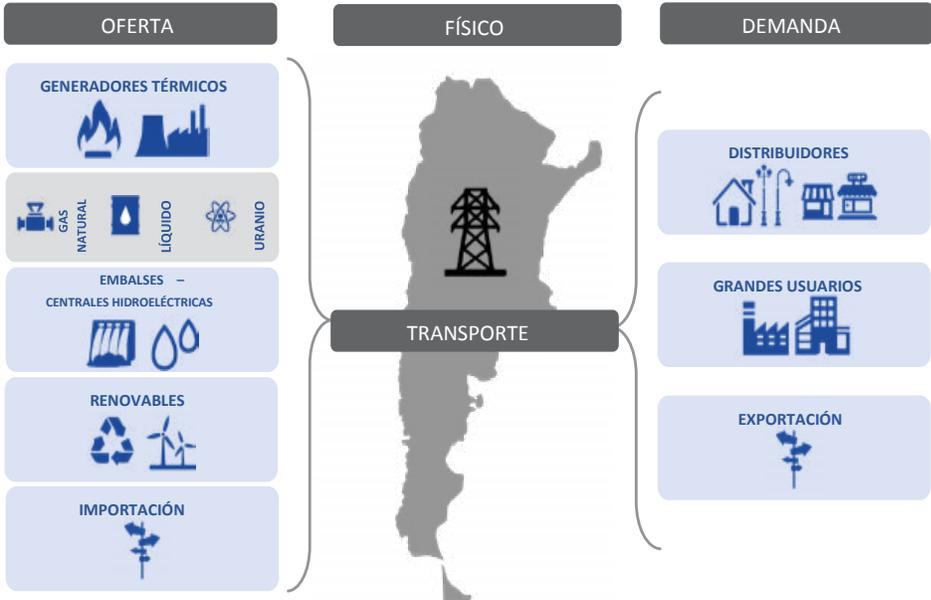
⁵⁵ Cammesa www.cammessa.com

⁵⁶ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

servicio de transporte (operado por distintas empresas según las zonas geográficas del país) se realiza en diferentes tensiones en función de la distancia y la potencia necesarias.

La distribución de energía eléctrica se distingue del segmento transporte en el hecho de que el distribuidor comercializa la energía eléctrica, comprando en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), y vendiéndola luego al usuario final. Es importante señalar que el Distribuidor está obligado a coordinar las obras de ampliación necesarias para abastecer la energía demandada por sus usuarios. A su vez el Transportista no está obligado a comprar ni vender la energía eléctrica que transporta, y le corresponde ampliar su sistema de transporte solo por orden explícita del Poder Ejecutivo. Adicionalmente, las distribuidoras se diferencian del transportista por los diferentes niveles de tensión de manejan.⁵⁷

Fig. 1 Oferta y demanda eléctrica



Fuente: Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

El Organismo encargado de administrar y coordinar las compras de energía eléctrica en el MEM y luego vendérsela a los distribuidores es CAMMESSA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico), y que se encarga de lo que se denomina técnicamente

⁵⁷ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

despacho. CAMMESSA es la encargada del despacho técnico y administración del SADI. Administra operativa y económicamente todas las tecnologías de generación eléctrica que entran en funcionamiento conforme aumenta la demanda en los puntos de consumo (incluidas las renovables)⁵⁸

Con respecto a la regulación, el Estado Nacional dicta normas que regulan al sector en cuanto a la generación, transporte y aspectos generales de distribución. Adicionalmente, el Estado Nacional cuenta con el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), el cual es un organismo autárquico encargado de regular la actividad eléctrica y de controlar que las empresas del sector cumplan con las obligaciones establecidas en el marco regulatorio y en los contratos de concesión. En temas de distribución, el ENRE tiene competencia en las áreas de distribución de las empresas Edenor, Edesur y Edelap (del ámbito del AMBA); mientras que las distribuidoras del interior del país son reguladas por los organismos provinciales competentes en cada jurisdicción.⁵⁹

A su vez, los entes reguladores de la electricidad de cada jurisdicción (tanto nacional como provinciales) tienen la competencia de emitir reglamentaciones técnicas y comerciales, así como aplicar sanciones, resolver controversias entre generadores, transportistas, distribuidores y usuarios, establecer normas de protección a la propiedad, el medio ambiente y la seguridad pública en la construcción, y operación de los sistemas de generación, transporte y distribución, entre otras.⁶⁰

2.3. Generación y consumo. Mercado

- GENERACION. La matriz de generación de energía eléctrica se encuentra dividida entre generación de origen fósil, hidráulico, nuclear y renovable no convencional. Si bien la porción de la matriz correspondiente a generación renovable se incrementó en los últimos años alcanzando un 6% del total acumulado para el año 2019 (con algunos meses alcanzando casi el 8% de la generación total)⁶¹, puede observarse en la Figura 2, que la generación

⁵⁸ Cammesa

⁵⁹ ENRE (Ente Nacional Regulador de la Electricidad) <http://www.enre.gov.ar>

⁶⁰ Idem

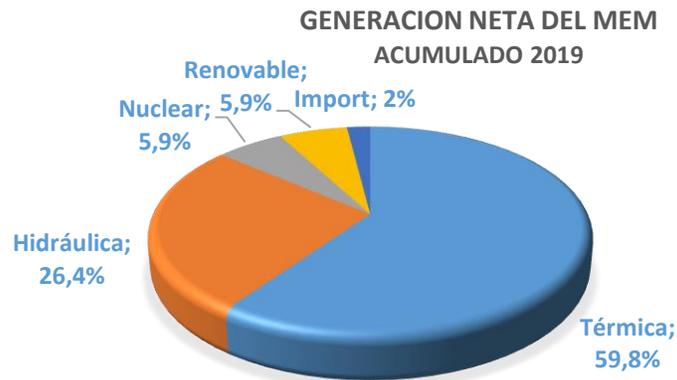
⁶¹ Cammesa

mediante fósiles (generación térmica de distinto tipo) alcanza casi el 60% de la matriz; lo cual constituye una característica estructural de nuestra matriz de generación eléctrica.

Dicha generación se canaliza hacia la demanda total del SADI, la cual es cubierta utilizando las centrales generadoras en orden creciente de acuerdo a su costo de operación por unidad de energía, es decir, se busca el despacho más eficiente y económico en todo momento. De esta forma, primero se satisface la demanda con las máquinas disponibles y de menor costo, y luego se cubren las aleatoriedades del sistema y picos de demanda con aquellas máquinas de rápida respuesta, pero menor eficiencia y con costos de operación mayores. Estas últimas se encuentran a la espera de ser despachadas y se las denomina “Reserva de Potencia”⁶². Como se mencionó anteriormente, la coordinación técnica y administración comercial de todo el proceso lo realiza CAMMESA.

Fig. 2 Matriz de generación eléctrica

Fuente: CAMMESA



Las grandes distancias entre las centrales de generación eléctrica y los puntos de consumo, la necesidad de asegurar el abastecimiento y la conveniencia de optimizar la utilización de las distintas tecnologías de generación, obligan a construir redes para el transporte de la energía eléctrica en alta tensión. El servicio de transporte en Alta Tensión está concesionado en forma monopólica a TRANSENER SA, y está compuesto por todo el sistema de 500

⁶² Cammesa

kilovolts (500 kV) y algunas líneas de transporte regionales concesionadas a las llamadas "troncales", en tensiones de 345 kV, 330 kV, 220 kV y 132 kV. ⁶³

- **DISTRIBUCION.** Con respecto a la distribución, cabe señalar que nuestro país cuenta aproximadamente con más de 600 distribuidores, entre empresas públicas y privadas, así como cooperativas que prestan el servicio público de distribución de la energía eléctrica en casi todo el territorio nacional. Las empresas distribuidoras vinculadas al SADI toman la energía del sistema de transporte en alta tensión (generalmente en 132 kV), la distribuyen a través de sus redes y la transforman a niveles de tensión menores para entregarla a sus usuarios finales (comercios, industrias y residenciales). Por lo general, cada distribuidor tiene asignada un área de concesión en la que presta el servicio público bajo un régimen de exclusividad. ⁶⁴

- **USUARIOS.** Los usuarios de la distribuidora sólo pueden comprar energía a la distribuidora de su área de concesión jurisdiccional y al precio definido en el cuadro tarifario correspondiente. Los precios por potencia y energía reflejados en los mismos, varían entre las diferentes distribuidoras, dado que la distribución en Media y Baja Tensión depende de cada jurisdicción. En términos generales, los cuadros tarifarios dividen a los usuarios en bandas según la potencia disponible y la energía demandada. ⁶⁵

Si bien no todas las distribuidoras utilizan la misma clasificación para definir a sus usuarios, por lo general se define una primera banda o Tarifa 1 (T1)⁶⁶ que aplica a todos los clientes que demandan una potencia inferior a los 10 kW. Este grupo incluye típicamente a los sectores residenciales, pequeños comercios, alumbrado público y otras demandas generales.

⁶³ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

⁶⁴ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

⁶⁵ Ídem

⁶⁶ Hay que mencionar que las escalas de potencias aquí descritas y que limitan o encuadran a un cliente dentro de una banda pueden variar de acuerdo a cada distribuidor. Asimismo, la periodicidad de facturación del servicio depende de cada distribuidor, siendo algunos mensuales, otros bimestrales y otros semestrales. *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

A este tipo de clientes se les factura un cargo fijo más un cargo variable basado en cada unidad de energía consumida, medida en kWh.

La segunda banda o Tarifa 2 (T2), en términos generales, aplica a clientes que contratan una demanda mayor o igual a 10 kW (o el límite de la categoría inferior) y menor o igual a 50 kW. Los clientes comprendidos en esta banda son generalmente comerciales e industriales pequeños, y tienen un cargo fijo por factura emitida, un cargo por potencia contratada (kW), un cargo por cada unidad de potencia registrada en el período (kW) y por cada unidad de energía demandada (kWh).

La tercer banda o Tarifa 3 (T3) comprende generalmente a las grandes demandas que contratan una potencia superior a 50 kW y se asocia a los clientes industriales.

Los Grandes Usuarios del Distribuidor (GUDI) son aquellos que siendo clientes del distribuidor y estando encuadrados en esta última banda, demandan una potencia superior a 300 kW.

Por otra parte, los Grandes Usuarios del MEM son aquellos que compran su energía directamente en el Mercado Eléctrico Mayorista, pagando un canon al distribuidor en concepto de uso de la red para el transporte al punto de consumo (también conocido como *Peaje*), en aquellos casos en los que están vinculados al MEM mediante la red del Distribuidor.

Fig. 3 Demanda por tipo de usuario

Fuente: CAMMESA



En la figura 3 puede verse la composición de la demanda para el año 2019; donde el *Sector Residencial* incluye a todos los sectores residenciales, pequeños comercios, alumbrado

público, y otras demandas generales. El *Sector Comercial* (o intermedio) incluye la demanda a los distribuidores de usuarios no residenciales de consumo menor a 300 KWh. Y el *Sector Industrial/Comercial Grande* incluye la demanda a los distribuidores clasificada como usuarios no residenciales de potencias superiores a 300 KW (GUDI), más la demanda de los Grandes usuarios del MEM.

- GEOGRAFIA DEL CONSUMO. A los efectos de describir geográficamente la demanda eléctrica, esta puede dividirse en relación a ocho regiones determinadas en el territorio nacional, las cuales se distinguen por sus características de consumo. Esta división por regiones es la utilizada por CAMMESA en sus estudios, además de ser ampliamente difundida en el país por motivos geográficos y climáticos.

Fig. 4 Consumo por región

Fuente: CAMMESA



Dichas regiones son: Buenos Aires (Capital Federal y Buenos Aires), Centro (San Luis y Córdoba), Comahue (La Pampa, Río Negro y Neuquén), Cuyo (San Juan y Mendoza), Litoral (Entre Ríos y Santa Fe), Noroeste (Catamarca, la Rioja, Tucumán, Santiago del Estero, Salta y Jujuy), Noroeste (Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa), y Patagonia⁶⁷ (Santa Cruz, Chubut)

⁶⁷ Tierra del Fuego no se encuentra conectada al SADI, por lo cual se autoabastece de energía eléctrica.

En la Figura 4 puede observarse como se compone la demanda en términos geográficos, destacándose la concentración: solo en la provincia de Buenos Aires se encuentra el 50% de la demanda total de electricidad de nuestro país.

Por otro lado, las regiones donde se localizan las centrales de bajo costo (Por ejemplo, Comahue y Cuyo), así como los distintos parques eólicos y solares: Patagonia, NOA y NEA principalmente, son las zonas de menor consumo eléctrico relativo⁶⁸

- TRANSPORTE. Como ya señalamos, el transporte es considerado un monopolio natural, y por lo tanto existe una empresa que tiene gran parte de dicha concesión, y es regulada por el Estado. *Transener SA*⁶⁹ posee más del 90% de las líneas de alta tensión del país, teniendo entre sus activos alrededor de 7.000 km de líneas de 500 KV y aproximadamente 35 sub-estaciones de transformación.⁷⁰

Algunas de las principales características de la regulación de transporte incluyen: las empresas transportistas no pueden comprar ni vender energía eléctrica; las expansiones de la red de transporte están a cargo de los usuarios; el transporte de energía eléctrica está identificado como *servicio público*; los precios del transporte son regulados y se paga en función del uso de las instalaciones.

Uno de los principales problemas de la matriz energética argentina es la gran distancia entre el principal centro de consumo (CABA y GBA) y los principales centros de generación de bajo costo.⁷¹

A los efectos de ejemplificar lo mencionado, en el siguiente gráfico⁷² (Figura 5) se presenta la comparación de mapa de la red de alta tensión argentina, superpuesta sobre un mapa de Europa a misma escala. A modo de ejemplo y comparación, puede observarse que si Buenos

⁶⁸ Cammesa

⁶⁹ /<http://www.transener.com.ar>

⁷⁰ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

⁷¹ Ídem

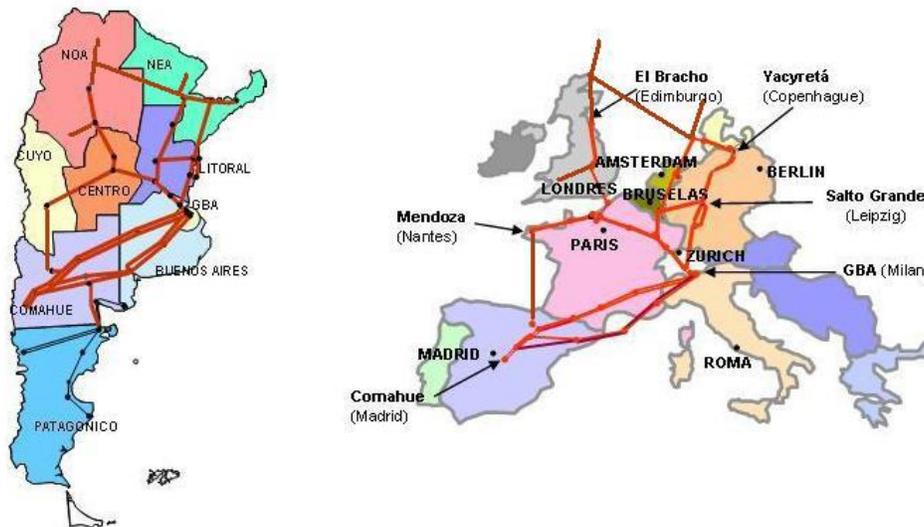
⁷² Tomado de *El mercado eléctrico argentino*, de la carrera de Ingeniería Industrial del ITBA: (Mouso et al., 2012)

Aires estuviera situado en la zona de Milán, el *Comahue* (unos de los centros de generación de bajo costo) se encontraría ubicado en la zona de Madrid.

Claramente uno de los grandes desafíos de la matriz energética argentina es superar las distancias que separan los centros de consumo de los centros de generación.

Fig. 5 Comparativa territorial Argentina-UE

Fuente: “*El mercado eléctrico argentino*” (Mouso et al., 2012)



Hay que señalar que durante el año 2018 se intentó llevar adelante una licitación o concurso público para la adjudicación y ulterior celebración de un contrato del tipo PPP (Participación Público-Privada) para la “*Línea de Extra Alta Tensión en 500 KV ET Rio Diamante - Nueva ET Charlone, Estaciones Transformadoras y obras complementarias en 132 KV*”. Dada la crisis macroeconómica desde mediados de 2018, el proyecto continúa pendiente⁷³.

Desde hace algunos años, existe consenso en el sector de que la actual configuración del sistema de transmisión de electricidad de alta tensión no resulta adecuada para enfrentar los

⁷³ “*Por la crisis económica, el Poder Ejecutivo suspendió la licitación pública para la construcción de la línea de extra alta tensión Río Diamante – Charlone*”. Artículo de prensa, fecha: 27 de marzo de 2020 www.econojournal.com.ar

desafíos de mediano y largo plazo⁷⁴. No sólo por la incorporación de numerosas centrales de generación eléctrica de fuentes renovables, sino por la nueva oferta convencional que se ira sumando a partir de la denominada “*generación térmica emergencial*” (*Secretaria de Energía - Marzo de 2016*) y la que apunta a mejorar la eficiencia de la oferta (*Secretaria de Energía - Mayo de 2017*) mediante la convocatoria a proyectos de nueva generación térmica a partir del cierre de ciclo combinado y de proyectos de cogeneración; y mediante las cuales se intenta dotar al SADI de mayor seguridad de abastecimiento.⁷⁵

Por el momento no está definido si el sistema de transporte evolucionara hacia un régimen de concesiones autónomo (hoy los transportistas independientes que existen no son concesionarios, sino que reciben una licencia técnica de Transener SA) o si quedara en concesión bajo la titularidad de Transener SA⁷⁶.

- **MERCADO.** Como mencionamos, el mercado eléctrico se compone de un balance entre la oferta de generación y la demanda de esa energía, vinculado mediante la red de transporte.⁷⁷ El MEM es el ámbito en el cual la oferta de energía eléctrica interconectada a través del SADI pone a disposición su capacidad de producir energía y potencia. El despacho de la oferta se dispone en base a un criterio de mínimo costo para el abastecimiento de la demanda. Los dos componentes principales de los costos del MEM son:

- Los asociados a la energía generada (variables de combustibles, fletes, operación y mantenimiento, servicios, etc.)
- Los asociados a la potencia demandada por el sistema (potencia instalada de generación, transporte y reservas)

⁷⁴ “*Transmisión: un cuello de botella que requiere definiciones*” Anuario 2018 – CADER www.cader.com.ar

⁷⁵ Balance de Gestión de Energía 2016-2019. Secretaria de Energía de la Nación.

⁷⁶ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

⁷⁷ Cammesa

Como ya mencionamos, la demanda total del SADI es cubierta utilizando las centrales generadoras en orden creciente de acuerdo a su costo de operación por unidad de energía, es decir, se busca el despacho más eficiente y económico en todo momento.⁷⁸

El costo marginal operativo de la energía eléctrica es aquel valor del último megawatt-hora (MWh) despachado por la última máquina generadora. Por ejemplo, en invierno, cuando las temperaturas extremas exigen una alta demanda energética (y el Gas Natural es destinado al consumo residencial para calefacción), el valor del costo marginal operativo es mayor, ya que la última máquina generadora tiene un costo muy elevado por su ineficiencia y por estar funcionando con combustibles alternativos al Gas Natural que son más costosos y contaminantes (fuel oil y gas oil principalmente).⁷⁹

A modo ilustrativo se ejemplifica el Balance eléctrico del Mercado Argentino correspondiente al mes de diciembre de 2019

BALANCE DE ENERGIA BRUTA
(DICIEMBRE DE 2019) - CAMMESA

DEMANDA (GWh)		OFERTA (GWh)	
Distribuidoras	9.287	7.106	Gen. Térmica
Grandes Usuarios	1.873	2.911	Gen Hidráulica
Consumos Auxiliares	613	780	Gen Nuclear
Bombeo	32	913	Gen Renovables
Exportación	0	94	Importación
	11.805	11.805	

Fuente: CAMMESA

Donde puede observarse la estructura de la demanda del sistema eléctrico, así como los distintos tipos de generación que la cubren para el periodo mencionado.

⁷⁸ Ídem

⁷⁹ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

2.4 Las Energías Renovables⁸⁰

Como señalamos anteriormente, nuestra matriz de generación eléctrica se basa principalmente en energías generadas mediante combustibles fósiles, principalmente gas, el cual constituye en nuestro país un mercado con serios problemas regulatorios y dispersión de precios (Serrani 2020). Esta situación, sumada al contexto de compromiso global por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, llevaron a una necesidad de diversificar nuestra matriz de generación eléctrica mediante la inclusión de energías renovables.

En el año 2015 se sancionó por unanimidad en ambas cámaras legislativas la Ley N° 27.191, la cual modifica, complementa y amplía la anterior Ley N° 26.190 del año 2006 “*Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica*”⁸¹

Básicamente, la nueva Ley de Fomento a las Energías Renovables en nuestro país establece, entre otras facilidades y beneficios para el sector *renovable*, una serie de cuestiones:

- Como objetivo, lograr al menos un 8% del consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2017, de origen renovable; y en forma escalonada, llegar al menos a un 20% de consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2025, de origen renovable
- Instrumenta un régimen de beneficios fiscales para las inversiones a los fines de fomentar la oferta y la cadena de valor local.
- Crea el Fondo para el Desarrollo de las Energías Renovables (FODER), un fideicomiso de respaldo a los fines de ofrecer garantía y financiamiento a los proyectos de energías renovables.

⁸⁰ Para ver una evolución histórica de los distintos instrumentos utilizados para la promoción de energías renovables en nuestro país (desde el año 1960 a la fecha) consultar: *Marina Yesica Recalde, Daniel Hugo Bouille and Leónidas Osvaldo Girardin. Limitations for Renewable Energy Development in Argentina. PROBLEMAS DEL DESARROLLO. REVISTA LATINOAMERICANA DE ECONOMÍA, Volume 46 Number 183, October-December 2015*, el cual citamos en nuestra bibliografía.

⁸¹ CADER (Cámara Argentina de Energías Renovables)

- Establece prioridad de despacho a las energías renovables por sobre las convencionales, y un respaldo de potencia sobre la generación renovable por su intermitencia, en manos del sistema.

- Los grandes usuarios del sistema (Industrias y grandes usuarios comerciales) deberán consumir energía eléctrica de origen renovable, de acuerdo al cronograma mencionado.

- Una vez aprobada la Ley y en el marco de esta, se crearon y reglamentaron en el ámbito del Poder Ejecutivo, y a través de la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación, el Programa RenovAr y el Mercado a Término de Energías Renovables (MATER)

- **RENOVAR.** El Programa RenovAr constituyó el primer paso para la contratación a largo plazo de energía eléctrica de origen renovable. Consiste básicamente en un plan de incorporación de fuentes renovables a la matriz energética, a través de un proceso de convocatoria abierta (subastas) para la contratación en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) de energía eléctrica basada en fuentes como el sol, el viento, el agua (pequeños aprovechamientos hidroeléctricos) y las denominadas biomásas (básicamente biogás y bioenergías).⁸²

El Programa RenovAr ha constado desde su inicio a la fecha de varias convocatorias para la licitación de los contratos de energía renovables, denominadas *Rondas*: Ronda 1, Ronda 1.5, Ronda 2, Ronda 3, etc.

El RenovAr apuntó además a garantizar mejores condiciones financieras para los potenciales participantes de las subastas realizadas, a través del mencionado FODER y de las garantías que fueron aportadas oportunamente por el Banco Mundial y puestas a disposición de los potenciales oferentes.

El mecanismo y esquema de garantías tuvo por objeto ofrecer un marco transparente y de fomento del financiamiento de estos proyectos, con un objetivo doble: respaldar los pagos del comprador de la energía producida (CMMESA), y mitigar cualquier riesgo sistémico

⁸² Anuario 2018 (CADER)

que pudiera surgir a lo largo de los 20 años de duración de cada contrato, ofreciendo también garantías de rescisión.

Como resultado del programa, podemos mencionar que en las tres primeras Rondas del renovar se adjudicaron 147 proyectos en 21 provincias, para incorporar 4,467 MW de potencia de fuentes renovables a la matriz energética.⁸³

- MATER. El Art 9 de la Ley 27.191 dispone que los auto generadores, los Grandes Usuarios Eléctrico Mayorista (GUMA y GUME)⁸⁴ y los Grandes Usuarios de Distribución (GUDI)⁸⁵, con demandas de potencia iguales o mayores a 300KW, deberán cumplir individualmente los objetivos establecidos (8% para el año 2017, y escalonadamente cada año hasta alcanzar el 20% para fines del año 2025). Así mismo se establece que “*A tales efectos, estos usuarios podrán autogenerar o contratar la compra de energía proveniente de diferentes fuentes renovables de generación a fin de cumplir con lo prescripto en este artículo. La compra podrá efectuarse al propio generador, a través de una distribuidora que la adquiera en su nombre a un generador, de un comercializador o comprarla directamente a CAMMESA bajo las estipulaciones que, para ello, establezca la Autoridad de Aplicación.*”

A los efectos de dar dimensión a lo descrito, cabe señalar que los Grandes Usuarios Habilitados demandaron 31,4 TWh de demanda media anual en el año 2017. Por lo tanto, en 2025 requerirán al menos 6,3 TWh de energías renovables para cumplir con le Ley 27.191⁸⁶ La cantidad de Grandes Usuarios habilitados del Mercado Eléctrico Mayoristas (MEM) asciende a 2.089⁸⁷.

2.5 La Generación Distribuida

A partir de la sanción a fines de 2017 de la Ley N° 27.424: *Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública* (así como

⁸³ Datos a solo efecto de ilustrar el resultado de las subastas del programa. En los capítulos 5 y 6 analizaremos el impacto del RenovAr en el contexto de análisis del presente trabajo.

⁸⁴ Grandes Usuarios Mayores y Grandes Usuarios Menores, respectivamente

⁸⁵ Ya mencionados en la pág. 27

⁸⁶ CADER (Cámara Argentina de Energías Renovables)

⁸⁷ Fuente: Cammesa

de sus distintas reglamentaciones), se permite a usuarios residenciales, comerciales e industriales, poder generar mediante la instalación de Equipos de Generación Distribuida de energía renovable, energía eléctrica para el autoconsumo y eventual inyección los excedentes a la red de distribución eléctrica, recibiendo por ello una remuneración económica.⁸⁸

Según lo mencionado en dicha Ley, se considera generación distribuida a la energía eléctrica generada mediante fuentes de energía renovable, en el punto de consumo, y por los mismos usuarios que se encuentran conectados a la red eléctrica de distribución.

La integración de generación distribuida a partir de fuentes de energía renovable en la matriz eléctrica complementa la infraestructura actual existente de generación concentrada. Esta última se caracteriza como vimos por tener una estructura “vertical”, en la cual la energía se genera en grandes centrales, luego se transporta a través de las amplias distancias que existen en nuestro país y por último se transforma a niveles menores de tensión para ser distribuida en los puntos de consumo distantes de cada usuario final. Consecuentemente, las pérdidas inevitables en este transporte y distribución son considerables.

La generación distribuida permite además que el usuario *interactúe con su sistema energético, incorporando conceptos relacionados con el uso de la energía eléctrica en la vida cotidiana y comprendiendo el impacto que genera el uso ineficiente de la misma, promoviendo de esta manera la eficiencia energética.*⁸⁹

En función de lo descrito en cuanto a las características y problemática del segmento transporte eléctrico, la variable geográfica de la Generación Distribuida es una característica importante que influye en dicho sistema eléctrico: al ser generada en el punto de consumo, disminuye la demanda eléctrica del sistema, y contribuye a reducir el consumo marginal, evitando así el despacho de máquinas ineficientes, y aliviando las redes tanto de transporte y como de distribución eléctrica. Desde el punto de vista del sistema eléctrico local, al disminuir el consumo (o inyectar algún excedente) disminuye la carga de los transformadores de distribución, aumentando su vida útil o permitiendo en algunos casos la conexión de más usuarios.

⁸⁸ www.infoleeg.gov.ar

⁸⁹ Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación.

A continuación, describiremos algunas cuestiones en lo relativo a la categorización de los distintos usuarios, así como al esquema de facturación de la generación distribuida en nuestro país, que nos serán de utilidad a lo largo del trabajo⁹⁰.

- **USUARIOS.** Las distintas categorías establecidas en la normativa son las siguientes⁹¹:

- **Usuarios-Generadores pequeños (UGpe):** Aquellos usuarios-generadores que instalen un Equipo de Generación Distribuida en Baja Tensión cuya potencia no supere los 3KW

- **Usuarios-Generadores medianos (UGme):** Aquellos usuarios-generadores que instalen un Equipo de Generación Distribuida en Baja o Media Tensión cuya potencia sea mayor a 3KW y no supere los 300KW

- **Usuarios-Generadores mayores (UGma):** Aquellos usuarios-generadores que instalen un Equipo de Generación Distribuida en Baja o Media Tensión cuya potencia sea mayor a 300KW y no supere los 2 MW

Es importante destacar que la categorización descrita es independiente de la potencia que el Usuario-Generador contrate. Así por ejemplo, como vimos anteriormente un Gran Usuario de la Distribuidora (GUDI) que contrate 500KW de potencia, puede ser al mismo tiempo un Usuario-Generador mediano (UGme) si instala un equipo de generación Distribuida de 150KW.⁹²

- **ESQUEMA DE FACTURACION.** El esquema de facturación y remuneración de energía implementado en nuestro país para la Generación Distribuida es el Balance Neto de Facturación. En este modelo el Usuario-Generador vende su energía excedente al valor

⁹⁰ Introducción a la generación distribuida de energías renovables. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

⁹¹ Ídem

⁹² Ídem

completo del costo evitado, es decir, a un precio equivalente al valor de la energía y del transporte eléctrico mayorista.⁹³

El precio de la energía inyectada es diferente al precio que los usuarios eléctricos pagan por su demanda, ya que esta incluye el costo asociado al servicio de distribución y los impuestos. Este sistema de facturación minimiza las distorsiones al evitar costos para otros usuarios de la red de distribuidor que no poseen tecnología de generación renovable. Asignando precios diferenciales en cada caso se evita alterar el flujo operacional y energético existente en el sistema.⁹⁴

Otro aspecto importante, es que al establecer un precio menor a la energía inyectada a la red respecto al precio que pagan los usuarios por la demanda (a la distribuidora), se fomenta el autoconsumo y la eficiencia energética; a la vez que incentiva el óptimo dimensionamiento de los sistemas de generación distribuida. De esta manera el retorno de la inversión será mayor cuanto mayor sea el porcentaje de autoconsumo; y favoreciendo incluso la inclusión de baterías para maximizar el aprovechamiento del sistema de generación⁹⁵.

2.6 Variabilidad e intermitencia de las energías renovables

Un aspecto importante a señalar es que la generación eléctrica de origen renovable, sobre todo la proveniente de fuentes solares y eólicas, así como los emprendimientos de generación distribuida en distintos puntos del país de origen renovable que utilizan por ejemplo bioenergías, generan intermitencia e introducen *variabilidad* en la generación del sistema; y por tanto administrar dicha intermitencia y variabilidad introducida constituye un desafío para el operador del sistema CAMMESA; tanto en sus aspectos técnicos como comerciales de cada operación.⁹⁶

⁹³ Introducción a la generación distribuida de energías renovables. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

⁹⁴ Ídem

⁹⁵ Discutiremos estos aspectos en el capítulo 6

⁹⁶ Introducción a la generación distribuida de energías renovables. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

Recordemos que la Ley 27.191 establece “*prioridad de despacho a las energías renovables por sobre las convencionales, y un respaldo de potencia sobre la generación renovable por su intermitencia, en manos del sistema*”.

Al igual que con la demanda de energía, al hablar de energías renovables, debemos contemplar su variabilidad en el tiempo. La intensidad de viento, radiación solar, niveles hídricos, cantidad de biomasa y otros, varían en su disponibilidad periódicamente a lo largo del año. Esta situación permite la existencia de tres escenarios distintos de funcionamiento de un usuario que genera su propia energía en forma renovable, y que pueden darse a lo largo de un mismo día:

- **Autoconsumo:** En este escenario, la energía generada por el sistema de generación distribuida es igual o menor al consumo del usuario, reduciendo su demanda sobre la red de distribución (reemplazo de generación fósil y ahorro económico asociado).
- **Inyección:** En este escenario, el usuario consume menos energía de lo que genera y el excedente de generación se entrega a la red para ser aprovechado por otros usuarios (reemplazo de generación fósil y compensación económica al usuario).
- **Consumo de Red:** En este escenario, no hay generación de energía eléctrica proveniente del equipo de generación distribuida (por ejemplo, durante la noche cuando el equipo de generación distribuida corresponde a un sistema solar fotovoltaico) y la red eléctrica suministra la energía para abastecer la demanda.

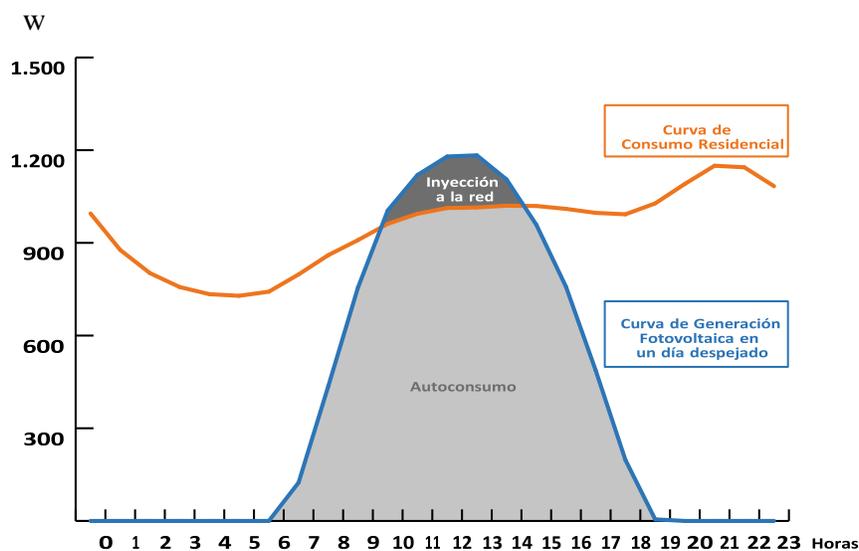
A modo de ilustrar con un ejemplo⁹⁷, presentamos a continuación el perfil del caso típico de un usuario generador con equipo solar-fotovoltaico residencial (Figura 6) y un usuario generador relacionado a una pequeña industria o comercio con el mismo equipo solar-fotovoltaico (Figura 7)

La diferencia esencial entre ambos perfiles es que en el perfil de tipo residencial el pico de demanda de energía se ubica fuera del horario de generación solar, cuando el usuario vuelve a su hogar y comienza a utilizar sus electrodomésticos, mientras que, en general, en el caso de un perfil de consumo comercial coincide. De esta manera, y en términos generales, un

⁹⁷ Introducción a la generación distribuida de energías renovables. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

comercio típico autoconsumirá un porcentaje mayor de su energía generada que un usuario residencial.

Fig. 6 Tipo de consumo residencial

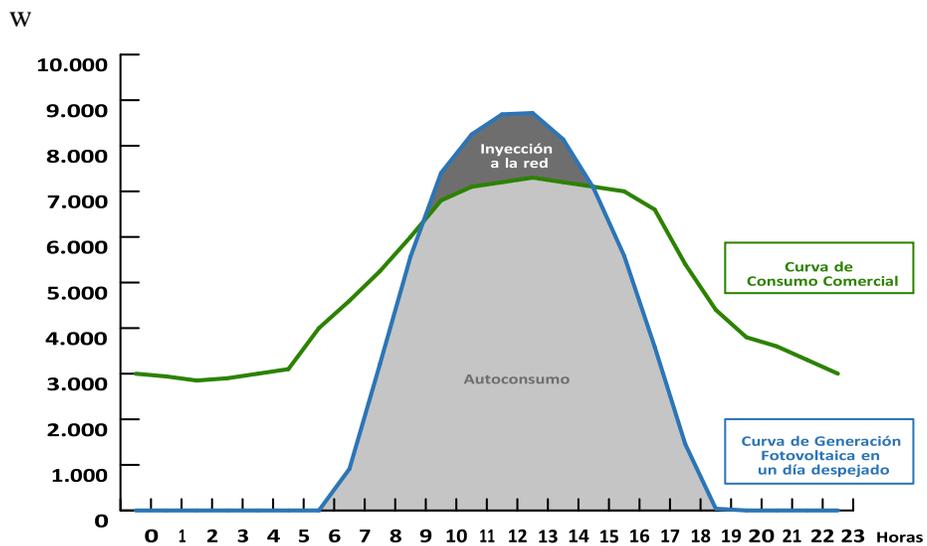


Fuente: Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

Es importante destacar que dichos valores estimados dependen en buena medida del comportamiento de consumo energético de cada usuario, mejorando el ahorro económico a medida que aumente la proporción de energía autoconsumida respecto de la generación total. Esto último puede lograrse gestionando ciertos consumos de energía en los horarios de mayor generación. También cabe destacar que el beneficio económico para este mismo sistema será aún mayor en regiones geográficas donde la irradiación solar sea mayor. Por ejemplo, para la provincia de Jujuy, donde la irradiación solar diaria media anual es de aproximadamente 5,5 kWh/m², el sistema del ejemplo tendrá una generación un 35% mayor, la energía inyectada será un 51% más alta y la demanda al distribuidor disminuirá un 4%.⁹⁸ Dependiendo de la región geográfica y otras particularidades, también es posible que se presenten ventajas comparativas para la implementación de una tecnología sobre otra, como es el caso de generación eólica en lugares de alta calidad de vientos.

⁹⁸ Introducción a la generación distribuida de energías renovables. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

Fig. 7 Tipo de consumo comercial



Fuente: Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

2.7 Límites de las renovables

Antes de continuar, y a los efectos de saber si el objetivo de alcanzar el 20% de energía eléctrica de origen renovable estipulado por la Ley 27.191 *es un piso o un techo*⁹⁹, es importante señalar la siguiente cuestión a los efectos de poder cuantificar y poner en relación al Régimen establecido con los Nichos y sus posibilidades de desarrollo actuales y futuras¹⁰⁰. Si bien el objeto de este trabajo es la generación distribuida, tanto la promoción de renovables a través de los programas RenovAr y el Mater descritos provienen también de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Por lo tanto, la primera pregunta que surge es: cuál es el límite de las renovables (en su conjunto) dentro de la matriz de generación eléctrica total? La pregunta reformulada desde un aspecto más técnico sería:

⁹⁹ En función de la pregunta de un participante (y *no del todo respondida*) durante el seminario sobre “*Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la red Eléctrica Pública*”, organizado por CEARE, en la Facultad de derecho de la UBA, el 11 de octubre de 2018

¹⁰⁰ Conceptos del marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas que veremos en el capítulo 3 (*Régimen establecido y Nicho*) y que discutiremos en los capítulos 5 y 6.

- Cuanta generación de tipo “intermitente¹⁰¹” puede incorporar el sistema actual?

El primer dato a tener en cuenta y que surge rápidamente es: un 20%. La ley menciona el 20% de generación de fuentes renovables como un objetivo. Ahora, ese 20% (a cumplir en el año 2025) pareciera ser así enunciado sólo una imposición de la Ley. Cabe preguntarse entonces si ese objetivo es alcanzable para el actual sistema de generación transporte distribución y consumo eléctrico en nuestro país. Y a su vez, podría ser más de 20%?, es decir, podría la ley haber establecido un 70% como Chile, Colombia y otros países latinoamericanos por ejemplo¹⁰²? O México que se propuso alcanzar generación con energías limpias a un 35% para el año 2024?¹⁰³

La generación renovable constituye la denominada generación intermitente, y por lo tanto se las denomina *no gestionables*¹⁰⁴. Esto es, un exceso de generación de estas fuentes puede producir un *derrame* eólico o solar. Si instaláramos por ejemplo una potencia eólica equivalente a la potencia máxima demandada por el sistema, el viento podría hacer que se produzca la potencia máxima en un determinado momento en que la demanda no sea tal, y se produciría un derrame eólico. De igual manera, la producción de energía de un parque solar puede producir un pico en horas de poca demanda (por ejemplo un día domingo o feriado) y se produciría un derrame solar¹⁰⁵

¹⁰¹ La energía eléctrica denominada de generación “intermitente”, se refiere a la generación basada en recursos naturales como el sol o el viento, los cuales tienen naturalmente una determinada frecuencia, y por lo tanto la generación sucede a determinadas horas del día (sol) y en forma intermitente (viento)

¹⁰² “Acuerdo en la COP25: 10 países de América Latina y El Caribe se comprometen a alcanzar el 70% de energías renovables a 2030”. Artículo de prensa. Fecha 10 de diciembre de 2019. www.energiaestrategica.com

¹⁰³ México cumplirá con su meta del 35% de generación eléctrica con energías limpias en 2024: Consejo Consultivo para la Transición Energética. Secretaria de Energía del Gobierno de México. (Sitio web Secretaria, fecha 6 de octubre de 2020) www.gob.mx/sener/prensa

¹⁰⁴ ¿Cuánta energía renovable no convencional puede integrar un sistema eléctrico? Artículo de prensa. Fecha: 4 de junio de 2019. www.energiaestrategica.com

¹⁰⁵ Ídem

Para el caso de los parques eólicos el factor de capacidad para Argentina en promedio es de alrededor del 50%¹⁰⁶. Esto es, los vientos no soplan continuamente, con lo cual el factor de capacidad de producción de energía que dependa de esta fuente producirá (se calcula para nuestro territorio en promedio) ese determinado porcentaje. Para el caso de los parques solares dicho factor de capacidad está establecido en alrededor del 25%. Esto es, la capacidad de producción solar se centra en determinadas horas del día, en horas nocturnas no producen energía. Por lo tanto, la combinación de ambos tipos de generación en promedio indicaría un factor de capacidad del 40% para todo el sistema. Con lo cual se considera a este recurso como una demanda negativa (que reduce la demanda efectiva), existiendo por lo tanto una demanda neta. Dicha demanda neta resultante puede por lo tanto en algunos momentos ser más variable y menos predecible que la demanda total.

Recordemos que la demanda eléctrica total del sistema es continua y variable, instante a instante, presentando máximos y mínimos diarios. Estos a su vez presentan máximos y mínimos semanales, mensuales y anuales. La energía media anual vendría representada por una potencia media equivalente aproximadamente al promedio entre el máximo y el mínimo anual.¹⁰⁷

Por lo tanto, es necesario para el sistema, hasta tanto no se dispongan de sistemas y tecnologías de almacenamiento de mayor capacidad, más eficientes y competitivos, poder contar con energías de fuentes convencionales flexibles, a los efectos de equilibrar los picos de demanda insatisfechos. Un ejemplo de fuentes flexibles son las centrales hidroeléctricas de embalse, las cuales pueden en solo algunos minutos generar varios Megas (Mw) de potencia listos para ser inyectados a la red.

Si la potencia instalada de generación renovable (intermitente) es cercana a esa potencia media anual entonces el derrame sería mínimo o nulo. Los alrededor de 100.000 Gwh anuales que consume Argentina representan una potencia media de alrededor de 11.000 Mw (de capacidad instalada)¹⁰⁸. Por lo tanto, el sistema eléctrico para no presentar problemas de

¹⁰⁶ *¿Cuánta energía renovable no convencional puede integrar un sistema eléctrico?* Artículo de prensa. Fecha: 4 de junio de 2019. www.energiaestrategica.com

¹⁰⁷ ídem

¹⁰⁸ ídem

gestión, puede absorber tanta potencia intermitente como potencia instalada tenga de fuentes flexibles, como las hidroeléctricas. Ya que la rapidez de respuesta permite copiar rápidamente las variaciones de la demanda neta. Esto ubicaría a Argentina con una capacidad de admitir alrededor de unos 15.000 Mw de energía renovable.¹⁰⁹

A su vez, la estabilidad lograda del sistema (la eficacia para satisfacer la demanda en todo momento) habría que evaluarla en términos de eficiencia. Esto es, evaluar la cantidad económicamente óptima de generación intermitente, ya que se puede producir una sobreinversión en el parque de generación (Las centrales térmicas también funcionan permanentemente en coordinación para copiar permanentemente la demanda neta a modo de satisfacer dicha demanda, y que no se produzcan “faltantes”)¹¹⁰

Por lo tanto, Argentina podría instalar aproximadamente 10.000 Mw de capacidad de generación en renovables, sin sufrir problemas de gestión¹¹¹. Dichos 10.000 Mw coinciden (aproximadamente) con el 20% de la matriz de generación eléctrica total.¹¹²

A los efectos de ilustrar lo dicho, en la siguiente tabla,

PROYECCION ESCENARIO AÑO 2017-2025 SEGÚN CAMESA¹¹³

Generación	2017	Incorporación de capacidad	2025
Térmica	65%	2,500 Mw 	48%
Nuclear	4%	650 Mw 	6%
Hidroeléctrica	29%	1.580 Mw 	26%
Renovable	2%	10.000 Mw 	20%

¹⁰⁹ ¿Cuánta energía renovable no convencional puede integrar un sistema eléctrico? Artículo de prensa. Fecha: 4 de junio de 2019. www.energiaestrategica.com

¹¹⁰ *Ídem*

¹¹¹ Gestión referida al operador del sistema (Cammesa). Como vimos la capacidad de transporte debe ser extendida para poder ampliar la capacidad de generación renovable y que pueda ser trasladada a los centros de consumo.

¹¹² Entre otros testimonios, destacamos el de Sebastián Kind, ex Secretario de Energías Renovables de la Nación, entrevista realizada el 07/02/2019 por Energía Estratégica <http://www.energiaestrategica.com>

¹¹³ Fuente: Cammesa.

podemos ver coincidentemente el panorama de la matriz de generación eléctrica previsto por el operador del sistema Cammesa para el año 2025, donde se incluyen las distintas fuentes. Al respecto cabe aclarar, que tanto la exportación de excedentes a países vecinos, como la incorporación de capacidad de almacenamiento en el sistema (centrales hidroeléctricas de embalse, baterías u otros) permitirían superar el 20% de generación renovable. Aunque como mencionamos antes, subsisten problemas tanto de infraestructura como de gestión de transporte que habría que mejorar sustancialmente para poder superar dicho 20%, permitiendo cubrir el crecimiento de la demanda futura.

3. Marco teórico. Transiciones socio-tecnológicas

En este trabajo intentamos contribuir al entendimiento de las posibilidades de implementación de la Generación Distribuida en nuestro país, y el cambio tecnológico que implica a través tanto de sus aspectos productivos-tecnológicos como sociales en el largo plazo. Como dijimos en el primer capítulo, la teoría económica convencional muestra limitaciones para estudiar este fenómeno. La teoría evolucionista ha avanzado significativamente en el entendimiento del cambio tecnológico en el largo plazo y sus determinantes. La literatura de transiciones socio-tecnológicas, en base a minuciosos estudios históricos sobre importantes procesos de cambio tecnológico, económico y social que ocurrieron en el pasado, ha ampliado el marco analítico de la teoría evolucionista neo-Schumpeteriana en varias direcciones (Geels, 2002; Geels y Schot, 2007; Schot y Geels, 2007; Smith *et al.*, 2010; Smith *et al.*, 2005; Carlsson y Stankiewicz, 1991; Malerba, 2002; Hughes, 1993).

Mientras que la literatura evolucionista enfoca su análisis en los sistemas de producción y consumo, identificando en la competencia y la acumulación de conocimiento, los artefactos existentes, y las rutinas de las firmas, los principales factores explicativos del cambio (y la estabilidad) tecnológica; el marco de transiciones asigna un papel más importante a las instituciones y la agencia humana. De esta manera cobran relevancia como factores de peso para explicar el cambio tecnológico las estrategias y acciones de la comunidad científica, de los usuarios y consumidores, de los grupos de interés y de quienes están a cargo del diseño de políticas.¹¹⁴

A continuación, describiremos los elementos centrales del mencionado marco de transiciones socio-tecnológicas. Luego señalaremos algunos aportes y conceptos sobre las reglas en relación a los temas de agencia que se utilizan en dicho marco, y que nos serán de utilidad luego en el análisis a lo largo del presente trabajo.

¹¹⁴ Marín, Obaya y del Castillo. *Documento de trabajo N°1. Industrias Extractivas del siglo XXI, desafíos y posibilidades de transformación: los casos del litio en Argentina y el cobre en Chile*. (Red Sudamericana de economía aplicada - 2016/2017)

3.1 Elementos centrales del marco multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas (MLP)¹¹⁵

El marco de transiciones socio-tecnológicas propone un enfoque multi-nivel que opera como una jerarquía anidada de procesos de estructuración –*nested hierarchy of structuring processes*– (Geels y Schot, 2007) de la que participan una multiplicidad de actores que son, a la vez, creadores y usuarios del sistema tecnológico en cuestión. Estos tres niveles incluyen: 1) el Régimen socio-tecnológico; 2) las variables de contexto (*Landscape*); y 3) los Nichos. Para el marco de transiciones socio-tecnológicas, el primero de los niveles –el *Régimen socio-tecnológico*– representa las modalidades dominantes y profundamente institucionalizadas que se encuentran en práctica para cumplir con ciertas funciones sociales. Incluye configuraciones de artefactos tecnológicos, prácticas y reglas integradas en contextos institucionales estables y que son significativos en términos económicos (Smith *et al.*, 2010). Estos por lo tanto operan como estructuras de retención y selección de los resultados que surgen de procesos de innovación, con una marcada preferencia por aquellos que aseguran trayectorias estables y evitan su desestabilización (Schot y Geels, 2007) y ponen por lo tanto a las innovaciones más radicales –desarrolladas en “nichos”, como se verá mas adelante– en una situación de desventaja estructural.¹¹⁶

Smith y Raven (2012b) identificaron algunos factores que operan a favor de la estabilización de los regímenes. En primer lugar, ciertos componentes de la estructura industrial que se erigen como barreras frente a las innovaciones radicales, por ejemplo: las redes de actores que ya operan en el régimen, los tipos de plataforma industrial predominantes, los costos hundidos en equipamiento, las modalidades de interacción productor-usuario, las capacidades y los procedimientos de asignación de recursos.

¹¹⁵ MLP por sus siglas en inglés: *Multi level perspective*. (Geels y Schot, 2007)

¹¹⁶ El concepto de *Régimen socio-tecnológico* se basa en el concepto de *régimen tecnológico* de NELSON y WINTER (1982), el cual se refiere básicamente al espacio de rutinas cognitivas compartidas en una comunidad “ingenieril”, y que explica los patrones de desarrollo de las trayectorias tecnológicas. Distintos sociólogos de la tecnología ampliaron luego esta definición, argumentando que científicos, hacedores de política, usuarios y grupos de interés también contribuyen a definir el patrón y la trayectoria de los desarrollos tecnológicos (Bijker, 1995). El concepto de *régimen socio-tecnológico* recepta el alineamiento y coordinación de las actividades de esa comunidad compuesta por los distintos grupos sociales (científicos, hacedores de políticas, usuarios, grupos de interés, etc.) que participan en dicho régimen establecido (Geels y Schot, 2007)

Así mismo, la base de conocimiento que predomina al interior del régimen establece tipos de procesos socio-cognitivos que favorecen desarrollos de tipo incremental en torno a ciertos senderos tecnológicos, en detrimento de aquellas innovaciones que impliquen un cambio de paradigma y requieran nuevo conocimiento y más recursos para su desarrollo.

Las distintas prácticas dominantes de uso y los mercados establecidos también configuran mecanismos de selección que operan a través tanto de las características de la oferta y la demanda, como de los mecanismos de precio que dificultan el ingreso al mercado de innovaciones radicales.

De esta manera, los mecanismos de establecimiento de regulaciones, las políticas públicas y el poder político constituyen también un mecanismo de selección que, por lo general, presentan preferencias por el mantenimiento del estatus quo, en relación al empleo, la base impositiva y sus votantes.

Todos los factores mencionados contribuyen a configurar regímenes socio-tecnológicos que tienden a favorecer cambios de carácter marginal dentro de senderos estables, tanto desde el punto de vista tecnológico como desde la perspectiva del equilibrio de poder entre los actores que participan de él. Esto no excluye, sin embargo, la posibilidad de que fuerzas desestabilizadoras externas al régimen abran grietas en su interior, exigiendo la introducción de cambios para asegurar su continuidad o, en el extremo, provocando su colapso y reemplazo por uno nuevo.

Estas fuerzas desestabilizadoras tienen origen en el llamado *Landscape*, que representa el contexto estructural en el que opera el régimen establecido, y pueden incluir, por ejemplo, procesos de transformación demográfica o ambiental, el surgimiento de nuevos movimientos sociales con intereses y valores que se contraponen a los del régimen, cambios en la ideología política dominante, reestructuraciones económicas de amplio alcance, nuevos paradigmas científicos emergentes, o desarrollos culturales novedosos (Smith *et al.*, 2010). Dicho de otro modo, el *Landscape* conforma el entorno, el ambiente que en forma exógena se encuentra más allá de las posibilidades de influencia directa de los actores del régimen socio-tecnológico establecido (cuestiones macroeconómicas, patrones culturales, cuestiones de naturaleza geopolítica que influyen o afectan a países enteros o incluso regiones, etc.) (Geels y Schot, 2007)

Como se mencionara, dichas fuerzas desestabilizadoras originadas en el *landscape* pueden generar grietas en el régimen establecido, propiciando así oportunidades para los desarrollos incubados al interior de los “Nichos”. Éstos últimos constituyen espacios de experimentación, donde surgen ideas, prácticas y nuevo conocimiento. Los Nichos funcionan como espacios de “incubación” resguardados temporalmente de los mecanismos de selección que operan al interior de los regímenes socio-técnicos (Schot *et al.*, 1994; Kemp *et al.*, 1998). Los Nichos conforman el lugar donde las novedades e innovaciones más radicales a micro-nivel pueden emerger. Estas innovaciones y novedades son por definición inestables, e inicialmente ofrecen pocos resultados (Geels y Schot, 2007). Ofrecen a los actores que allí operan cierta libertad para innovar sobre la base de ideas y prácticas de carácter más radical que no sobrevivirían a los mecanismos de selección del régimen (Smith *et al.*, 2010; Geels y Schot, 2007; Schot y Geels, 2007). Es, precisamente, por su naturaleza marginal y radical que los nichos tienden a ser inestables en términos de su configuración social, mientras que su desempeño económico y tecnológico es inferior al del régimen. Si los desarrollos elaborados al interior del nicho logran superar las barreras que se erigen en torno al régimen dominante, quedan en condiciones de pasar a formar parte de él, ya sea transformándolo o, bajo ciertas condiciones, directamente reemplazándolo mediante innovaciones disruptivas (Smith y Raven, 2012a).

3.2 Tipos de Nichos

Se establece la caracterización de dos tipos de nichos, en función del tipo de relación que estos mantengan con el régimen: aquellos nichos que tengan una relación *competitiva* con este y los que, por el contrario, tienen una relación de tipo *simbiótico*. Los primeros se constituyen en torno a desarrollos que pretenden reemplazar el régimen vigente, mientras que los segundos pueden dar lugar a innovaciones que sean luego adoptadas como complementos del régimen establecido, pudiendo solucionar algunos de sus problemas y contribuyendo así a mejorar su desempeño. Geels y Schot (2007)

Con respecto a su relación con el régimen, los nichos pueden contar con mecanismos de protección impulsados por actores privados o de la sociedad civil que decidan incubar desarrollos con potenciales beneficios económicos o sociales. Estos mecanismos de protección activos se originan por tanto cuando existe una acción estratégica y deliberada por

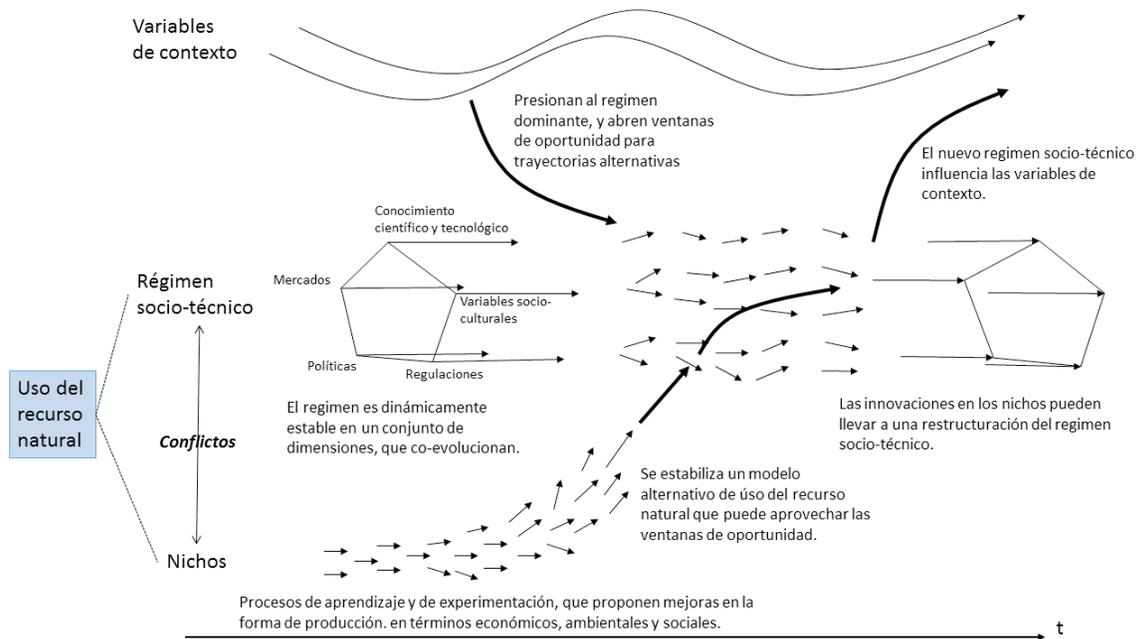
parte de distintos actores que promueven el desarrollo de las innovaciones al interior del nicho (Kemp *et al.*, 1998). Tal es el caso clásico de las políticas públicas que ofrecen incentivos –por ejemplo, regulaciones, aranceles o tratamiento impositivo diferenciado– con el propósito de compensar los diferenciales de costo respecto a las tecnologías dominantes, o pretenden alterar las preferencias de la demanda a través de campañas de mercadeo o mecanismos de compras públicas. Smith y Raven (2012b)

Por el contrario, la protección de los nichos respecto a los mecanismos de selección del régimen puede ser de naturaleza pasiva, con origen en condiciones contingentes, sin que existan *promotores* o quienes específicamente realicen acciones a tales fines. Este puede ser el caso, por ejemplo, de espacios geográficos a los que, por los altos costos, no llegue la infraestructura de la red eléctrica, lo que ofrecería, por lo tanto, condiciones propicias para la experimentación y el desarrollo de fuentes alternativas de energía, como la energía solar fotovoltaica. Aun cuando su intención no sea promover innovaciones específicas, también ciertas políticas públicas pueden ofrecer una protección pasiva de ciertos nichos (Smith y Raven, 2012b).

Como veremos en los capítulos 5 y 6, la distinción sobre el tipo de protección de los nichos es importante en nuestro caso para poder luego caracterizar y discernir sobre el tipo de relaciones establecidas entre las partes, ya que los distintos nichos obtienen distinto tipo de protección según su composición y relación con el régimen establecido.

En este marco de análisis por tanto, las transiciones socio-tecnológicas son concebidas como el resultado de la interacción entre procesos que se desenvuelven en estos tres niveles mencionados, descritos por Geels y Schot (2007), (ver figura 8) de la siguiente manera: 1) las innovaciones a nivel de nicho cobran impulso a través de procesos de aprendizaje tecnológico, de mejoras en la relación precio/desempeño, de medidas de protección respecto de los mecanismos de selección del régimen y gracias al apoyo por parte de grupos de presión; 2) los cambios a nivel de *landscape* generan presiones que abren grietas en el régimen y oportunidades para los nichos; 3) la desestabilización del régimen crea ventanas de oportunidad para que las innovaciones originadas en el nicho asciendan al nivel del régimen, ya sea “emparchando” las grietas existentes y, por lo tanto, contribuyendo a asegurar la supervivencia del mismo, o por el contrario, reemplazándolo.

Fig. 8 Marco de transiciones socio-tecnológicas



Fuente: Geels 2002 (Adaptación: Marín, et al., 2017)

Los regímenes socio-tecnológicos generan condiciones que privilegian su propia estabilidad, a través de procesos de *lock-in* y *path dependency*, poniendo a los procesos en desarrollo en los nichos en situación de desventaja.

El ingreso y ascenso de las innovaciones de los nichos al nivel superior de régimen requiere, por lo tanto, más allá del trabajo de incubación, uno de consolidación (*nurturing*) y de fortalecimiento (*empowerment*). Los actores de los nichos deben activamente construir protección para sus innovaciones, desarrollarlas y nutrirlas tratando de influenciar los mecanismos de selección, y representando sus prácticas novedosas como soluciones a los desafíos generados en el *landscape*, que afectan negativamente al régimen. Estos deben crear el mercado para las innovaciones de nicho, co-construirlo junto con otros actores relevantes –como por ejemplo, los usuarios y los reguladores (Schot y Geels, 2007).

Más allá de los procesos de incubación de los nichos, y con respecto a los procesos de promoción que permiten luego generar un segmento de mercado para los usuarios del nicho, en algunos casos (Kemp *et al.*, 1998; Schot *et al.*, 1994; Smith y Raven, 2012b) estos

procesos de promoción pueden ser del tipo *fit and conform*, cuando las innovaciones promovidas pueden sobrevivir aun cuando persistan los mecanismos de selección pre-existentes. En otros casos, los procesos de promoción pueden dirigirse a lo que se denomina “*stretch and transform*”, cuando se entiende que la supervivencia de las innovaciones del nicho solo puede darse si al mismo tiempo se da una reestructuración de los mecanismos de selección del régimen. Este último caso requiere la construcción de coaliciones suficientemente poderosas como para promover los cambios de reglas necesarios.

Teniendo en cuenta que “*los procesos mencionados interactúan y se refuerzan mutuamente, y por lo tanto estructuran la forma en que las industrias o sectores transitan algunas trayectorias socio-tecnológicas por sobre otras*” (Geels, 2000) y siguiendo a Marín y Smith¹¹⁷, en términos de que se tiende a favorecer mejoras en los sistemas e innovación de tipo incremental por sobre las innovaciones más radicales y transformaciones del sistema, lo cual surge a su vez de distintos tipos de procesos que promueven estabilidad, estrategias de gobernanza, y de alguna manera perpetúan la trayectoria del régimen establecido (Walker, 2000; Unruh, 2000), incluimos a continuación una enumeración¹¹⁸ de lo que estos procesos incluyen y que nos será de utilidad para nuestro análisis del caso en el capítulo 6:

- *Capacidades: Las actividades de innovación de los incumbentes están delimitados por las capacidades y el conocimiento existente (Dosi 1982; Nelson y Winter 1982), los cuales canalizan restringidamente los desarrollos técnicos dentro de algunos de entre todos los posibles. (Kemp et al., 1998; Elzen et al. 2004).*
- *Economías. Las tecnologías existentes tienden a ser más baratas y más eficientes en el corto plazo porque ya están establecidas y se han beneficiado de largos periodos de la dinámica de los retornos incrementales del tipo learning by doing and using, economías de escala y externalidades positivas. Esto los coloca en posición más ventajosa en comparación con las practicas más novedosas. (Arthur, 1989; Dosi 1982).*

¹¹⁷ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

¹¹⁸ Tomado del trabajo mencionado

- Intereses. *Existen inversiones realizadas (capital hundido, competencias, relaciones establecidas) que naturalmente constituyen un factor de resistencia hacia las innovaciones que modifiquen dicho esquema* (Marín y Smith).

- Política y factores de poder. *Los negocios del incumbente, los reguladores y otros actores poseen importantes posiciones en el sistema establecido. El poder económico otorga influencia. Constituye además una voz a ser escuchada en los procesos políticos sobre innovaciones* (Smith et al., 2005)

- Infraestructura. *La tecnología existente ya utiliza una determinada infraestructura que dificulta su sustitución por otro tipo de infraestructura alternativa* (Jacobson and Jhonson, 2000)

- Instituciones. *Las regulaciones gubernamentales y los subsidios establecidos, las asociaciones profesionales y las reglas del mercado han co-evolucionado en conjunto como parte del sistema existente y tienden por tanto a reforzar las trayectorias de desarrollo e innovación existentes.* (Hughes, 1983; Walker, 2000)

3.3 Diferentes tipos de transiciones socio-tecnológicas

En base a la revisión de diferentes procesos de transformación dados por distintas innovaciones tecnológicas en el pasado, la literatura sobre transiciones socio-tecnológicas identifico diversos tipos de transiciones. Geels y Schot (2007) señalan dos elementos importantes para la diferenciación de las posibilidades de transición: el estado de madurez de los nichos y el tipo de presión proveniente del *landscape*.

Cuando no existen presiones desde el *landscape* –o estas son de baja frecuencia, intensidad o alcance–, las firmas que operan en el régimen compiten, desarrollando productos e innovaciones de carácter incremental en un marco de reglas estables y trayectorias predecibles –micro-invencciones, en términos de Schot y Geels (2007). En este contexto, las innovaciones desarrolladas en los nichos tienen pocas posibilidades de romper el equilibrio estable del régimen. Solo en aquellos casos en los que los cambios institucionales o en el ambiente social provenientes del *landscape* sean muy fuertes se abren ventanas de oportunidad que permiten el desarrollo de aquellas “macro-invencciones” que dan lugar a cambios en el régimen socio-tecnológico (Schot y Geels, 2007). Los nichos, por su parte,

pueden variar en el nivel de madurez y desarrollo—según criterios técnicos, sociales y de mercado— que tienen al momento en que se originan las presiones en el *landscape*.¹¹⁹

3.4 Agencia y reglas

En el enfoque multinivel de transiciones socio-tecnológicas, tanto los *nichos* como el *régimen* establecido poseen un tipo de estructura similar, aunque diferentes en cuanto a tamaño y estabilidad. Si bien ambos niveles poseen un carácter organizacional (comunidad de grupos que interactúan), para el caso del *régimen* estas comunidades son más grandes y estables, mientras que para el caso de los *nichos* estas son menores e inestables. Ambos (nichos y régimen) comparten ciertas reglas y existe coordinación en sus respectivos ámbitos. Para el *régimen* estas reglas están mejor establecidas y mejor articuladas; para los *nichos* las reglas son inestables y “*en construcción*”. (Geels y Schot, 2007)

Siguiendo a Scott (1995) podemos distinguir 3 tipos de reglas: las que pertenecen al ámbito de las regulaciones, las normativas y las cognitivas. Como ejemplos de regulación mencionamos las resoluciones, los estándares y las leyes vigentes. Ejemplos de reglas normativas lo constituyen las relaciones de roles, los valores y las distintas normas de conducta. Como ejemplos de cognitivas podemos mencionar sistemas de creencias, agendas de innovación, definición de problemas y principios-guía, entre otros.

Al mismo tiempo, según (Geels y Schot, 2007) asumimos que por debajo de esta conceptualización de reglas señalada existe un modelo multidimensional de agencia. Los actores siguen sus intereses y actúan estratégicamente, e intentan calcular que tipo de acciones contribuyen a lograr sus objetivos. Estos utilizan así mismo las reglas cognitivas y esquemas de comportamiento, algunos de los cuales son compartidos con otros. Las reglas formales, las relaciones de roles y ataduras normativas también entran en juego en dichas decisiones y acciones, ya que dichos actores están inmersos en estructuras regulatorias determinadas y en un contexto de redes y estructuras sociales determinadas. Por lo tanto, y siguiendo a Giddens, las reglas de alguna manera están siempre implicadas en la acción. En teoría de la estructuración (Giddens, 1984), las reglas no existen per-se, sino solo a través de su reproducción y uso en la práctica. Los actores están inmersos en diversas estructuras de

¹¹⁹ Marín, Obaya y del Castillo (2016, 2017)

reglas y las reproducen a través de sus prácticas; no son por tanto cumplidores pasivos de reglas, sino activos usuarios de reglas y por tanto “hacedores” de estas mediante la práctica. (Geels y Schot, 2007)

La idea de que los actores utilizan las reglas para interpretar el mundo, darle sentido, y tomar decisiones, implica que dichas reglas no son solo restricciones (y por tanto haciendo que algunas acciones tengan más legitimidad que otras), sino que también son posibilitadoras (crean convergencia de acciones, predictibilidad en los cursos de acción, confianza, etc.). Una diferencia importante a señalar entre *nichos* y *regímenes* es que la influencia restrictiva de las reglas es mucho mayor en estos últimos. Las innovaciones de *nichos* pueden transformarse en *régimen*, cuando sus redes y estructuras sociales crecen, al tiempo que las reglas que los rigen se hacen más estables y restrictivas; llevando al nicho a una *reversa* en sus relaciones con respecto a los temas de agencia. (Geels y Schot, 2007)

El *Landscape* socio-técnico es en esencia diferente en su estructura a los nichos y los regímenes. El landscape es visto como “*el ámbito alrededor nuestro en el cual podemos movemos, y del cual metafóricamente todos somos parte; y que a su vez nos sustenta como sociedad*”. (Rip y Kemp, 1998)

Mientras que los nichos y regímenes trabajan mediante estructuración sociológica, el landscape socio-técnico influencia las acciones en forma diferente. El landscape socio-técnico no determina, sino que provee un gradiente de fuerza más profundo en términos estructurales, que hace algunas acciones sean más fáciles de realizar que otras. (Geels y Schot, 2007)

Los tres niveles descritos (*landscape*, *nichos* y *régimen establecido*) son estructuras que influyen de diferente manera las practicas establecidas en las cuales los actores deben actuar. Cabe aclarar que las acciones llevadas a cabo por los actores también incluyen las decisiones sobre aspectos técnicos y económicos, como intercambio y experimentación y reutilización de materiales, decisiones de inversión en Investigación y desarrollo, formación de coaliciones estratégicas, lidiar con distintos tipos de problemas, así como con tensiones de poder y competencia entre sectores en muchos casos. Estas acciones están enmarcadas por reglas formales, cognitivas y normativas. Este marco que conforma el sistema de *reglas del juego* coordina tanto las acciones como las decisiones técnicas y económicas que se adoptan.

En consecuencia, tanto la estructuración sociológica como las acciones económicas están ambas presentes en los terrenos organizacionales (Regímenes y Nichos). Por lo tanto, existen dos tipos de procesos endógenos mediante los cuales las reglas pueden ser modificadas: 1) De evolución económica, en el cual las reglas cambian indirectamente a través de la selección de mercado y variaciones de productos, y 2) Socio-institucional, en el cual los actores directamente negocian dichas reglas en un ámbito y contexto determinado. (Geels y Schot, 2007)

En función de lo mencionado en el último párrafo, y siguiendo a Smith (2010)¹²⁰ en términos de la necesidad de incorporar en las distintas investigaciones el análisis de procesos políticos como parte del estudio de innovación en sistemas socio-técnicos, la literatura relacionada se refiere y ocupa frecuentemente de políticas que intervienen en el cambio socio-técnico. Sea a través de intervenciones de mercado, financiamiento en R&D, provisión de plataformas para el manejo estratégico de nichos o regulaciones que intervengan los regímenes establecidos. De todas formas, mientras la política permanece como una fuerza externa o factor de influencia, las condiciones bajo las cuales dichas políticas intervienen o pueden intervenir, continúan siendo *oscuras* (Vob et al., 2009). Existe literatura establecida sobre captura regulatoria, relaciones entre industria y gobierno, clientelismo, triángulos de acero, redes de política y coaliciones, que nos reafirman que los regímenes socio-técnicos y las políticas públicas están profundamente relacionados. (Smith, 2010)

Como veremos luego, es importante intentar comprender la política detrás de los procesos, ya que de su interacción con las condiciones socio-tecnológicas y soluciones técnicas disponibles que definen en determinado momento del tiempo el sendero tecnológico de un nicho, definirán a su vez el sendero de este hacia el régimen establecido (y si este sendero del nicho hacia el régimen es de tipo simbiótico o competitivo). Por cuestiones socio-tecnológicas y soluciones técnicas disponibles nos referimos por ejemplo: a las condiciones macro que definen la disponibilidad (o falta) de recursos financieros para subsidiar y promocionar la implementación de programas para la generación renovable, la disponibilidad (o falta) de soluciones técnicas disponibles como por ejemplo el grado de avance de los sistemas de acumulación y baterías, la disponibilidad (o falta) de infraestructura disponible

¹²⁰ Sección 6.6 *Opening the black-box of public policy* (Smith, 2010)

como redes de transmisión para soportar la construcción de parques de generación o proyectos adicionales de distintas escalas, entre otros.

En función de lo anterior es importante por tanto intentar entender como la gestión pública articula dicha política con el sector privado, que se encuentra tanto en los nichos como en el régimen establecido, operando y lidiando en el día a día con las mencionadas condiciones socio-tecnológicas y soluciones técnicas disponibles en un momento determinado del tiempo. De esta manera, y combinando los conceptos descritos en este capítulo, podemos contribuir a caracterizar, comprender y explicar adecuadamente la generación distribuida en el contexto real en el cual está inserta.

En este sentido, concluimos esta sección agregando que las transiciones son procesos *inherentemente políticos*, en el sentido de que diferentes grupos de actores discernirán tanto sobre la direccionalidad de la transición, como de las formas y procesos que se adopten en dicha transición; y que en función de dicha direccionalidad se establecerán como resultado ganadores y perdedores en el proceso. (Kohler, et al 2019)

Entender la *política* de las transiciones implica poner atención en “*quien obtiene que, cuándo y cómo*” (Lasswell, 1936) y por tanto implica prestar atención a la pregunta de quién gana y quien pierde cuando las innovaciones emergen y son implementadas. (Smith y Stirling, 2018). El estudio de los casos debe ir más allá de analizar el contenido de las políticas públicas. Se trata de poder pensar más sistemáticamente sobre la *política* del proceso político, y como esta da forma al resultado de dicha política pública. (Kohler, et al 2019)

4. Metodología y actividades

El presente capítulo tiene por objeto explicar cómo aplicaremos el marco de transiciones socio-tecnológicas (capítulo 3) al mercado eléctrico argentino (Capítulo 2), puntualmente para el caso que nos ocupa de generación distribuida, en función de los objetivos planteados en la introducción de este trabajo.

Luego incluiremos un breve repaso de algunos trabajos referidos al tema en nuestro país, para contrastar con el nuestro y señalar como este puede por tanto contribuir a la literatura sobre el tema, así como dar una visión y análisis que sea de utilidad para el sector en general y para la gestión pública en particular. Recordamos que, utilizando el marco de análisis propuesto, intentamos entender aquí la generación distribuida y su especificidad, su objetivo general, como interactúan el sector privado y la gestión pública para su desarrollo, que significa para el sector en la que está inserta, que potencialidad tiene, que barreras existen y como se inserta en el marco real, y por tanto que variables son importantes para su desarrollo en nuestro país.

Según lo expresado, el trabajo a realizar será de la siguiente manera:

En términos de la metodología utilizada en el trabajo de *Marín y Smith*¹²¹, entendemos que de diferente manera el régimen y los nichos definen y se relacionan básicamente con una función social, en nuestro caso la provisión de servicio eléctrico en todo el territorio de nuestro país. La realización¹²² de dicha función social es el punto de partida para nuestro análisis de la configuración específica tanto del régimen establecido como del nicho.

Por lo tanto las variables y relaciones a explorar incluyen¹²³:

-El *régimen establecido* de generación transporte distribución y consumo eléctrico

¹²¹ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

¹²² Un punto interesante señalado aquí por los autores mencionados es que el verbo *realizar* la función social denota la interacción de un doble proceso: comprender la necesidad que suple dicha función, y satisfacer dicha necesidad, que da origen al servicio en este caso.

¹²³ Ya definidas, ver capítulo 3

-La generación renovable en general y la generación distribuida en particular, analizando si estas se adaptan (y de qué manera) al concepto de *Nicho* propuesto por el marco de análisis.

-El *Landscape* o contexto en el cual el régimen establecido y el nicho operan, así como los distintos factores que provienen de dicho contexto que influyen directa o indirectamente sobre el régimen establecido y los nichos.

-Las relaciones entre el/los nicho/s y el régimen establecido, en términos de Geels y Schot (2007) sobre si esta es de tipo *simbiótica* o *competitiva*. Así mismo exploraremos las relaciones entre los nichos en los mismos términos.

-Quiénes son los actores en cada caso (Régimen, Nichos, los que provienen como factores de influencia del Landscape) y analizar los datos a la luz de marco de análisis en función de los objetivos específicos planteados para este trabajo.

-Al mismo tiempo es importante analizar como irrumpió la generación renovable en el sistema, puntualmente como se llegó a sanción de la Ley que las reglamenta. De igual manera con la Ley de Generación Distribuida.¹²⁴

-Analizar e incluir en el análisis las manifestaciones, visiones y acciones de los actores en cada caso.

-Dentro del nicho, Identificar que especificidad tienen las renovables, que diferencia tienen con la distribuida.

-Cómo visibiliza el gobierno a la Generación Distribuida, y analizar sus opciones a la luz de los hechos.

-Como variable cuantitativa a utilizar nos interesa la capacidad instalada, esto es, la potencia de generación eléctrica medida en Mw/h¹²⁵.

¹²⁴ Ley N° 27.191 y 27.424 respectivamente www.infoleg.gov.ar

¹²⁵ Recordemos que el megavatio-hora (Mwh) es la unidad de medida de energía eléctrica equivalente a un millón de vatios-hora. Es la energía necesaria para suministrar una potencia constante de un megavatio durante una hora. El Mwh se utiliza para medir el consumo de grandes industrias o conglomerados urbanos y para dar a conocer el índice de producción de una central eléctrica, aunque para estos casos también se utiliza el megavatio-año, unidad con que se mide la energía de una central eléctrica durante un año.

Un tema importante es que luego de aplicar el marco de análisis al caso que nos ocupa, nos proponemos evaluar la utilidad del marco propuesto. Por un lado, para verificar sobre todo si explica bien el *nicho generación distribuida*¹²⁶, pero por otro lado para evaluar en términos de Marín y Smith, que el MPL tiene sus limitaciones, si bien no *graves*, de la idea de que el nicho en forma inevitable desplazara al régimen. Otro punto es verificar si haciendo *zoom*¹²⁷ en los actores podemos elaborar un caso de análisis que explique las interacciones, sobre todo con respecto a la distribuida. Y luego con respecto a la relación nicho-régimen, si es simbiótica o competitiva, y que conlleva en cada caso.

Cabe aclarar por tanto que entendemos que nos proponemos analizar una complejidad y colección de procesos heterogéneos y complejos. El marco propuesto es una manera de pensar dicha complejidad (Rip and Kemp, 1998; Geels 2002), y para ello se sugiere un marco multinivel para entender y relacionar en forma dinámica la estructura y un proceso sujeto a temas de agencia humana¹²⁸. Por lo tanto, primero nos proponemos establecer el modelo propuesto para el caso en el capítulo 5, para recién luego analizarlo más profundamente a la luz de lo expuesto, en los siguientes capítulos. Para concluir, el trabajo a realizar consistirá en realizar un análisis relacionando cuestiones como por ejemplo la red de distribución entre otras, para luego dar paso a las conclusiones finales.

Recordemos que detrás de los datos ¹²⁹, nos interesa indagar en los actores, para con la ayuda del marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas, contribuir al entendimiento de los desafíos de política socio-económica de innovación en la generación distribuida en nuestro país, y específicamente a como la interacción entre la gestión pública y el sector privado contribuyen para su desarrollo.

¹²⁶ Y si esta se adecúa (*fit*) a la idea de Nicho según el Marco teórico

¹²⁷ En términos de Geels y Schot (2007)

¹²⁸ Marín y Smith

¹²⁹ Por lo tanto, la selección de datos que nos interesan está relacionada a las variables que nos interesan estudiar, los cuales son básicamente los que están volcados en el capítulo 2 sobre el mercado eléctrico argentino, y luego otros puntuales a lo largo del trabajo. El resto de los datos del sistema eléctrico están disponibles en distintos informes, y existen numerosos estudios de carácter técnico disponibles.

4.1 Metodología

Con respecto a la forma de recabar los datos e información a la luz del marco de análisis propuesto y lo señalado en el punto anterior, básicamente procedemos a recabar dichos datos empíricos e información de distintas fuentes:

- Bases de datos e informes, como los disponibles en CAMMESSA (Compañía Argentina Administradora del Mercado Eléctrico SA), CNEA (Comisión Nacional de Energía atómica), informes y datos de la Secretaría de Energía y Subsecretaría de Energías Renovables de la Nación, informes sectoriales como por ejemplo Anuario de CADER (Cámara Argentina de Energías Renovables), entre otros. Fuentes internacionales complementarias como IRENA (International Renewable Energy Agency), IEA (International Energy Agency)
- Artículos de medios especializados y del sector de energía en general, informes de consultoras como por ejemplo KPGM y PwC. Trabajos académicos sobre el tema.
- Entrevistas y columnas de opinión disponibles en la web y prensa especializada. Disponibles en *Youtube*, *Energía Estratégica*, *Econo journal*, entre otros. Asociaciones como por ejemplo la Asociación Argentina de Energía Eólica, entre otras. Publicaciones de asociaciones de la sociedad civil y entidades públicas¹³⁰ sobre el tema renovables, entre otros. Asociaciones nacionales del sector eléctrico en argentina: AGEERA (Asociación de generadores), ADEERA (Asociación de distribuidores), AGUEERA (Asociación de grandes consumidores eléctricos), ATEERA (Asociación de transportistas eléctricos).
- Entrevistas semiestructuradas basadas en un mismo protocolo, tanto a actores del sector privado, como del gobierno. Dentro de este cobran relevancia si son del poder ejecutivo, o del poder legislativo.
- Participación en encuentros y seminarios del sector: *Jornada sobre el “Régimen de fomento a la generación eléctrica distribuida de energía renovable integrada la red eléctrica pública”* (Organizado por las Facultades de Derecho, Ciencias Económicas e Ingeniería de la UBA, el ENRE, ENARGAS y CAMMESSA) el jueves 11 de octubre de 2018 en la

¹³⁰ *Energías renovables. Por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% para 2016?* (2013) Fuente: http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/energias_renovables_14_vf.pdf

Facultad de Derecho de la UBA; *Congreso y exposición AIREC WEEK*, realizado del 22 al 25 de octubre de 2018 en el hotel Hilton de la Ciudad de Buenos Aires; Webinar *Cumbre Eólica Latam* organizado por GWEC (Global Energy Council) el 17 de setiembre de 2020 (*evento on-line*). En los cuales no solo son importantes los contenidos y conceptos presentados como fuente, así como las discusiones entre especialistas en las mesas sobre distintos temas; sino la posibilidad de recabar información de manera informal a distintos actores y protagonistas que están disponibles luego de dichos encuentros, que dan en forma desconstruida sus opiniones sobre las preguntas y situaciones planteadas, y que difícilmente se expresen tan abiertamente en entrevistas formales semiestructuradas, o en entrevistas publicadas impresas o audiovisuales en los distintos medios.

Cabe aclarar que con respecto a las entrevistas, para el caso tanto de funcionarios o integrantes del sector privado, se verifico que estos deben atender las respectivas políticas de comunicación de sus respectivos organismos o de las empresas a las que pertenecen según los casos. Por lo cual, cabe destacar que funcionaron muy bien las breves entrevistas informales, luego de las mesas o conferencias realizadas. Sobre todo, para indagar en profundidad a la luz del marco de transiciones socio-tecnológicas en la caracterización de los distintos actores (tanto de los nichos como del régimen establecido), las relaciones e interacciones y conflictos de intereses entre ellos así como los temas de *agencia* (para poder verificar tanto las relaciones entre el nicho y el régimen, como las relaciones entre los distintos nichos) como vislumbran las distintas problemáticas, como caracterizan las presiones (del landscape), como ven y que percepciones tienen del otro sector respectivo (Sector Privado- Gestión Pública) de manera de poder entender el trasfondo y el porqué de las decisiones regulatorias que luego se toman, los procesos de promoción y protección del nicho; así como lo referido en las situaciones relacionadas al desarrollo de la generación distribuida en las distintas provincias del país, donde los informes disponibles no incluyen información del todo agregada, ya que estamos en un estadio inicial del proceso. Adicionalmente este tipo de indagación funciono muy bien para luego interpretar (a la luz del *día a día* de los actores) el resto de la información utilizada de otras fuentes y consultas.

Con respecto a miembros del Poder legislativo, el interés pasa principalmente por saber que modelos tomaron en cuenta para proyectar la normativa vigente, cual fue la estrategia básica

y objetivos planteados a lograr en el corto y mediano plazo, y fundamentalmente indagar en como fue el proceso de generación de los concesos necesarios entre los distintos sectores para lograr aprobar las leyes vigentes en la materia, Como visualizan y/o caracterizan a cada actor del sector privado y cuales entienden son los intereses de cada uno, entre otras. Para las entrevistas a las autoridades de aplicación el interés reside principalmente en indagar que conflictos y manejo de intereses tuvieron y tienen que administrar del sector privado, (interacciones y tensiones entre actores del nicho) como los resuelven, y cómo piensan la generación distribuida en nuestro país, así como indagar sobre la estrategia que se utiliza para llevarla adelante. Para ambos, como actúan y que visiones tienen en términos del cuidado y promoción de los nichos, y que grietas visibilizan en el régimen establecido por las cuales los nichos pueden tener oportunidades para sus respectivos desarrollos.

Con respecto a las entrevistas al sector privado la premisa es caracterizar a cada uno, identificar sus intereses, y establecer los conflictos y modos en que interactúan en el mercado. En función de esto último, analizar como la generación distribuida irrumpe en el escenario y cuáles son los efectos de ello. Entendemos que es muy importante, ya que permite aportar otra dimensión al esquema general de análisis.

4.2 Breve revisión literatura

A los fines de contrastar el presente trabajo con otros trabajos sobre el tema de generación renovable (y generación distribuida) en nuestro país, listamos a continuación algunos de dichos trabajos resumiendo brevemente los puntos más importantes, y comentando luego cuáles son las diferencias principales con nuestro trabajo en cada caso.

-P. Schaube, W. Ortiz & M. Recalde, Status and future dynamics of decentralised renewable energy niche building processes in Argentina. Energy Research & Social Science, Volume 35, January 2018.

El objetivo del trabajo es caracterizar el actual desarrollo de la generación descentralizada¹³¹ en Argentina, así como evaluar su potencial para una transformación del sistema energético en nuestro país. Para lo cual se conceptualizan las diversas iniciativas que promueven el desarrollo y la aplicación de las tecnologías de generación descentralizada en Argentina como un nicho socio-tecnológico, en el cual los autores se preguntan: *Cuales son las dinámicas internas del nicho y los factores de contexto que o bien obstaculizaron o bien apoyaron el desarrollo del nicho generación descentralizada en Argentina?*

Para lo cual el marco de análisis propuesto (si bien explicitan que aplicaran conceptos) es el de Prospectiva de Transiciones multinivel - MLP (Multi-level perspective on socio-technical transitions), así como el marco de Strategic Niche Management (SNM). Los autores utilizan por tanto los conceptos de ambos marcos conceptuales para analizar las configuraciones socio-técnicas y los procesos internos por los cuales se supone se desarrollan los nichos, y para evaluar cómo los factores externos de contexto y las interacciones influyen el desarrollo del nicho. Pero por sobre todo el trabajo busca analizar las formas por las cuales el nicho puede desarrollarse y propiciar un mayor desarrollo de la generación descentralizada en Argentina. Por lo tanto, se señala que el trabajo intenta contribuir al creciente campo de estudio del futuro de la energía.

Se mencionan las diversas iniciativas instrumentadas para promover la aplicación de la generación descentralizada en Argentina como un Nicho socio-tecnológico. En este sentido ven a los diferentes actores del sector: empresas, academia, asociaciones, instituciones de investigación, como componentes de una red que protege las formas nuevas de proveer electricidad a través de configuraciones técnicas donde la generación y el usuario están cercanos geográficamente unos de otros.

El trabajo se centra en tres ejes: 1) como es el intercambio de conocimiento entre los actores, como son los procesos para establecer reglas y prácticas. 2) identificar las expectativas y visiones que provean coherencia y guía entre la variedad de actores y actividades dentro del

¹³¹ Entendemos que se refiere a la generación *distribuida*, por la descripción que hacen los autores de los correspondientes sub-nichos.

nicho. 3) identificar factores externos al nicho que tengan efecto o impacto en el desarrollo del nicho.

A su vez, dentro del Nicho generación distribuida Identifican 4 subnichos: Población rural y edificios públicos, Producción Rural y servicios, Sistemas de backup y regiones conectadas on-grid, Minería e infraestructura de telecomunicaciones.

En el trabajo empírico los autores Identificaron 3 redes: la asociación de instaladores (Asociación argentina de instaladores de generación renovable), intermediarios y facilitadores de conocimiento (CADER¹³² e INTI¹³³), e instancias de gobiernos provinciales relacionadas con renovables.

El trabajo empírico consistió en entrevistas a distintos actores, donde se analizaron las visiones y expectativas sobre el tema. Como resultado de dichas entrevistas emergieron 3 tipos de *visiones*: 1) las renovables pueden hacer que Argentina transforme a nivel nacional su sistema centralizado y electrifique áreas rurales (*100% de los entrevistados*). 2) Argentina será líder en energías renovables e influenciará positivamente el desarrollo socio-económico del país. (*50% de los entrevistados*). 3) La transición energética de energías renovables serán la solución a la crisis actual y posibilitara el autoabastecimiento de energía logrando restablecer el equilibrio que tuvo el país (*40% de los entrevistados*)

Se resalta además como resultado de las entrevistas que los entrevistados mencionan claramente deficiencias de tipo técnicas y económicas del sistema actual de energía eléctrica, pero al mismo tiempo dichos entrevistados mencionan poco los temas de tipo ambiental y ecológico.

Con respecto a los factores que influyen el desarrollo de la generación descentralizada, que los autores denominan *drivers* de las renovables, surgieron 5 factores en sentido amplio: potencial de la energía renovable en el país, los altos estándares educativos con que cuenta el país, industrialización avanzada con que cuenta el país, existencia de institutos nacionales

¹³² Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER)

¹³³ Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

de investigación y, debilidades estructurales del régimen de generación dominante (visto este último como *landscape*)

Con respecto a las barreras para el nicho, surgieron como resultado: combinación de aspectos tecnológicos, financieros, políticos y factores sociales relacionados con el nivel de régimen y el *landscape*. Puntualmente: inestabilidad económica, regulaciones a la importación, subsidios a la energía convencional, y limitaciones a financiamiento para electrificar áreas rurales. Incluso la extensión geográfica del país (como factor del *landscape*) es percibida como una barrera para la generación descentralizada, en el sentido de que el hecho de tener que mantener los sistemas a lo largo y ancho del país, con las consabidas distancias, constituye un desafío para el nicho.

Otros resultados: El 60% de los entrevistados remarca los efectos relacionados a la pobreza y la relativa ausencia de apoyo estatal como principales obstáculos; el 50% remarca el no acceso a financiamiento para la población rural. (*“El PERMER¹³⁴ no funcionó bien y no se previó el mantenimiento, sobre todo para las turbinas de la generación eólica, ya que estas requieren mayor mantenimiento que los paneles solares”*)

Finalmente se señala que *“la política centralizada desafía la habilidad del nicho para influenciar la futura configuración del sistema nacional de energía eléctrica. Al nivel del landscape las distancias geográficas hacen dificultosas la provisión de servicios adecuados para un alto número de plantas renovables”*.

Los autores manifiestan que muchos trabajos previos se basaron en información secundaria, por lo cual este análisis se basa en tomar las opiniones de los actores del sector. Aunque al mismo tiempo efectúan una autocrítica, en el sentido de que precisamente esa es la principal limitación de este tipo de trabajos (*snowball sampling strategy*), ya que toman la opinión

¹³⁴ PERMER: Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales. Tiene por objeto brindar acceso a la energía con fuentes renovables a la población rural del país que no tiene luz por estar alejada de las redes de distribución. El Programa fue creado en el año 2.000 y forma parte del Ministerio de Energía y Minería de la Nación. Generalmente canaliza prestamos de instituciones como el Banco Mundial, entre otros, y coordina sus objetivos con los Gobiernos de las distintas provincias donde se encuentran las distintas comunidades rurales. (Secretaría de Energía de la Nación)

específicamente de los actores involucrados del sector bajo estudio, y muchos pueden quedar afuera de las encuestas o entrevistas. Al mismo tiempo las opiniones pueden no estar correctamente ponderadas.

Comentarios:

El trabajo de *P. Schaube, W. Ortiz y M. Recalde* postula como objetivo caracterizar el desarrollo de la generación descentralizada, para lo cual se pregunta cuáles son las dinámicas internas del nicho y los factores de contexto que o bien obstaculizaron o bien apoyaron el desarrollo del nicho en nuestro país. Para lo cual, si bien se utiliza el mismo marco de análisis, MLP (*Multi-level perspective on socio-technical transitions*), este se combina con otro marco: *Satratagic Niche Managment* (SNM)

No quedan en claro los mecanismos verificados en el trabajo entre el landscape (*o contexto*), el régimen y los nichos; en términos de que las presiones del entorno generan grietas en el régimen, y si estas constituyen oportunidades para los desarrollos de los nichos.

El nicho identificado lo constituyen 4 sub nichos, todos de características rurales y en esencia off-grid (diseñados para operar independientemente de la red de distribución), salvo 1 sub nicho que se caracteriza como *regiones on-grid*. En nuestro caso el nicho generación distribuida comprende específicamente los sujetos de la ley 27.424, es decir aquellos usuarios (*prosumidores*) que puedan generar su propia energía eléctrica de fuentes renovables, con eventuales inyecciones de excedentes a la red de distribución. Con lo cual se trata de diferentes actores (salvo las regiones on grid del trabajo de *P. Schaube, W. Ortiz y M. Recalde*).

Otra diferencia importante es que en dicho trabajo no se incluye el rol del Estado como un activo participante, salvo en forma general en términos de que este no garantiza las condiciones de estabilidad macro para posibilitar el desarrollo del nicho en nuestro país, o *que la política centralizada constituye un desafío para el nicho*. En nuestro caso el rol del Estado (gestión pública) es considerado central en su interacción con el Sector privado para el desarrollo del nicho.

Si bien *P. Schaube, W. Ortiz y M. Recalde* mencionan la sanción de la ley 27.191, no se considera el Programa RenovAar ni el Programa MATER, los cuales entendemos son importantes porque permiten la incorporación de tecnologías y escalas en la producción de renovables en el país que luego son importantes para el análisis de la generación distribuida (en nuestro caso). El trabajo de *P. Schaube, W. Ortiz & M. Recalde* recaba información de las entrevistados en términos de visiones de dichos actores, y por tanto se consideran cuestiones referidas al PERMER, y su baja efectividad para el desarrollo de la generación descentralizada en nuestro país. Recordamos que el PERMER está originalmente destinado a sectores rurales. En nuestro caso nos interesan los prosumidores de todo el país, como un actor de peso y relevancia para el futuro de la generación distribuida, entendida esta en los términos de la Ley 27.424¹³⁵ “*Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública*” .

*-Marina Yesica Recalde, Daniel Hugo Bouille and Leónidas Osvaldo Girardin.
Limitations for Renewable Energy Development in Argentina
PROBLEMAS DEL DESARROLLO. REVISTA LATINOAMERICANA DE
ECONOMÍA, Volume 46 Number 183, October-December 2015*

Teniendo en cuenta que la literatura sobre la energía (y energía eléctrica en particular) ha discutido sobre el alcance de los instrumentos de política energética utilizada para promover renovables, analizando si estas son más o menos efectivas entre otras cuestiones, el objetivo de este trabajo es analizar qué grado de desarrollo tienen las renovables en Argentina, y estudiar algunos de los drivers que explican su bajo nivel de penetración

El trabajo entonces se propone analizar la naturaleza de las políticas energéticas y la base para desarrollar políticas en renovables. Luego se realiza un repaso histórico de las políticas sobre renovables desde 1960 hasta 2015, analizando los cambios institucionales y como estos modificaron las condiciones hasta llegar hasta el estado actual (2015)

¹³⁵ www.infoleg.gov.ar

Para lo cual se establece un marco de las condiciones de desarrollo de las políticas sobre renovables en categorías y subcategorías, de acuerdo a distintos parámetros como gobernanza, aspectos económicos y financieros, información, etc.

Luego se efectúa un análisis histórico de la utilización de los distintos instrumentos para la promoción de las renovables en Argentina desde 1960 a 2015.

Se señala que el acceso al financiamiento de las inversiones constituye la principal barrera. La participación del BICE (Banco Interamericano de desarrollo) fue insuficiente para provocar el *leverage* necesario con otros bancos comerciales y lograr atraer el total de las inversiones requeridas para el sector. Adicionalmente los bajos precios de la energía y la intervención del sector energético por parte del Gobierno conforman incentivos negativos para las inversiones de los agentes privados. Si bien las condiciones ambientales nacionales e internacionales influyeron para la creación de instrumentos para reducir el impacto de las barreras financieras, estos no pudieron desarrollar las renovables en nuestro país.

Una de las principales conclusiones que postula el trabajo es que más allá de las políticas desarrolladas y los instrumentos seleccionados, es fundamental que el *framework* sea conducente a dichas políticas. Dicho *framework* abarca aspectos como la inflación y aspectos institucionales como la seguridad jurídica, entre otros.

Inclusive dentro del sector de la energía, los precios subsidiados, la ausencia de un plan de políticas de largo plazo y planeamiento, son todos elementos que afectan las decisiones de los actores en el área de renovables.

Comentarios:

El trabajo de *Marina Yesica Recalde, Daniel Hugo Bouille y Leónidas Osvaldo Girardin* se propone analizar la naturaleza de las políticas energéticas como base para el desarrollo de políticas renovables, para lo cual se realiza un repaso de las políticas renovables desde 1960 a 2015 en nuestro país, utilizando una metodología de categorización de las condiciones de desarrollo de dichas políticas renovables, de acuerdo a distintos parámetros como gobernanza, aspectos financieros y económicos, de información, entre otros. A diferencia de nuestro trabajo, el cual consiste en contribuir al entendimiento de los desafíos de la política

socio-económica de innovación en la generación distribuida y su inserción en el actual sistema de generación, transporte, distribución y consumo eléctrico en nuestro país, atendiendo específicamente a como la gestión pública y el sector privado interactúan para su desarrollo.

Si bien consideramos de gran utilidad el análisis y la cronología de las políticas renovables en nuestro país de 1960 a 2015, incluyendo antecedentes y cambios institucionales, el trabajo de *Marina Yesica Recalde, Daniel Hugo Bouille y Leónidas Osvaldo Girardin* difiere en esencia del nuestro, tanto en los objetivos, como en los actores y el marco de análisis y la metodología utilizada. Inclusive el hecho de analizar las limitaciones para el desarrollo de las renovables en nuestro país, difiere en nuestro caso de especificar y analizar las barreras para el desarrollo de la generación distribuida en nuestro país que identificamos como uno de los objetivos específicos para nuestro trabajo.

-Marina Recalde. La inversión en energías renovables en Argentina. Revista de Economía Institucional, vol. 19, n.º 36, primer semestre/2017. Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas

Este trabajo del año 2017 analiza los factores de contexto argentino que están detrás de los instrumentos de promoción de las energías renovables y que han llevado a su bajo desempeño. Se argumenta que en los países en desarrollo el entorno de la política energética puede tener un efecto negativo que contrarresta el diseño y aplicación de los instrumentos

Por lo tanto, se especifica que el trabajo no se propone analizar las características específicas de la promoción de energías renovables, sino que el objetivo es examinar de qué manera el marco institucional del país puede haberse opuesto a los instrumentos de política, así como explicar el escaso desarrollo en el caso de las renovables en nuestro país.

La pregunta que se formula es que, aplicando instrumentos similares, los países logran distintos grados de inversión en energías renovables. Sobre los factores que explican las diferencias, en su mayoría, estos son factores de tipo político, económicos e institucionales que enmarcan las decisiones de política. Muchos apuntan a la inversión, y para el caso de las

renovables es importante, ya que las expectativas son importantes porque son proyectos de grandes inversiones que requieren horizontes de planeamiento de largo plazo, en los que la estabilidad es un elemento esencial.

Para analizar las condiciones del entorno de la política de energías renovables e instituciones la autora utiliza esquemas de la economía ambiental y la economía institucional.

Se utiliza la misma metodología que en el trabajo anterior para analizar y describir el impacto de algunos factores institucionales.¹³⁶ Se analizan por tanto las condiciones de entorno en nuestro país para el desarrollo de políticas de energías renovables.

Se establece que las instituciones formales o informales determinan el comportamiento de los individuos o grupos en la sociedad, y constituyen el contexto nacional que enfrenta la política energética, así como la reacción de los agentes ante sus instrumentos. Es decir, el marco institucional de un país establece las bases en las que se asientan las condiciones del entorno de las energías renovables.

Se distinguen dos grupos de instituciones relevantes para este estudio, las cuales están estrechamente relacionadas: las instituciones políticas, que definen la estructura de decisión y la agenda política, determinan las decisiones del Estado y definen y limitan las reglas; y las instituciones económicas, que definen los derechos de propiedad (London y Santos, 2007).

Para evaluar el entorno se utilizan en el trabajo distintos indicadores como compromiso (gubernamental), desarrollo de las instituciones, regulación, sinergia (en relación a estrategias de desarrollo bajas en carbono o cambio climático), economía, financiación, información, capacidades y conciencia pública.

Como conclusión se gira en torno al deficiente desempeño de las renovables en el país, lo cual es atribuido a las condiciones del entorno, una consecuencia indirecta del marco institucional, el cual es de baja calidad e inestable que perjudica tanto al sector energético en

¹³⁶ En el análisis institucional, las instituciones se definen como “las reglas, normas y estrategias conocidas por la sociedad que crean incentivos (positivos o negativos) para el comportamiento de los agentes en situaciones que se repiten periódicamente” (Crawford y Ostrom, 1995, en Polski y Ostrom, 1998, 3; Ostrom, 2010)

general, como al renovable en particular. Así mismo se afectaron las expectativas y la confianza en las instituciones sobre la inversión necesaria para el sector.

Comentarios:

El objetivo del trabajo de *Marina Recalde* es examinar de qué manera el marco institucional del país puede haberse opuesto a los instrumentos de política, así como explicar el escaso desarrollo en el caso de las renovables en nuestro país

Por lo tanto, se especifica que dicho trabajo no se propone analizar las características específicas de la promoción de energías renovables, y por tanto no considera la ley 27.191 “*Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica*” sancionada a fines de 2015, así como tampoco los programas RenovAr, MATER, ni los resultados de estos en las renovables en nuestro país. Lo cual en nuestro trabajo es esencial para el análisis.

Para analizar las condiciones del entorno de la política de energías renovables e instituciones la autora utiliza esquemas de la economía ambiental y la economía institucional. La metodología que utiliza es a través de la categorización de las condiciones de desarrollo de dichas políticas renovables, de acuerdo a distintos parámetros. En nuestro trabajo utilizamos el marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas, aplicando dicho esquema al caso de generación distribuida en nuestro país.

Una diferencia importante con el trabajo de *Marina Recalde* en cuanto al entorno, es que en nuestro trabajo nos interesa analizar a dicho entorno como espacio desde el cual distintos factores condicionan el régimen establecido, estableciendo oportunidades para los desarrollos de los nichos.

Con lo cual el objetivo, el marco de análisis utilizado y la metodología son distintas a nuestro caso.

-Philipp Schaube (2015) Bergische Universität Wuppertal - WISIONS Döppersberg 19 - 42103 Wuppertal – Germany. “The Argentine power system: current challenges and perspectives for the development of renewable energy”

Partiendo de la idea de que el desafío actual del sistema energético en nuestro país es que *la demanda eléctrica es creciente al tiempo que existe una fuerte dependencia de combustibles fósiles, especialmente gas natural*, las reservas según expertos se agotaran en los próximos 20 años. Como contrapartida se enumeran luego los beneficios de las energías renovables en nuestro país: reducción de la dependencia del gas (y especialmente de las importaciones de gas); adicionalmente las energías renovables con sistemas *off-grid* y *mini-grid*¹³⁷ tienen el potencial de proveer a las comunidades acceso a la electricidad. Por lo tanto, la diseminación de energías renovables no solo ayudaran a las dificultades de la oferta de electricidad, sino a generar industrias verdes, generación de trabajo calificado y desarrollo tecnológico.

Se señala que los desafíos del sistema eléctrico actual, estos tienen que ver con cuestiones financieras, técnicas, estructurales y socio-políticas. Uno de los principales es la dependencia de los combustibles fósiles, como resultado de las políticas de los últimos 30 años, así como la instalación de centrales térmicas. Si bien las condiciones de reservas en su momento lo permitían, a partir de 2010 Argentina se transformó de exportador neto a importador neto (Villalonga, 2013). La situación es importante porque los expertos prevén que las reservas nacionales se terminaran dentro de los próximos 20 años (Esteves, 2011). Aunque luego en el trabajo se aclara que esa previsión es *incierto* ya que el Gobierno está apoyando la explotación y el desarrollo de gas natural. Entre los factores económicos, una barrera para las renovables la constituye el acceso a los mercados internacionales de crédito. Otro desafío es la discrepancia entre los precios de venta y el costo real de la generación eléctrica.

El autor describe el Programa GENREN¹³⁸. Sin embargo, se menciona que solo el 10% de los proyectos aprobados por dicho programa fueron puestos en marcha. La razón es debido básicamente a la falta de financiamiento y que en la visión de los inversores los proyectos

¹³⁷ *Off grid*: Sistema desconectado de la red de distribución eléctrica. *Mini Grid*: sistema de pequeña red aislada de la red de distribución eléctrica

¹³⁸ La ley 26.190 estableció en el año 2006 el objetivo de llegar al 8% del consumo eléctrico abastecido por energías renovables. Para lo cual en su momento el Ministerio de Planificación Federal desarrollo el GENREN, Programa de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables. Originalmente en el marco de dicho Programa el Ministerio de Planificación Federal impulso 36 proyectos de nueva generación renovables (eólicos, solares, biogás, biomas, hidroeléctricos, etc.) en distintas provincias del país. /http://www.infoleg.gov.ar

eran demasiado riesgosos, con la falta de confianza de los prestamistas externos para financiar dichos proyectos¹³⁹

Sin embargo, se señala que esto no fue atribuible a los costos de generación eléctrica, sino a la política energética que apoya un régimen basado en combustibles fósiles, los subsidios a la electricidad y los combustibles importados, así como la regulación de precios que distorsionan el mercado.

Se remarca que en áreas rurales las energías renovables tienen muchas aplicaciones y gran potencial. El Programa PERMER ha establecido un pequeño sector orientado a proveer electricidad a casas alejadas y escuelas rurales. Por lo tanto, se concluye que a pesar del enorme potencial, la generación de renovables está diseminada en nichos de mercado en la forma de sistemas *off-grid*.

Comentarios:

El objetivo del trabajo de *Philipp Schaube* es identificar los desafíos actuales y las perspectivas de las energías renovables en nuestro país. Como desafíos identifica principalmente es la creciente demanda eléctrica y la dependencia del sistema de los combustibles fósiles, especialmente el gas. Esto es atribuido a las políticas de los últimos 30 años, así como la instalación de centrales térmicas, entre otros factores. Adicionalmente menciona la falta de financiamiento a los distintos proyectos y analiza el resultado del programa GENREN.

Si bien nuestro objetivo principal es sobre los desafíos de la política socio-económica de innovación en la generación distribuida, el marco de análisis y la metodología son diferentes en nuestro caso. Adicionalmente nos preguntamos sobre la conformación de las renovables (y la generación distribuida en particular) como Nicho/s, en el marco de la Ley 27.191, y 27.424, con actores distintos. En nuestro caso buscamos entender como la gestión pública y el sector privado interactúan para su desarrollo. En el caso de *Philipp Schaube* la gestión

¹³⁹ Lenders of dept-capital have no confidence that the state authorities guaranteed feed-in tariffs will be actually paid out (Estevez, 2011; Sbroiavacca & Falzon, 2014).

pública es tenida en cuenta solo como factor que explica la situación actual de dependencia del gas para la generación eléctrica.

Como perspectiva, *Philipp Schaub* postula que las diseminaciones de energía renovable en nuestro país no solo ayudarán a las dificultades de la oferta de electricidad, sino a generar industrias verdes, generación de trabajo calificado y desarrollo tecnológico. Adicionalmente menciona que las energías renovables con sistemas *off-grid* y *mini-grid*¹⁴⁰ tienen el potencial de proveer a comunidades acceso a la electricidad. En este sentido, en nuestro caso objetivo es estudiar el desarrollo actual de las renovables en nuestro país, y como es la relación de estas (y la distribuida en particular) con el régimen establecido de generación, transporte, distribución y consumo eléctrico.

-Erik van der Vleuten Rob Raven. Lock-in and change: Distributed generation in Denmark in a long-term perspective, Energy Policy. Volume 34, Issue 18, December 2006

Si bien el trabajo se trata de la generación distribuida¹⁴¹ en Dinamarca, lo incluimos porque nos interesa remarcar algunos aspectos interesantes, observando algunas correspondencias con nuestro trabajo y que nos ayudaran luego para poder precisar luego algunas preguntas, así como poder poner en perspectiva algunas conclusiones a las que llegamos en nuestro caso.

Básicamente se trata de un análisis de los sistemas de generación distribuida como alternativa a la producción centralizada en gran escala. Por distribuida se refieren a varias tecnologías, pero las principales son las denominadas de cogeneración combinadas (térmicas-calor y eléctricas) del tipo CHP¹⁴², y tecnologías renovables como turbinas eólicas. Los beneficios ambientales de dicha cogeneración derivan de su eficiencia (utilizando vapor) y gas natural (bajo en carbón), así como turbinas de viento.

¹⁴⁰ *Off grid*: Sistema desconectado de la red de distribución eléctrica. *Mini Grid*: sistema de pequeña red aislada de la red de distribución eléctrica

¹⁴¹ Los autores hacen referencia a *distribuida* o *descentralizada* en forma indistinta, como opuesta a generación centralizada (*distributed generation, or decentralized production*)

¹⁴² Heat and power plants (por sus siglas en inglés)

Se remarca que la distribuida necesita menor inversión en redes de transporte e infraestructura de distribución ¹⁴³(Hoff, 1996; Hoff et al., 1996;Koeppel, 2003)

Se señalan así mismo algunos problemas en la integración de la distribuida en el paradigma actual dominado por grandes plantas generadoras. De acuerdo a Pepermans et al. (2005), estos problemas incluyen altos costos financieros, menores opciones a la posible utilización de otros combustibles más baratos, no discriminación de acceso a la red, y cuestiones técnicas como inestabilidad de potencia en el servicio. Uyterlinde et al. (2002). Se mencionan además problemas adicionales relacionados a autorizaciones y permisos a la conexión a la red, incertidumbre sobre el desarrollo de la política sobre el sector, poder de mercado del incumbente, falta de planeamiento en instalación de plantas de generación distribuida, y otros problemas institucionales como por ejemplo la dificultad en la cooperación entre incumbentes y productores de energía descentralizados.

El análisis pormenorizado que realizan los autores toma en cuenta la situación previa de generación centralizada en gran escala que precedió al actual sistema en Dinamarca, desde los años 1920 en adelante. Se señala que esta situación constituye el punto de partida para los desarrollos subsecuentes de la generación distribuida en Dinamarca, y para lo cual se pone énfasis sobre la importancia de tener en cuenta la perspectiva histórica de la estabilidad del sistema para entender luego el cambio.

Un punto importante para remarcar es que en casos de países como Suecia, Inglaterra, Francia y Estados Unidos los gobiernos tomaron control sobre la generación eléctrica construyendo grandes plantas y por tanto sistemas centralizados (de arriba hacia abajo). En contraste, los actores de la oferta de generación eléctrica en Dinamarca negociaron marcos legales y organizacionales que les posibilitaron mantener sistemas descentralizados junto los sistemas centralizados.

Como en muchos países, la distribuida en Dinamarca fue marginada. Sin embargo, el sistema centralizado incluyó oportunidades para futuros cambios.

¹⁴³ The International Agency (IEA) explains this renewed attention by developments in distributed generation technologies, constraints on the construction of new transmission lines, increased customer demand for highly reliable electricity, the electricity market liberalization, and concerns about climate change (IEA, 2002).

El análisis confirma la importancia de las estrategias de los nuevos actores en la generación distribuida en Dinamarca. Desde una perspectiva de estudio de largo plazo, explica que estas estrategias y políticas fueron efectivas porque fueron hechas oportunistamente las barreras creadas en regímenes de generación y oferta previos. Adicionalmente el hecho de que el Estado fuera un outsider, le permitió a éste tomar decisiones difíciles en el tiempo, sin tener por tanto mayores conflictos de intereses. En este sentido la política energética danesa minimizó efectivamente la capacidad de los incumbentes (grandes generadores, así como municipalidades y cooperativas rurales) de hacer lock-out a la distribuida, sin embargo atrayendo luego a dichos incumbentes a ser parte del sendero de hibridación.

Los autores señalan la necesidad de que son necesarios casos de estudio para testear la hipótesis de que políticas exitosas se basan en capacidades nacionales previas existentes.

Finalmente, algunas conclusiones de carácter más teóricas y que nos parecen interesantes incluir: Los análisis sobre regímenes y cambios de regímenes en términos de tecnologías, percepciones de los actores y reglas institucionales, muestran que estabilidad y cambio son dos caras de la misma moneda. En los ejemplos se muestra que elementos del viejo régimen fueron rechazados, mientras que otros fueron tomados por el nuevo régimen. Por lo tanto, en una manera tanto positiva como negativa, los nuevos regímenes fueron construidos sobre sus predecesores.

El cambio tecnológico así como la estabilidad deben ser analizados como procesos potencialmente en disputa. Hard (1993) criticó el concepto de sistema socio técnico por su carácter armónico: interacciones funcionales entre componentes son enfatizadas, mientras que elementos y voces de conflicto y disfuncionalidades son silenciadas. De alguna manera eso ayuda a ver la sucesión de regímenes en Dinamarca, los cuales pueden ser caracterizados por actores dominantes y diseños tecnológicos dominantes (regímenes centralizados), pero también por una temporalmente estable competencia institucionalizada entre actores y distintos diseños dominantes (*regimes of coexistence and hybridization*)

Comentarios:

Según lo ya mencionado, nuestro trabajo es diferente por cuanto analizamos un objeto distinto en un medio totalmente distinto. El caso de Erik van der Vleuten y Rob Raven

considera a la generación distribuida como opuesta a la generación centralizada. En nuestro caso la generación distribuida está definida en los términos de la Ley 27.424, donde los actores principales usuarios lo constituyen los prosumidores. Adicionalmente Dinamarca tiene (en términos del marco de análisis) un régimen socio-tecnológico establecido y un entorno con características totalmente diferentes al nuestro. En términos del análisis, los actores del sector privado como de la gestión pública son así mismo diferentes en nuestro país.

De todas formas nos parece interesante tomar en cuenta ciertos elementos del trabajo de Erik van der Vleuten y Rob Raven en relación a los problemas que presenta la generación distribuida y tienen puntos de contacto con nuestro caso: El poder de mercado del incumbente, altos costos financieros de la distribuida, no discriminación de acceso a la red, falta de planeamiento de instalación de generación distribuida, dificultades de cooperación de incumbentes y productores de energía descentralizados, entre otros mencionados.

Con respecto a tener en cuenta la perspectiva histórica de la estabilidad del sistema para entender luego el cambio, esto tiene resonancias con nuestro caso por cuanto veremos que las renovables se pueden incorporar al sistema gracias a actores del régimen establecido, como por ejemplo CAMMESA. Y en el cual participan no solo los principales actores del sector privado que componen dicho régimen, sino que el Estado juega un papel central.

Adicionalmente, en el trabajo de Erik van der Vleuten y Rob Raven se postula que en la sucesión de regímenes en el tiempo, estos pueden ser caracterizados por actores y diseños tecnológicos dominantes, pero también por una temporal y estable competencia institucionalizada entre actores y distintos diseños dominantes. Veremos que en nuestro caso existe una resonancia de esto en relación el actual debate de gas vs renovables en nuestro país. Y como se inserta la generación distribuida en este escenario, puede por tanto ayudarnos a entender cuáles son las variables a tener en cuenta tanto por el sector privado como por la gestión pública para su desarrollo.

5. Desarrollo. Aplicación del Marco teórico

El objetivo del presente capítulo es establecer y aplicar el marco multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas para el caso de la generación distribuida en nuestro país.

Para ello analizaremos primero la idea de que la generación de energía eléctrica de origen renovable¹⁴⁴ en nuestro país conforma¹⁴⁵ un *Nicho*. El hecho de que la generación renovable constituye un Nicho se basa en que constatamos en este trabajo que las denominadas energías renovables en su conjunto funcionan como espacios de “*incubación*” resguardados temporalmente de los mecanismos de selección que operan al interior de los regímenes socio-técnicos (Schot *et al.*, 1994; Kemp *et al.*, 1998)

Por lo tanto, es importante comenzar analizando la dinámica de la implementación del Nicho y particularmente de cómo llegó a la sanción de Ley que regula la generación de energías renovables en nuestro país.

Intentaremos en este capítulo por tanto entender y verificar primero la afirmación de que “*Los Nichos no son espacios preexistentes esperando a ser ocupados, sino que estos se desarrollan como producto de Agencia*” (Schot and Geels 2007); y adicionalmente como la *sinergia* entre la gestión pública y el sector privado funciona como un *driver* que posibilita el crecimiento y desarrollo del Nicho.

Si bien la idea de *sinergia* entre ambos sectores público y privado que funciona como un *driver* del nicho no proviene como concepto formal del marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas propuesto, verificamos mediante el caso de estudio su existencia como

¹⁴⁴ Generación eléctrica a partir de fuentes renovables: eólicas, solares, pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, y bioenergías como la biomasa y el biogás. (Secretaría de Energía de la Nación)

¹⁴⁵ O más precisamente, verificar si la generación renovable en nuestro país *se ajusta* al concepto de Nicho propuesto por el marco de análisis utilizado. Por lo tanto, luego veremos que el sistema *existente* de generación, transporte, distribución y consumo eléctrico se ajusta al concepto de Régimen socio-tecnológico establecido. Y que las condiciones y macro condiciones que presionan al régimen y en muchos casos favorecen la generación renovable (ambientales, determinados desarrollos, condiciones de tipo geopolítico, etc.) constituyen el *landscape*.

elemento central y necesario, el cual posibilitó no sólo la sanción en 2015 de la ley 27.191¹⁴⁶, sino la concreción de los proyectos renovables llevados a cabo desde entonces.¹⁴⁷

Luego aplicaremos el modelo multi-nivel descrito en el Marco Conceptual para el caso argentino de Generación Distribuida (la cual veremos constituye un Nicho más entre varios en el modelo), para poder efectuar en el capítulo siguiente el análisis y las consideraciones al respecto.

5.1 Conformación inicial de las “renovables”

Como antecedente cercano con respecto a las energías renovables en nuestro país¹⁴⁸, podemos mencionar la sanción de la ley N°26.190 del año 2006, en la cual básicamente se estableció como objetivo que el 8% del consumo eléctrico nacional fuera abastecido con energías renovables para el año 2016, así como la creación de un fondo fiduciario para generación renovable, entre otros aspectos¹⁴⁹. Es interesante sin embargo que el decreto (Dto. 562/09) que debía reglamentar dicha ley sancionada en el 2006, sea del año 2009. En este sentido, entendemos que no estaban todavía dadas las condiciones¹⁵⁰ para desarrollar la generación renovable en nuestro país. En este sentido mencionamos un documento de la Secretaria de Energía de la Nación publicado en el año 2009 donde expresa que “El Área de Energías Renovables, perteneciente a la Dirección Nacional de Promoción de la Secretaría de Energía tiene como responsabilidad colaborar en el proceso de diseño de políticas

¹⁴⁶ Ley 27.191 "Modificaciones a la ley 26.190, régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinadas a la producción de energía eléctrica" (Ver punto 5.2) www.infoleg.gov.ar

¹⁴⁷ Ver 5.2 resultados, 5.6.3 Nichos, y capítulo 6

¹⁴⁸ Para ver una evolución histórica de los distintos instrumentos utilizados para la promoción de energías renovables en nuestro país (desde el año 1960 a la fecha) consultar: *Marina Yesica Recalde, Daniel Hugo Bouille and Leónidas Osvaldo Girardin. Limitations for Renewable Energy Development in Argentina. PROBLEMAS DEL DESARROLLO. REVISTA LATINOAMERICANA DE ECONOMÍA, Volume 46 Number 183, October-December 2015*, el cual citamos en nuestra bibliografía.

¹⁴⁹ Ley N°26.190 "Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinadas a la producción de energía eléctrica" www.infoleg.gov.ar

¹⁵⁰ Condiciones que sintetizaremos luego en la figura N°9, en el punto 5.3

públicas, y se encuentra en una etapa en la que espera, se otorguen fuertes señales hacia la promoción de las fuentes renovables de energía (ER)¹⁵¹

Es importante señalar que en dicho documento estaban representados importantes actores de distintos organismos del sector público, representantes del sector privado, importantes empresas nacionales y extranjeras, universidades y asociaciones, que luego colaboraron activamente en la generación de consensos para la sanción de la ley 27.191 en el año 2015. En este punto podemos preguntarnos con respecto a la manifestación referida del Área gubernamental de energías renovables: *El régimen socio-tecnológico genero condiciones que privilegiaron su propia estabilidad a través de procesos de lock-in y path dependency poniendo a los procesos en desarrollo en los nichos en situación de desventaja?* (Schot y Geels, 2007) En el mencionado documento (Energías Renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas. Junio de 2009) se identifican en un detalle extensivo y pormenorizado basado en encuestas, las barreras de tipo políticas e institucionales, económico-financieras, de carácter regulatorio, barreras técnicas, así como distintas barreras socio-culturales que encuentran las renovables.¹⁵² Estas evidencian claramente que se verifica en la práctica que el régimen socio-tecnológico establecido de generación y distribución eléctrica tradicional favorece desarrollos en torno senderos tecnológicos estables (*generación y distribución tradicional*), en detrimento de aquellas innovaciones que impliquen un cambio de paradigma (*hacia renovables*) y que requieran nuevo conocimiento y más recursos para su desarrollo (Smith y Raven, 2012). Así mismo las conclusiones sobre dichas barreras identificadas evidencian los mecanismos de selección que operan mediante oferta y demanda (*de energía eléctrica tradicional*) y de mecanismos de precio que dificultan el ingreso al mercado de innovaciones radicales (*caso generación distribuida*) (Geels y Schot, 2007).

Por lo tanto, y en términos de la terminología del marco de análisis propuesto, la generación de renovables no fue desarrollada por actores del régimen establecido, sino como una práctica

¹⁵¹ “Energías Renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas. Junio de 2009” Publicado por la Secretaria de Energía de la Nación, junto a la Fundación Bariloche.

¹⁵² “Principales resultados del proyecto, barreras”, páginas 32 a 38, de “Energías Renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas. Junio de 2009” Publicado por la Secretaria de Energía de la Nación, junto a la Fundación Bariloche.

de nicho, en una situación de desventaja estructural frente a la modalidad dominante e institucionalizada (Smith et al., 2010) de acuerdo a ciertas funciones sociales (provisión de energía eléctrica a los usuarios), con reglas integradas en contextos institucionales estables y significativas en términos económicos (Smith et al., 2010).

Veremos a continuación que fue necesaria la implementación de una nueva legislación a fines del año 2015, acompañada de un importante proceso socio-político para que el desarrollo de las renovables cobre impulso a partir del año 2016. Más allá del proceso previo de incubación de la generación de energías renovables, el ascenso de las innovaciones de los nichos al nivel superior del régimen requirió (como también veremos) de un proceso de consolidación (nurturing) y de fortalecimiento (empowerment) (Geels y Schot, 2007)

5.2 Sanción de la Ley 27.191

Como surge la sanción de dicha ley? Cuáles fueron sus antecedentes y cuales las condiciones necesarias que dicho proyecto sea sancionado con más de 90% de los votos tanto en el senado como en la cámara de diputados?

Como mencionamos, y si bien desde el año 2006 mediante la sanción de Ley 26.190 “*Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica*”, estaba el tema en agenda desde hacía tiempo, sobre todo en aplicaciones rurales y otras obras, así como proyectos de menor envergadura (los cuales fueron adjudicados mediante el programa denominado GENREN del año 2009¹⁵³), la producción de energía renovable termina de cobrar impulso con la sanción de la ley 27.191 en setiembre de 2015¹⁵⁴. La cual modifica sustancialmente a la ley anterior, siendo

¹⁵³ Sobre cómo se comunicaba el lanzamiento del programa en 2009 desde la Asociación Argentina de Energía eólica ver <https://argentinaeolica.org.ar/novedades/lanzamiento-del-programa-genren-1> ; como se comunicaba desde la Unión Industrial Argentina: ver <https://www.uia.org.ar/energia/1170/genren-el-programa-para-desarrollar-la-generacion-de-electricidad-a-partir-de-fuentes-renovables/>

¹⁵⁴ Sobre el panorama en el año 2013, ver <http://miningpress.com/nota/249058/genren-fracas-pobre-performance-del-plan-de-enarsa>. Destacamos principalmente del artículo el testimonio de una investigadora, donde puede verificarse lo ya mencionado sobre las barreras del *régimen socio-tecnológico* establecido que existían sobre el *Nicho* renovable: “*En el país existe un enorme potencial de recursos renovables, pero también barreras importantes para el avance de esas inversiones. Entre ellas, la falta de sinceramiento de los costos de generación de electricidad, los enormes subsidios que enmascaran una situación que se va tomando inviable en el mediano plazo y, en los últimos años, muchos cambios regulatorios, incumplimientos de obligaciones y*

promocionada y fomentada tanto por el sector privado, como por las distintas cámaras empresariales y organizaciones del sector, así como ampliamente apoyada a su vez por el Congreso en ambas cámaras y el Poder Ejecutivo Nacional.¹⁵⁵

Si bien para que exista dicho proceso de gestación de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, debieron existir antes antecedentes y condiciones previas necesarias, las condiciones suficientes fueron aportadas por la sanción de la ley mencionada, y acompañadas por la firme decisión política de avanzar con los decretos reglamentarios y las sucesivas rondas del programa RenovAr, que es lo que posibilitó que se efectúen las decisiones de inversión necesarias en cada caso. Lo que se visualiza hoy como “*política de estado*” en la materia es básicamente la combinación de la implementación normativa, el asegurar desde el estado la condiciones y regulaciones para realizar las inversiones necesarias junto el esquema previsto de funcionamiento, y los actores privados dispuestos a llevar a cabo dichas inversiones.¹⁵⁶

En el año 2013 el Senador Marcelo Guinle y su equipo presentaron un proyecto de ley, el cual fue puesto a disposición de distintos profesionales y sectores de la industria para su consideración y opinión. Uno de esos profesionales del sector fue el Ing. Sebastián Kind, quien luego se desempeñó como Subsecretario de Energías Renovables de la Nación desde diciembre de 2015 hasta diciembre de 2019.

Según Kind¹⁵⁷ el texto original “*expresaba bien distintas cuestiones, pero había varias cosas que modificar y agregar para lograr el impacto buscado*”, con una ley que básicamente buscaba modificar mucho de lo que venía pasando en términos de producción de energías renovables en nuestro país. Si bien “*Tenía muchas cosas excelentes como expresión de deseo, le faltaba implementación práctica y concreta para el desarrollo*”. Los comentarios y propuestas de modificaciones al proyecto realizada por Kind y otros colegas le llegaron al

giros de timón importantes que afectan el clima de inversiones” Hilda Dubrowsky (Investigadora de la Fundación Bariloche)

¹⁵⁵ Entrevista a Sebastián Kind, ex Secretario de Energías Renovables de la Nación, realizada por Energía Estratégica https://www.youtube.com/results?search_query=sebastian+kind, el 07/02/2019.

¹⁵⁶ Ídem

¹⁵⁷ Ídem

senador, quien los invito a participar. Guindle decidió retirar el proyecto y propuso que trabajasen junto a otros profesionales para presentar un proyecto superador.

Se realizaron numerosas reuniones abiertas con todos los sectores en el ámbito del senado, ya que *“el proyecto tocaba muchas situaciones y necesitábamos un feedback de cada sector”*¹⁵⁸. Guindle estableció que políticamente la ley debería salir por máximo consenso posible. Aunque la ley podría haber salido rápidamente por mayoría simple, se buscó el máximo consenso posible de los distintos partidos políticos para la sanción definitiva.

Por cuestiones personales de la entonces Presidenta de la Nación, el Jefe de Gabinete de Ministros recibió al equipo de trabajo y acordaron que el proyecto lo inicien desde el Senado, acordando que luego el Poder ejecutivo lo iba *“a empujar”*. Así mismo se mantuvieron reuniones con el Ministro de Economía, así como con distintos funcionarios del área de energía del Poder Ejecutivo, quienes ya a su vez venían participando con anterioridad de las reuniones abiertas en el senado¹⁵⁹.

Con respecto a las mencionadas reuniones en el ámbito del Senado, cabe agregar que si bien se hicieron muchas reuniones con casi todos los sectores empresariales, organizaciones, empresas, cámaras, etc. *“nadie lo había tomado muy en serio hasta que fue casi un hecho. La idea que esto era una más de las expresiones de deseo sobre las energías renovables”*¹⁶⁰. Las razones de este descreimiento según Kind: mucho por la historia y por lo que venía sucediendo, ya que Argentina es uno de los países con mayores recursos renovables a nivel global y con una gran necesidad energética; y no se venían desarrollando sus fuentes renovables con el empuje y el éxito que el país requería. Si bien el luego Subsecretario de Energías Renovables opina que oportunamente *“el Programa GENREN fue una buena idea, pero estuvo anclado en una coyuntura compleja que impidió que se materializasen muchos de sus objetivos”*¹⁶¹

¹⁵⁸ Entrevista a Sebastián Kind, ex Secretario de Energías Renovables de la Nación, realizada por Energía Estratégica https://www.youtube.com/results?search_query=sebastian+kind, el 07/02/2019.

¹⁵⁹ Ídem

¹⁶⁰ Ídem

¹⁶¹ Ídem

La ley 27.191¹⁶² del año 2015 básicamente establece metas para que Argentina desarrolle energías renovables, creando para esto un marco legal que permite planificar el mercado a largo plazo. La norma establece dos mecanismos¹⁶³ de contratación de energía eléctrica de fuentes renovables: las compras conjuntas a través de licitaciones públicas, y la contratación libre y directa entre Generadores y Grandes Usuarios Habilitados (GUH), definidos estos como aquellos usuarios cuya demanda de potencia media anual es de 300Kw o más. (En general, este sector de grandes usuarios lo constituyen las grandes empresas que poseen plantas industriales o comerciales de envergadura y como vimos en el capítulo 2 se denomina *Mercado a Término-MATER*)

Con respecto al proceso licitaciones públicas, estas se llevan a cabo mediante el denominado programa RenovAr¹⁶⁴. El cual consiste básicamente en un proceso de convocatoria abierta para la contratación en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables (basadas en el uso del sol, el viento, el agua y las biomásas). Dicho programa denomina las sucesivas convocatorias “Rondas”. Hasta el momento han tenido lugar desde su inicio la Ronda 1, Ronda 1.5, Ronda 2, y Ronda 3 en las que se han adjudicado más de 150 proyectos. La ronda 4 quedó pendiente de realización debido a la situación y volatilidad macro-económica luego de las elecciones de agosto de 2019 y el posterior cambio de gobierno.

¹⁶² Ley N° 27.191 www.infoleg.gov.ar

¹⁶³ Los actores de los nichos deben activamente construir protección para sus innovaciones, desarrollarlas y nutrir las tratando de influenciar los mecanismos de selección, y representando sus prácticas novedosas como soluciones a los desafíos generados en el *landscape*, que afectan negativamente al régimen. Estos deben crear el mercado para las innovaciones de nicho, co-construirlo junto con otros actores relevantes, como por ejemplo, los usuarios y los reguladores (Schot y Geels, 2007).

¹⁶⁴ Entendemos que la generación de renovables constituyen claramente un nicho, ya que el programa RenovAr (junto al programa MATER antes descrito) constituye lo que “...*más allá de los procesos de incubación de los nichos, y con respecto a los procesos de promoción que permiten luego generar un segmento de mercado para los usuarios del nicho, en algunos casos (Kemp et al., 1998; Schot et al., 1994; Smith y Raven, 2012b) estos procesos de promoción pueden ser del tipo “strecht and transform”, cuando se entiende que la supervivencia de las innovaciones del nicho solo puede darse si al mismo tiempo se da una reestructuración de los mecanismos de selección del régimen. Este último caso requiere la construcción de coaliciones suficientemente poderosas como para promover los cambios de reglas necesarios”.* (Geels y Schot, 2007)

Es importante destacar en el diseño de las licitaciones el hecho de que, por las gestiones realizadas por el mismo Estado Nacional¹⁶⁵, los oferentes (y potenciales adjudicatarios de los proyectos) contaron con la disposición de garantías del Banco Mundial para poder participar de las mencionadas rondas de licitaciones. Lo cual fue fundamental para poder viabilizar todo el andamiaje jurídico-financiero de todos los proyectos de renovables en nuestro país. Ya que sin dichas garantías hubiera sido imposible conseguir el financiamiento necesario para las inversiones a realizar. Básicamente, este esquema de garantías busco ofrecer un esquema transparente y de fomento del financiamiento de los proyectos con un objetivo doble: respaldar los pagos del comprador de la energía eléctrica (CAMMESA), y mitigar cualquier riesgo sistémico que pudiera surgir a lo largo de los 20 años de duración de los contratos, ofreciendo también garantías de rescisión.¹⁶⁶

Con respecto a los objetivos y metas a alcanzar, la ley 27.191¹⁶⁷ establece que las energías renovables deben alcanzar un 20% de participación en la matriz energética argentina para el año 2025. Este objetivo se establece por etapas, indicando que debe alcanzarse un 8% para diciembre de 2018, un 12% para diciembre de 2019, un 16% para diciembre de 2021, un 18% para diciembre de 2023, y finalmente un 20% para diciembre de 2025.

En mayo de 2016 se lanzó la primera ronda del programa RenovAr con el objetivo de atraer inversiones para el desarrollo de proyectos de energías renovables (parques eólicos, solares, proyectos de generación eléctrica mediante Biomasa, así como pequeños aprovechamientos hidroeléctricos) que permitieran cumplir con los objetivos establecidos por la Ley. El proceso establecido por el programa consistió como mencionamos en una convocatoria abierta para la contratación en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), de energía eléctrica de fuentes renovables.

A modo de ilustrar brevemente los resultados obtenidos, y luego de las tres primeras rondas realizadas desde el inicio del programa RenovAr (esto es: rondas 1, 1.5 y 2) se adjudicaron

¹⁶⁵ Estos mecanismos de protección activos se originan por tanto cuando existe una acción estratégica y deliberada por parte de distintos actores que promueven el desarrollo de las innovaciones al interior del nicho (Kemp *et al.*, 1998).

¹⁶⁶ Entrevista a Sebastián Kind, ex Secretario de Energías Renovables de la Nación, realizada por Energía Estratégica https://www.youtube.com/results?search_query=sebastian+kind, el 07/02/2019.

¹⁶⁷ Ley N° 27.191 www.infoleg.gov.ar

147 proyectos de energías renovables a lo largo del país por 4.466,5 Mw de potencia, a un precio medio ponderado de 54,72 U\$ Mw¹⁶⁸. Si le sumamos los proyectos ingresados por la última ronda del programa RenovAr en julio de 2019 (denominada ronda 3 MiniRen¹⁶⁹), los proyectos adjudicados por la resolución 202¹⁷⁰, así como los proyectos adjudicados del programa MATER, estos suman un total de aproximadamente 6.500 Mw adjudicados de generación renovable a la fecha, de proyectos ubicados en 21 provincias del país¹⁷¹.

Con respecto a la potencia efectiva instalada y que están actualmente inyectando energía eléctrica de origen renovable a la red, esta alcanza una capacidad 3.848 Mw; de los cuales 2.387 Mw corresponden a generación eólica, 759 Mw a generación solar, 496 a pequeños aprovechamientos hidroeléctricos y 206 Mw a bioenergías¹⁷².

La inversión total se calcula al momento, según distintas fuentes todas coincidentes del sector,¹⁷³ en unos 7.000 millones de dólares.¹⁷⁴

¹⁶⁸ CADER www.cader.org

¹⁶⁹ Denominada MiniRen ya que incorpora proyectos de pequeña escala, en el cual se presentaron 52 proyectos por unos 300 Mw de potencia total. La ronda 3 (MiniRen) tiene como característica el aprovechamiento de las capacidades disponibles en las redes de media y baja tensión de las distribuidoras, y la posibilidad de dar lugar a la participación de actores no tradicionales del sector energético, aumentando la cantidad de empresas que generan energía de fuentes renovables. (Fuente: Ministerio de Energía de la Nación)

¹⁷⁰ La denominada *resolución 202*, corresponde a proyectos de energías renovables que a través de la Resolución 202, el Ministerio de Energía 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 contratos, siempre y cuando los proyectos hubieran iniciado las obras. Estos constituyen aproximadamente unos 445 Mw de potencia. (Fuente: Ministerio de Energía de la Nación)

¹⁷¹ Fuente: Ministerio de Energía de la Nación

¹⁷² Fuente: Cammesa

¹⁷³ CADER www.cader.org.ar y Energía estratégica www.energiaestrategica.com

¹⁷⁴ A la fecha, dadas tanto la crisis macro y financiera de nuestro país desde mediados de 2018, el cambio de gestión de gobierno en diciembre de 2019, así como las medidas de aislamiento preventivo y obligatorio dictadas por el Gobierno Nacional dado el COVID-19, con el posterior cese generalizado de actividades productivas, distintos proyectos por unos 1400 Mw se anunciaron suspendidos. En este sentido el Gobierno extendió la prórroga para estos proyectos suspendidos o demorados del 10 de junio hasta el 15 de noviembre de 2020. Fuente: Artículo de prensa. Fecha: 14 /09/2020 "*Energía encarga un informe a Cammesa un informe sobre los proyectos de energía renovables demorados en la construcción*". www.energiaestrategica.com

5.3 Conformación de Nicho y temas de agencia.

En virtud de lo mencionado y en forma previa a plantear la aplicación del marco multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas para el caso de generación distribuida en argentina, se discuten algunas consideraciones sobre el *nicho generación renovable*¹⁷⁵, así como algunas cuestiones verificadas en relación a los temas de *agencia* en relación a la gestación del mismo, que entendemos es necesario tratar previamente, que nos ayudaran a clarificar luego su incursión en el modelo de aplicación para el caso que nos ocupa.

En principio, vimos que la generación renovable no fue desarrollada por los actores del régimen establecido, sino más bien pudo verificarse que la iniciativa socio-política que enfrente el mencionado desafío de implementación de generación renovable, está conformada por distintos actores participantes y “*hacedores*” del sector renovable nucleados tanto en la gestión pública (miembros del poder ejecutivo, poder legislativo, entes reguladores, etc.) como en el sector privado (empresas de generación y distribución, empresas nacionales y extranjeras proveedores de tecnología para renovables, cooperativas eléctricas, cámaras y asociaciones del sector, entre otros) así como por nuevos participantes¹⁷⁶ que luego ingresaron directa o indirectamente a lo largo del tiempo, todos impulsados por distintos tipos de intereses, a veces compartidos y a veces no, a veces predecibles, a veces contradictorios.¹⁷⁷ La interacción de dichos actores genera lo que ampliamente se denominamos temas de *agencia*.¹⁷⁸

Vimos según el marco teórico utilizado en este trabajo que “Los Nichos no son espacios preexistentes esperando a ser ocupados, sino que estos se desarrollan como producto de Agencia” (Schot and Geels 2007). Con lo cual, podemos preguntarnos sobre el proceso de

¹⁷⁵ Generación renovable en general (que incluye a la generación distribuida), luego veremos que la generación distribuida constituye un nicho distinto.

¹⁷⁶ Luego veremos que importantes empresas de energía ingresaron y participaron asociadas a importantes grupos inversores cuando se establecieron los programas RenovAr y Mater (Industrias productoras de insumos básicos grandes demandantes de energía eléctrica, bancos y otros del sector financiero, entre otros) y esto hizo que el *nicho renovable* se incorporara al *régimen establecido*, en forma gradual a partir del año 2016.

¹⁷⁷ En el capítulo 6 analizaremos las distintas interacciones, a la luz del marco de análisis propuesto.

¹⁷⁸ “Fenómenos como la arbitrariedad, la corrupción, la opacidad y distorsión informativas, el comportamiento incremental, la colusión, o el clientelismo y corporativismo, entre otros, pasan así a representarse como “problemas de agencia” (José Camaño Alegre 2006-58-61)

implementación verificado en nuestro caso de análisis del denominado Nicho generación renovable.¹⁷⁹

Como señalamos en el punto 5.2 “los procesos de promoción que permiten luego generar un segmento de mercado para los usuarios del nicho, en algunos casos” (Kemp et al., 1998; Schot et al., 1994; Smith y Raven, 2012b) fueron del tipo “*stretch and transform*”, ya que se entiende que “la supervivencia de las innovaciones del nicho (proyectos renovables efectivamente instalados en todo el país generando energía eléctrica en gran escala) solo pudieron darse gracias a una necesaria reestructuración de los mecanismos de selección del régimen”(Programas RenovAr y Mater). Dicha reestructuración de los mecanismos de selección requirieron, como vimos, de “la construcción de coaliciones¹⁸⁰ suficientemente poderosas como para promover los cambios de reglas necesarios”. (Geels y Schot, 2007)

Por lo tanto podemos señalar que la dinámica de implementación de la política de impulso de generación renovable sobre la estructura de mercado eléctrico existente en nuestro país requirió como *condición necesaria* para ser eficaz que dicha iniciativa política contenga de forma constitutiva de *la construcción de coaliciones suficientemente poderosas como para promover los cambios de reglas necesarios, o* alternativamente: de una *sinergia*¹⁸¹. En nuestro caso podemos señalar más específicamente que verificamos una sinergia en la interacción de los dos actores principales: la Gestión Pública y el Sector Privado.

Así mismo verificamos que con respecto a lo que podríamos considerar condiciones suficientes de la implementación de una política socio-económica que dio impulso a la Generación renovable en nuestro país, estas se organizaron en torno a tres ejes principales:

¹⁷⁹ El cual incluye la a generación distribuida. Sin embargo, más adelante cuando analicemos el marco completo, distinguiremos ambas como dos nichos diferentes, con distintas características.

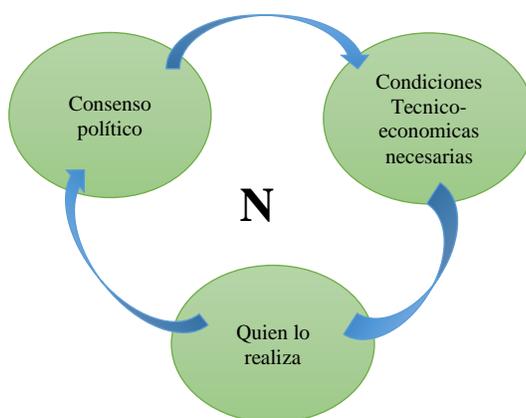
¹⁸⁰ En este sentido la sinergia entre la Gestión Pública (legisladores, distintos funcionarios del poder ejecutivo) y del Sector Privado (“Se realizaron numerosas reuniones abiertas con casi todos los sectores empresariales, organizaciones, empresas, cámaras, etc., en el ámbito del senado... ya que *el proyecto tocaba muchas situaciones y necesitábamos un feedback de cada sector....y.... nadie lo había tomado muy en serio hasta que fue casi un hecho. La idea que esto era una más de las expresiones de deseo sobre las energías renovables*”) según el propio Kind en la entrevista referida. Esto expresa bien la idea de la “construcción de coaliciones” referida por Geels y Schot (2007)

¹⁸¹ Cabe aclarar que lo descrito con respecto al concepto de Sinergia y su utilización en este trabajo tiene la sola pretensión de ordenar y categorizar el efecto del heterogéneo grupo de actores intervinientes en los segmentos o “Nichos”, identificar sus acciones y resultados, con el objetivo de analizar y poder entender que tipos de fuerzas “mueven” a cada Nicho, y de alguna manera, que tipo de intereses cruzan el devenir de cada Nicho en su evolución temporal.

1. La congregación del suficiente consenso político para la definición y concreción normativa (lo cual garantizó un horizonte estable en el tiempo).
2. La procuración y consecución de los medios y esquemas financieros para la realización de las inversiones necesarias, en un ambiente de factibilidad técnica,
3. El proceso de implementación y realización en el horizonte previsto llevado adelante por los actores participantes.

Entendemos entonces que la política socio-económica renovable¹⁸², en la cual intervinieron en sinergia la Gestión Pública y el Sector Privado, al actuar efectivamente sobre los 3 ejes mencionados, constituyeron y dieron forma al NICHÓ.

Fig. 9 Nicho-implementación



Pero antes de continuar, veamos brevemente la dinámica de conformación del Nicho, porque entendemos que nos será de utilidad para cuando discutamos el caso de la generación distribuida más adelante.

5.4 Dinámica de conformación del Nicho

Dijimos que La política socio-económica, al actuar sobre los 3 ejes mencionados, constituyo y dio forma al nicho *generación renovable*. Pero cual sería entonces *la secuencia temporal* de la conformación e implementación del Nicho con respecto a los 3 ejes mencionados?

¹⁸² O *coalición suficientemente poderosa*, en términos del marco de análisis (Geels y Schot, 2007)

Se inicia con el proceso de creación y publicación de la norma? Luego se prepara el proceso de inversiones necesarias, al tiempo que se van resolviendo problemas institucionales y de mercado para que esas inversiones puedan ser viabilizadas? Se finaliza con la ejecución de los proyectos y se resuelven nuevos problemas de implementación en la marcha? Claramente esos fueron los acciones llevadas a cabo por los actores (Gestión pública y sector privado en conjunto). No obstante, cabe preguntarse si para la creación y publicación de la norma no debería haber antes condiciones efectivas en cuanto a la factibilidad técnica y/o de mercado. O si por el contrario, no deberían estar los actores involucrados previamente o por lo menos su aceptación y acuerdo potencial para que cuando se efectivice la norma, ellos efectúen el proceso de inversiones.

La dinámica descrita brevemente en la cual “*Las transiciones son puestas en el tapete, negociadas, y se forman coaliciones*” (Geels, 2005b, p. 453) modifican a su vez a los propios actores y sus estrategias, redefiniendo sus objetivos a medida que se avanza. En el “*hacer*” los actores redefinen permanentemente los 3 ejes mencionados con anterioridad y los cuales en su potencialidad constituirán el *Nicho* de generación renovable. Verificamos entonces que en su interdependencia los 3 ejes están permanentemente relacionados a medida que el nicho *evoluciona*:

1. El mantenimiento del “consenso” político (entendido este como consenso tanto en la esfera pública como en la esfera empresarial y de mercado) se da en tanto y en cuanto existe un horizonte o posibilidades de que haya condiciones de tipo económicas, técnicas y financieras.
2. Dichas condiciones “necesarias” existen en la medida de que haya consenso político y empresarial y se verán favorecidas en tanto y en cuanto, existan actores empresariales dispuestos a realizar las obras, tomar los créditos y estructurar el mercado junto al estado.
3. Y estos actores estarán dispuestos a ejecutar las obras y acciones necesarias para la concreción de las inversiones correspondientes en tanto y en cuanto exista (y se mantenga) el consenso descrito al principio y las condiciones mínimas para poder realizar las inversiones y tomar los riesgos necesarios.

En este sentido cabe mencionar que una vez finalizada la primer Ronda de adjudicaciones de proyectos del programa RenovAr, desde el gobierno inicialmente se evaluaron los primeros pasos de las construcciones efectivas de los parques, se analizaron los escenarios y se verificaron los precios efectivos de las subastas. Luego de evaluar positivamente los avances

del Sector Privado se avanzó ya firmemente con la implementación de la segunda ronda; y aplicando distintas medidas que incentivaron a su vez las decisiones de inversión en las rondas subsiguientes; lo que a su vez reforzó la *sinergia* con el sector privado que debía realizar dichas inversiones. “*Cabe destacar que los bajos precios alcanzados por el programa RenovAr llamaron la atención del mercado y favorecieron que otros nichos también pudieran expandirse*” (CADER-2018).

Desde el punto de vista de una fuente del sector privado en el año 2017: “*de hecho, para la mayoría de los decisores políticos, ya no quedan dudas sobre la competitividad del sector*”.¹⁸³

Por lo tanto “*La liason entre distintos procesos a distintos niveles que suceden en la dinámica del avance tecnológico es realizado por los actores intervinientes en conjunto con sus actividades y cogniciones: las dinámicas son por tanto no mecánicas, sino construcciones sociales*” (Schot and Geels 2007b, p. 414)

En este sentido, dichas construcciones sociales, los actores, sus acciones y resultados, los cuales se tratan y presentan como “*temas de agencia*” o “*problemas de agencia*” para englobar distintas situaciones e interacciones (Geels y Schot, 2007), verificamos que constituyen un elemento y factor explicativo del proceso de transición socio-tecnológica, por demás importante para incluir en el análisis. En este entorno *difuso*¹⁸⁴ de interacciones y de agencia, encontramos que la mencionada *sinergia* entre la Gestión Pública y el Sector Privado constituye un factor explicativo de importancia en la conformación del nicho generación renovable en nuestro caso.

5.5 Dinámica de los actores y sinergia.

Tratamos de entender mejor los temas de agencia verificando el comportamiento de los actores en la práctica para ayudar a explicar las transiciones en el marco del modelo global.

¹⁸³ Anuario CADER 2018. www.cader.org.ar

¹⁸⁴ *Difuso* en el sentido de “*entendemos que la agencia no siempre aparece en forma estilizada en casos de estudio*” y que “*el marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas debe adecuarse a diferentes conceptualizaciones de agencia que alternan según los casos, pero basadas en ruled-based of action, sobre las cuales se basa dicho marco*” (Geels y Schot, 2007)

En este sentido, y en relación al marco de análisis utilizado en el presente trabajo, atendemos que una de las principales críticas al modelo MLP¹⁸⁵ (Geels y Schot, 2007) es que este enfoque de MLP es un “modelo global que mapea el proceso de transición en forma entera” (Geels y Schot, 2007). Tal modelo tiende a darle menos importancia a los actores. De todas formas, puede esgrimirse a favor del modelo que “este permite al analista hacer zoom en dichos actores, “como lidian entre ellos, negocian y forman coaliciones” (Geels, 2005b, p.453).

Dicho zoom permite visualizar el proceso: la sinergia entre el Sector Privado y la Gestión Pública fue lo que otorgo el impulso necesario al Nicho Generación Renovable en una primera instancia: vimos como el Subsecretario de Energías Renovables del Poder Ejecutivo se desempeñó con anterioridad como un profesional del sector que asesorando a un Senador Nacional, en conjunto lograron dar inicio a un proceso virtuoso desde el inicio, el cual con participación del poder ejecutivo mediante, tuvo unanimidad en ambas cámaras legislativas, atendiendo a la necesidad explícita de que el proyecto era necesario “para el futuro del país”¹⁸⁶. Luego el sector privado, y gracias a la experiencia observada en Uruguay y otros países limítrofes, en los cuales el precio del MW era mucho más barato, cobro nuevo impulso con el nuevo gobierno recién asumido en el año 2015, lo cual fue a su vez esencial para lograr resolver lo que faltaba en el mercado: financiamiento a tasas y plazos “razonables” (vía compromiso del Banco Mundial con las garantías necesarias para los créditos). Esto posibilitó a su vez que las grandes empresas extranjeras (y algunas nacionales) que aportaron la tecnología, participaran de las rondas del programa RenovAr, y financiaran gran parte de los proyectos en muchos de los proyectos.¹⁸⁷

El objetivo de obtener “generic insights” (J. Kohler et al. pág. 8, en Geels y Schot 2007) para identificar los puntos clave de la dinámica “dado que los links entre los procesos a diferentes niveles son realizados por actores con sus propias cogniciones y actividades”, se debe a que como referimos antes “las dinámicas no son mecánicas, sino socialmente construidas” (Geels

¹⁸⁵ Multi-linear perspective, referido al marco de transiciones socio-tecnológicas (Geels y Schot, 2007)

¹⁸⁶ Entrevista a Sebastián Kind, ex Secretario de Energías Renovables de la Nación, realizada por Energía Estratégica https://www.youtube.com/results?search_query=sebastian+kind, el 07/02/2019.

¹⁸⁷ Ídem

y Schot, pág. 414). Distintos actores del sector privado junto con distintos actores de la gestión pública, y a medida que se avanzó en la construcción de las obras y los parques, fueron construyendo el espacio discursivo¹⁸⁸ en el cual se desarrolló y se fue legitimando¹⁸⁹ el Nicho. Y en el cual se fueron estableciendo los consensos implícitos que a su vez fueron tomando forma y se fueron fortaleciendo a medida que se avanzaba la construcción de más obras: “Allí donde las renovables están siendo exitosas suceden dos cosas: estabilidad emocional de la clase dirigente, que no ocurran disparates como sucedió en La Rioja, y por otro, procurar equilibrar la cancha en el juego energético, es decir hacer pagar los verdaderos costos a todas las fuentes energéticas, y hablo de comenzar a equilibrar la cancha, todavía estamos lejos” resumía a finales del año 2017 Juan Carlos Villalonga, ex Diputado Nacional, y uno de los principales impulsores de las energías “limpias” en nuestro país.¹⁹⁰

Desde las empresas del sector privado también se fue constituyendo, circulando y consolidando discursivamente la idea de un nuevo Nicho: “Queremos y Argentina necesita que haya un mercado entre privados, con la posibilidad de competir de verdad” (Juan Bosch, presidente de SAESA)¹⁹¹.

Con respecto a la dinámica y las interacciones entre los distintos actores, se puede ver en la siguiente expresión el “*espíritu*” del proceso desde los actores que tienen responsabilidades como dirigentes sectoriales: “*El salto hacia una matriz más limpia y sostenible no debería ser un mero cambio tecnológico. Implica en definitiva, pensar una estrategia amplia y profunda que apunte a acercar la generación de energía al consumo, en el marco de un debate dinámico sobre la transición energética, que permanece abierto y debemos profundizar*” (Marcelo Álvarez, Presidente de CADER)¹⁹²

¹⁸⁸ Apreciación personal en base a la lectura de los distintos artículos de prensa, sobre todo en www.energiasestrategica.com

¹⁸⁹ Ídem

¹⁹⁰ Artículo de prensa, año 2017. www.energiaestrategica.com

¹⁹¹ SAESA SA es una empresa argentina comercializadora de energía, y participante e impulsor de distintos proyectos de energías renovables. Artículo de prensa, año 2017. www.energiaestrategica.com

¹⁹² Ídem

En este sentido señalamos el carácter “*dinámico*” de los debates e intercambios de opiniones, como una de las manifestaciones del accionar de la *agencia* entre los actores (tanto entre privados, como entre privados y el gobierno).

Como vemos en este breve muestrario, cada manifestación es un testimonio del interés y objetivos que movilizan a cada actor y/o sector que forma parte del Nicho con respecto a la transición en marcha.

Cabe señalar que con respecto al rol activo del Estado en el proceso, no compartimos por lo tanto aquí la idea de la literatura de que las “*políticas*” son un factor externo o factor de influencia, y que por tanto “las condiciones necesarias para poner en su lugar a dichas políticas continúan siendo oscuras” (Smith et al. 2010). De acuerdo a lo verificado en este caso a partir de la sanción de la ley 27.191 del 2015, entendemos que se trata más bien de que las políticas son parte constitutiva y esencial de la dinámica del proceso de generación del Nicho, el cual como vemos se caracteriza por estar básica y esencialmente conformado por la Gestión Pública y el Sector Privado actuando en forma sinérgica. Aunque como veremos más adelante, dicha interacción será distinta para los casos de los diferentes Nichos. La dinámica del proceso tiene que ver por lo tanto con las interacciones entre los distintos actores que motivados por un interés común determinado llevan el Nicho adelante, impulsados cada uno por su interés y actuando (y sabiendo que deben actuar por propia conveniencia) en forma “sinérgica”. Según el propio Kind: “el proceso nace en el legislativo, pero con una necesidad puntual desde una política de estado, que quiere impulsarlo... pero para que esto realmente se convierta en una ley y una política esta tiene que estar alineada en el conjunto del sector”¹⁹³

Por lo tanto, hasta el momento verificamos que el Nicho *Generación renovable* no fue desarrollado por los actores del Régimen establecido, sino que existía un proyecto (Ley 27.191 luego sancionada) dentro del poder legislativo. De hecho, el Nicho necesitó en el año 2015 de nueva legislación (adaptada a las necesidades específicas del sector) en un contexto diferente de la Ley anterior (26.190), la cual por otro lado proveyó del mecanismo de protección activa para el Nicho a través de los Programas RenovAr y MATER. En este sentido vimos que los nichos pueden contar con mecanismos de protección impulsados por

¹⁹³ Durante la entrevista ya referida a Sebastián Kind.

actores privados o de la sociedad civil que decidan incubar desarrollos con potenciales beneficios económicos o sociales. Estos mecanismos de protección activos se originan por tanto cuando existe una acción estratégica y deliberada por parte de distintos actores que promueven el desarrollo de las innovaciones al interior del nicho (Kemp et al., 1998). Esta acción deliberada fue llevada a cabo como vimos tanto por la Gestión Pública como por el Sector privado, constituyendo el proceso de promoción (Ley 27.191) “que permitió luego generar un segmento de mercado para los usuarios del nicho” (Kemp et al., 1998; Schot et al., 1994; Smith y Raven, 2012b)

5.6 Nicho y sinergia¹⁹⁴

- Es la sinergia en nuestro caso un *driver* para el Nicho?

Cabe aclarar que el concepto de Sinergia (S) no proviene del marco de transiciones socio-tecnológicas, sino que surgió mediante la observación durante el trabajo realizado, y al cual identificamos como un importante factor explicativo del proceso de conformación del Nicho. Por lo tanto, su utilización aquí tiene la función de ordenar y categorizar el efecto del heterogéneo grupo de actores intervinientes en los segmentos o Nichos (N), identificar sus acciones y resultados, con el objetivo de analizar y poder entender que tipos de fuerzas “mueven” a cada Nicho, y de alguna manera, que tipo de intereses cruzan el devenir de cada Nicho en su evolución temporal.

Como vimos los componentes de esta *Sinergia* son: la Gestión Pública, la cual debe llevar a delante la concreción de las normas que dan finalmente luz verde a la implementación de los proyectos, y el Sector Privado, el cual debe impulsar y materializar dichos proyectos. Aunque también hay que señalar que según lo verificado la línea divisoria entre ambas es difusa, ya que el *Estado* publica las leyes y resoluciones para ordenar el funcionamiento del mercado con la ayuda por acción u omisión del Sector Privado; y el Mercado¹⁹⁵ (conformado por el Sector Privado) arbitra los medios necesarios para la concreción de los proyectos, con el

¹⁹⁴ Se denomina *Sinergia* al accionar conjunto de dos o más factores cuyo resultado puede ser superior al accionar de cada factor actuando individualmente.

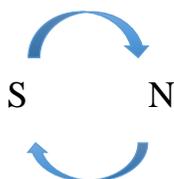
¹⁹⁵ Aunque sean participaciones público/privadas en las distintas instancias (empresas, instituciones de financiamiento)

necesario acompañamiento de la Gestión Pública; sobre todo con temas de regulación y resolución de conflictos, y la cual permite “allanar el terreno cuando es necesario para el desenvolvimiento de las actividades económicas necesarias para la sociedad”¹⁹⁶

Ya dijimos que “Los Nichos no son espacios preexistentes esperando a ser ocupados, sino que estos se desarrollan como producto de Agencia” (Schot and Geels 2007).

En este sentido vimos como la promulgación de la ley de energías renovables origino que empresas y grupos se presentaran a las primeras rondas del programa RenovAr, y se construyeran los parque eólicos y solares, emprendimientos de biomasa e hidroeléctricos, entre otros. Luego la Gestión Pública propicio entonces más rondas para lograr que la matriz del sistema comience a acercarse hacia al 8% de generación de fuentes renovables según lo dispuesto en la Ley. Es decir, la sinergia que previamente ayudo a crear el nicho, ahora se retroalimenta de él, para luego volver a hacerlo crecer.

Fig. 10 Nicho-Sinergia



Ampliando y haciendo “zoom” dentro de la S, observamos una dinámica. La S tendrá por tanto un efecto resultante. Ese efecto resultante tendrá una dirección (o sentido) en el tiempo, con una determinada intensidad. Desde la Gestión Pública se vislumbran a los actores incumbentes: “se mueven, los reclamos y las presiones (lobby) suceden todo el tiempo” (Ex Diputado Nacional, Juan C. Villalonga)¹⁹⁷

El Sector Privado identifico las condiciones necesarias para que una oportunidad pueda transformarse con acciones en una posibilidad y luego concretarse en algún proyecto, acudió a la Gestión Pública para que analice, debata, y promulgue un proyecto de ley que reglamente un mercado de energía renovable.

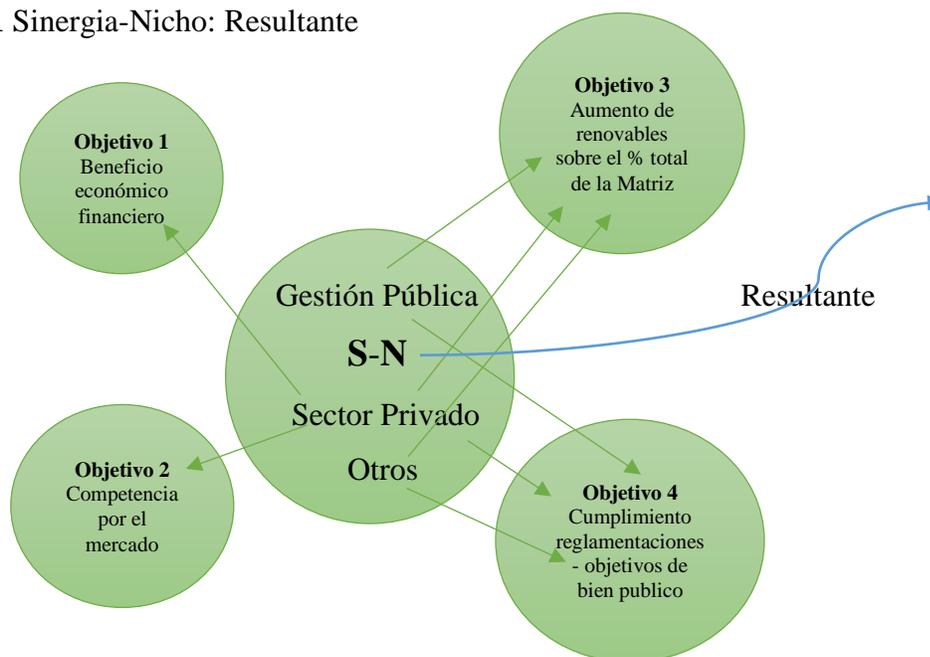
¹⁹⁶ Manifestación de funcionario durante entrevista informal durante encuentro del sector (2018)

¹⁹⁷ www.energiaestrategica.com

Es importante categorizar distintivamente a los actores y sus acciones, porque es el proceso de interacción entre dichos actores lo que finalmente posibilita que un nicho exista, crezca, llegue a modificar parcialmente un régimen, y en algunos casos hasta convertirse en el propio régimen¹⁹⁸. “Los regímenes comenzaron en algún momento siendo nichos” (Anabel Marín y Adrian Smith- Background paper 1).

Dijimos que la Sinergia tendrá un efecto resultante¹⁹⁹ con un sentido y una intensidad, fruto de la interacción de todos los actores que la componen. Podemos establecer como ejemplo que cada actor integrante persigue varios objetivos. De la interacción de la multiplicidad de objetivos individuales de cada uno de dichos actores, podremos observar como resultante de la Sinergia entre ellos un determinado efecto, el cual tendrá un sentido y una determinada intensidad.

Fig. 11 Sinergia-Nicho: Resultante



¹⁹⁸ Numerosos casos en la historia de la tecnología (luz eléctrica, barco a vapor, automóvil, etc.)

¹⁹⁹ Sobre la lógica de adoptar una perspectiva más amplia en los estudios sobre innovaciones sustentables, y la cual da sustento al marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas Smith (Smith et al., 2010) señala que “El desafío de desarrollos sustentables demandan políticas para promover el cambio, en lo que Huges (1987) llama el momentum of socio-technical systems. En cual conjuga “mass” (los objetos, los actores y la infraestructura utilizada), velocidad (el ritmo al cual los desarrollos socio-técnicos y sus alineaciones se desarrollan, y dirección (la performance general de los cambios en el sistema como resultado de dichas innovaciones). La dirección es probablemente la más “desafiante” de las variables, ya que ayuda por un lado a la actividad innovativa a moverse en un sendero donde los resultados son los esperados, y por el otro a evitar otros senderos con trayectorias no deseadas. (Smith e.at, 2010, pág. 437)

Según lo observado, la S entre los actores ayuda a generar y redefinir constantemente el Nicho. El proceso es dinámico. Por ejemplo, a medida que se avanza, dentro del Poder Ejecutivo se activan e intervienen distintas oficinas o sectores (empujados por distintos players-lobby) que van modificando en parte la política pública (con reglamentaciones), creando una dinámica que dependerá tanto de la iteración de los vectores que componen el tándem S y N, como de sus modificaciones en el tiempo.

Breve aclaración: No intentamos proponer aquí un modelo matemático de vectores, que determine con exactitud los distintos efectos y como cambian las fuerzas o las direcciones cuando este es sometido a efectos externos (por ejemplo, desde el régimen socio-técnico), porque en el caso que nos ocupa se trata de actores y organizaciones y sus interrelaciones, y vimos que son construcciones socio-técnicas, cambiantes en el tiempo por una multiplicidad de razones de distinto tipo.

El objetivo de proponer una modelización esquemática de una Sinergia que impulsa al Nicho, dando como resultado un efecto Resultante en el medio donde actúa dicho Nicho, es simplemente a los efectos tanto de ayudar a conceptualizar el ordenamiento de los actores participantes, como de poder analizar lo que observamos para ofrecer una explicación a la trayectoria del Nicho, así como entender las causas de esta.

Adicionalmente es una forma de exponer el panorama y de poder aplicar un “zoom” en los actores, y aprovechar mejor el marco de análisis de MLP al caso de la generación distribuida, y poder captar el fenómeno desde su complejidad, como un proceso de transición socio-técnica desde un estadio o régimen a otro.²⁰⁰

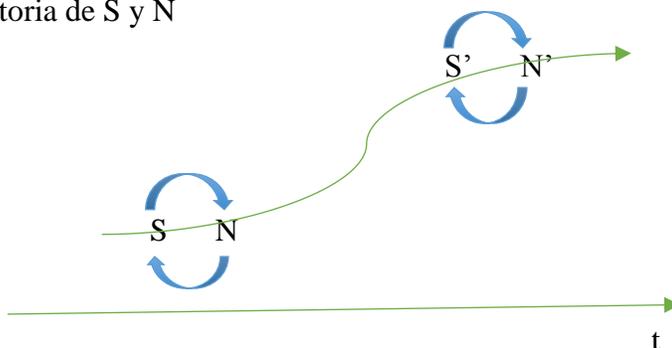
Aunque difícil de predecir, podría pensarse desde el punto de vista de los hacedores de políticas y promotores del Nicho, en trayectorias deseables, y resultados esperados en un horizonte temporal.

Dentro de la S-N constatamos con muchos ejemplos, donde *el accionar de los actores y las tensiones entre ellos se dirimen en torno a posiciones más conservadoras vs. posiciones más*

²⁰⁰ Expresión propia en base al vocabulario del marco de análisis propuesto

transformadoras, posiciones más disruptivas vs posiciones más reformistas.²⁰¹ El universo de empresas participantes no está conformado de manera homogénea, y existen distintos intereses. Las distintas “oficinas” de la Gestión Pública (direcciones, secretarías, subsecretarías, entes reguladores, etc.) no responden todas exactamente al mismo objetivo, y se relacionan de distinta manera con distintos actores del Sector Privado.²⁰²

Fig. 12 Trayectoria de S y N



Por lo tanto, La S puede pensarse como un driver²⁰³, compuesto como vimos por un mix determinado de GP y SP (cambiante), que interactúa dentro el Nicho, y de alguna manera motoriza al mismo en función del desafío de implementación de política socio-técnica (en este caso de generación renovable). El Driver es entonces el resultado de la S fraccionando a N en el tiempo, para acercarlo y ser parte del régimen establecido. La forma de hacerlo es como pudimos verificarlo: redefiniendo normativa (reglamentando), mejorando las condiciones, y sumando o afianzando al “quienes” se encargan de llevar a cabo las inversiones, creando presión al régimen²⁰⁴. En definitiva, actuando tanto sobre el proceso de evolución económico como sobre el proceso socio-institucional de cambio de reglas.²⁰⁵

En este sentido cabe destacar que, en algunos momentos del proceso como el verificado a partir de 2015, urgida por el contexto o las demandas sectoriales, es la iniciativa política de

²⁰¹ Marcelo Álvarez, CADER, 2017. www.energiaestrategica.com

²⁰² En función de lo relevado en conversaciones informales durante encuentros del sector con distintos funcionarios de estas dependencias.

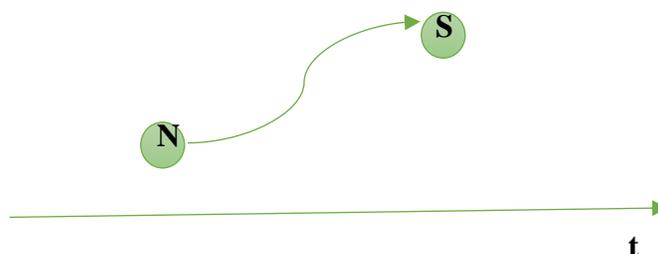
²⁰³ Expresión propia, pero utilizada en distintos trabajos revisados en el capítulo 4

²⁰⁴ Geels y Schot (2007)

²⁰⁵ Ídem

la Gestión Pública dentro de la S la que toma la iniciativa y exige al sector privado: “La transición energética conlleva una transición tecnológica, lo cual requiere a su vez una transición económica y social. Como la política va a administrar esa transición, es el gran desafío” (Diputado Juan C. Villalonga)²⁰⁶

Fig. 13 *Driver*



Verificamos por tanto que “Los Nichos no son espacios preexistentes esperando a ser ocupados, sino que estos se desarrollan como producto de Agencia” (Schot y Geels 2007); así como la sinergia entre la gestión pública y el sector privado constituye el *driver* para el Nicho en nuestro caso.

5.7 Aplicación del marco multi-nivel²⁰⁷ para el caso argentino de Generación Distribuida

Comenzaremos por la descripción y caracterización de las Variables de Contexto (Landscape) que influyen sobre el Régimen Socio-tecnológico establecido, a los efectos de dar un marco general.

Luego realizaremos una breve caracterización de la conformación del Régimen socio tecnológico establecido de generación, transporte y distribución eléctrica en nuestro país.

A continuación, describiremos en forma específica los distintos Nichos que identificamos (uno de los cuales es la Generación Distribuida) para como mencionáramos anteriormente,

²⁰⁶ Durante un encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018.

²⁰⁷ *Multi-level perspective* (MLP) en términos de Geels y Schot (2007) para describir el modelo de transiciones socio-tecnológicas.

poder así analizar en el capítulo siguiente sus variaciones y dinámica en el tiempo, ya en el contexto del sistema general multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas.

5.7.1 Variables de contexto

Recordemos que las Variables de Contexto (landscape) son las variables y distintos hechos socio-económicos de carácter macro que presionan al régimen dominante, abriendo ventanas de oportunidad para trayectorias alternativas dentro de dicho régimen socio-técnico establecido (Geels y Schot, 2007). Estas variables y hechos significan entonces los distintos desafíos que debe enfrentar el régimen establecido de producción distribución y consumo de energía eléctrica en argentina.

A los efectos de poder identificar dichas variables de contexto, la pregunta sería entonces, ¿qué tipos de presiones están afectando la estabilidad del régimen socio-tecnológico establecido?, y al mismo tiempo ¿qué presiones impulsan a la generación de renovables?

Establecemos a continuación 4 variables o grupos de factores, los cuales entendemos son importantes en términos explicativos para el presente análisis. Dichos factores que afectan e influyen el régimen establecido podrían sin embargo listarse de distinta manera, reagrupando algunos u agregando otros. Por lo tanto, el siguiente listado entendemos esta agrupado y estructurado a los efectos de los objetivos del presente trabajo.

- Factor Ambiental²⁰⁸

En primer lugar, y en sentido amplio, la discusión climática sobre el calentamiento global y la consecuente necesidad de disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, es el primer elemento a considerar cuando se habla de energías renovables, y por tanto el planteo gira sobre la necesidad de diversificar la matriz de generación energética²⁰⁹.

²⁰⁸ “Los regímenes socio tecnológicos establecidos, son confrontados crecientemente con nuevos criterios de sustentabilidad, que no fueron considerados durante el periodo en el cual se establecieron dichos regímenes” Smith et al. (2010) pág. 441

²⁰⁹ Como mencionamos anteriormente, la firma y suscripción por parte de Argentina del acuerdo de Paris explicita el compromiso en términos de diversificar la matriz de generación utilizando renovables, asumido por el Gobierno en este sentido.

Si bien este no es un trabajo sobre cambio climático y sus consecuencias globales (el cual requeriría a su vez un trabajo específico), es necesario precisar aquí algunas cuestiones referidas al tema, por cuanto son condiciones de contexto que influyen gravitatoriamente y son cada vez más decisivas sobre la cuestión de las energías renovables.

El primer antecedente cercano en este sentido es el Protocolo de Kioto firmado en Japón en 1997. Fue un acuerdo internacional en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas, que establecía el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global. El protocolo estableció el compromiso de reducir al menos 5% en promedio las emisiones de gases para el periodo 2008-2012, en comparación con las emisiones de gases de 1990.

Para el año 2009 lo habían ratificado 187 países, entre ellos Argentina²¹⁰. Cabe aclarar que grandes emisores de gases de efecto invernadero como por ejemplo Estados Unidos nunca ratificaron el acuerdo, y otros como Canadá y Rusia lo abandonaron a los pocos años.

Posteriormente, hacia fines de 2015 en el marco de XXI Conferencia sobre el cambio climático, se negoció el Acuerdo de París²¹¹, pensada como una continuación para cuando vencieran los plazos del Protocolo de Kioto. Este acuerdo contiene objetivos más precisos en cuanto a la reducción de emisión de gases. Fue firmado esta vez por 97 países, los cuales representan más de 55% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. El principal impulsor del acuerdo fue la Unión Europea, quien además figura como país N° 97. Cabe destacar que Estados Unidos esta vez tampoco ratificó este acuerdo.

Más allá de la breve descripción de los acuerdos globales mencionados y los extensos debates que giran en torno a este tema, habría que decir que los acuerdos no son vinculantes. Aun cuando existe por tanto gran preocupación por este tema y por razones obvias, puede decirse que algo se ha avanzado: en 1997 los países no poseían tecnología para medir bien las emisiones ni disponían de marcos regulatorios adecuados, así como tampoco las tecnologías adecuadas para hacerlo. En este sentido, algunos cálculos estiman que las reducciones de emisiones de los países desarrollados desde 1990 a la fecha han sido del orden del 20% aproximadamente.

²¹⁰ Mediante Ley N° 25.438, sancionada el 20 de junio de 2001 www.infoleg.gov.ar

²¹¹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.

Si bien China es el mayor emisor de gases de efecto invernadero (casi el 25% a nivel global), al mismo tiempo es el primer inversor global en tecnologías renovables.

Con los impactos del cambio climático más visibles, la evidencia científica sobre el fenómeno consolidada y las tecnologías más baratas y accesibles (la solar ha reducido su costo en casi un 90% en una década), cerca de 200 países se comprometieron a la fecha a cooperar para transitar hacia un mundo libre de emisiones en la segunda mitad de siglo mediante el Acuerdo de París.²¹²

La expectativa también es que los fondos financieros internacionales con capacidad de influir en las decisiones económicas globales puedan ser reconducidos políticamente con compromisos hacia sectores de fósiles a renovables, como por ejemplo hacia el transporte eléctrico y la utilización a escala de energías “limpias”.

La experiencia de Kioto y sus aspectos parecen por tanto haberse mejorado con el Acuerdo de París, y se espera que mejoren las políticas para lograr consensos a los efectos de mantener el tema como prioridad de “agenda mundial” en el futuro. Ya que los efectos no son solo sobre el oxígeno que necesitamos, sino sobre todo el sistema de recursos naturales: “El cambio “es” climático o perderemos en algunos años además los recursos naturales de alimentación y agua”.²¹³

En conferencias recientes sobre el tema, recurrentemente se apela a esta frase: “tenemos menos de 35 años para cerrar la era del petróleo”. Por acá pasa toda la discusión climática, la cual representa no solo un desafío económico, sino tecnológico y social, así como de orden político-corporativo. Actualmente la matriz mundial de generación de energía depende casi en un 90% de fósiles (Argentina casi en un 87%)²¹⁴

La política tiene por delante un gran desafío, que se traduce como accionar concreto en un tema estrictamente regulatorio. En este sentido, podría decirse que: “la Energía distribuida

²¹² BBC Mundo. www.bbc.com

²¹³ Ex diputado Juan C. Villalonga, durante un encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018.

²¹⁴ Ídem

en básicamente un problema regulatorio” (Ex Diputado Juan C. Villalonga²¹⁵). La transición tecnológica requiere por tanto una transición económica y social.

Como señalamos anteriormente, Argentina está comprometida en poder generar unos 10.000 Mw de energía eléctrica de origen renovable para el año 2025, y cumplir con los objetivos de la ley. En la región, puede mencionarse el caso de Chile, que se propuso utilizar un 100% de energías renovables para el año 2040.²¹⁶

- Factor de crisis de infraestructura existente de generación eléctrica²¹⁷

Un segundo aspecto a considerar como variable de contexto es la percepción de que el modelo y el tipo de organización del mercado eléctrico argentino instalado en la década del 90 derivó en una crisis energética de características estructurales.²¹⁸

El Estado, post crisis 2001, tomó un rol activo en el control del mercado eléctrico en los proyectos de ampliación y diversificación de su oferta, (que pudo cristalizarse a partir del año 2008 con la construcción de centrales hidroeléctricas, nucleares y térmicas), acompañando a su vez por el aumento de la demanda como consecuencia de la rápida recuperación económica del país, especialmente durante el periodo 2002-2007.²¹⁹

Si bien como vimos, en el año 2006 se impulsó la Ley nacional de energías renovables, la cual estableció como objetivo central que el 8%, de la matriz energética sea de fuentes renovables, en la práctica distintos factores del régimen establecido, como la política de subsidios estatales al consumo de energía y el transporte, la inestabilidad económica (altas tasas de interés, entre otros) con la consecuente falta de acceso al financiamiento internacional de los proyectos, hicieron que hubiera que esperar hasta el año 2015.

²¹⁵ Ídem

²¹⁶ Ex diputado Juan C. Villalonga, durante un encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018.

²¹⁷ Incluimos este factor porque entendemos que influirá positivamente hacia la generación distribuida, como veremos luego.

²¹⁸ CADER

²¹⁹ *El Mercado eléctrico argentino*. NOTA técnica N°22, correspondiente al Informe Económico N°70 del 4to trimestre de 2009. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación

La crisis energética en nuestro país, ya explicitada a partir de año 2015, hizo que el sistema de subsidios comenzara a reducirse gradualmente, y el posterior sinceramiento de precios (denominado “atraso tarifario”) de las tarifas de la energía eléctrica que abonan tanto empresas y comercios, como el sector residencial, hicieron que la cuestión de la posibilidad de autogenerar la propia energía eléctrica fuera puesta en la agenda pública²²⁰. Con respecto a la distribución eléctrica, existe un problema básico de calidad de servicio al usuario (cortes de suministro, variaciones de tensión, etc.) que se vincula a la falta de inversión en la infraestructura²²¹. Adicionalmente cabe mencionar el aumento de la necesidad de importar gas para producir electricidad vía las centrales denominadas de ciclo combinado influyeron en el mismo sentido²²². Estos elementos (originados en el landscape) constituyen factores desestabilizadores que abren grietas en el régimen, generando oportunidades para la promoción de desarrollos incubados al interior de los nichos (Geels y Schot, 2007)

- Factor Institucional²²³

Existe en Argentina una importante tradición de instituciones que forman un entramado “institucional”, el cual es una voz importante sobre la importancia y necesidad de contar con energías renovables en el país; Como por ejemplo la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de larga tradición en el país, distintas instituciones y asociaciones, sectores empresariales y cámaras eólicas y solares las cuales son miembros de sus homologas internacionales en muchos casos y poseen fuertes lazos internacionales, así como importantes movimientos, organizaciones y asociaciones ambientales.

Adicionalmente lo mismo ocurre con el sector académico con distintas Universidades Nacionales de larga tradición en las cuestiones energéticas e investigación, y organizaciones

²²⁰ Apreciación personal.

²²¹ Ver discusión en pág. 10, y nota 18

²²² Secretaría de Energía de la Nación y Cammesa (entre otros informes)

²²³ “Los procesos del landscape incluyen... paradigmas científicos emergentes, cambios generales en las ideologías políticas. entre otros” (Smith et al., 2010)

ambientales de distinta índole, movimientos verdes y ecologistas, que tienen una participación activa muy importante e influyente en la vida política argentina. 224

Un factor institucional adicional lo constituyen un grupo de expertos en temas energéticos, conformado por ex secretarios de energía de la nación y provenientes de distintas extracciones políticas²²⁵. Estos efectuaron distintas publicaciones desde el año 2009 sobre distintos temas de energía. Dichas publicaciones denominadas “Consensos energéticos” se pusieron a disposición de los distintos Gobiernos desde 2009 (las cuales fueron suscriptas por estos en cada caso), y contienen propuestas a largo plazo y de interés estratégico para argentina y donde se abordan especialmente las energías renovables y su importancia como factor a desarrollar.

Desde el ámbito político se escuchan afirmaciones como: “la transición energética global está en marcha, tiene implicancias profundas en toda la industria y no tiene marcha atrás”, y más específicamente: “Argentina comenzó a transitar ese camino con un nuevo marco regulatorio que resulta atractivo para la inversión y la realización de licitaciones competitivas con precios de adjudicación menores al costo medio de generación del sistema” ²²⁶

Como ejemplo de interacciones entre el sector público, el sector privado y distintos actores de la sociedad civil (el landscape puede incluir por ejemplo..().movimientos sociales con intereses y valores que se contraponen a los del régimen establecido)²²⁷ podemos mencionar un trabajo de 2013 “Energías renovables. Por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% para 2016?”, elaborado por distintas instituciones de los sectores mencionados ²²⁸,

²²⁴ Como ejemplo entre varios de importancia, podemos citar a CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética), compuesto por la Facultades de derecho, de ciencias económicas y de Ingeniería de la UBA (Universidad de Buenos Aires), el ENRE (Ente nacional regulador de la electricidad), el ENARGAS (Ente nacional regulador de gas) y CAMMESSA (Compañía administradora del mercado eléctrico argentino SA)

²²⁵ www.exsecretarios.com.ar

²²⁶ Marcelo Álvarez (CADER) www.energiaestrategica.com

²²⁷ Smith et al. (2010)

²²⁸ Grupo compuesto por las siguientes instituciones del sector público: • Convenio Asociativo Público Privado IRESUD • Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Actores de la sociedad civil: • Foro de Vivienda, Sustentabilidad y Energías (FOVISEE) • Fundación AVINA • Fundación Cambio Democrático (FCD) • Fundación Directorio Legislativo (FDL) • Fundación Vida Silvestre (FVS) Actores del sector privado: • Asociación Argentina

y destinado a ejercer influencia sobre distintas instancias tanto del poder ejecutivo como legislativo del Gobierno.

Este “espíritu renovable” posibilitó y colaboró que en el año 2015 sea sancionada la Ley y luego sus decretos reglamentarios, la cual estuvo acompañada tanto de cierto espíritu de cooperación general y apertura hacia la generación limpia, como de concientización sobre el consumo eficiente y el ahorro de energía (Un ex-ministro de energía manifestaba ese año: no hay energía más barata que la que no necesita ser generada.²²⁹ Estos factores colaboraron en la formación y legitimación de un nuevo paradigma socio-técnico (así como político-institucional), que abrió la ventana, lo cual posibilitó la toma de decisiones concretas de las máximas autoridades de la Gestión Pública, ya que el consenso político estaba garantizado. El ex presidente de una cámara empresaria lo resume así: “Yo siempre creí, y hoy más firmemente que antes que las energías renovables son un cambio de paradigma. No es solamente un cambio de tecnología, sino que también están asociadas al cambio de modelo de desarrollo y del modelo de consumo. Y, a partir del cambio del modelo de consumo, también el de producción de energía. Ese cambio de paradigma hace que el ciudadano no sea un sujeto pasivo que simplemente consume, sino que se convierte en un actor dentro de la cadena causal”²³⁰

- Factores de coyuntura de generación y transporte eléctrico²³¹

Por lo tanto, cabe preguntar: ¿Existen en la actualidad presiones que afectan al nicho Generación renovable que tiendan a cerrar la brecha de oportunidad al crecimiento de dicha generación de renovables? O que al menos pongan en tensión a las renovables con respecto a lo que sucede con el mercado del gas en Argentina, especialmente con el recurso localizado

de Energía Eólica (AAEE) • Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER)
http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/energias_renovables_14_vf.pdf

²²⁹ Citado por Sebastián Kind en entrevista referida anteriormente.

²³⁰ Marcelo Álvarez (CADER) durante un encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018.

²³¹ “Los procesos del landscape incluyen... reestructuraciones económicas amplias, entre otros” (Smith et al., 2010)

en Vaca Muerta, el cual constituye el segundo recurso gasífero no convencional del mundo?²³². Particularmente con la producción de gas que luego es utilizado para la generación de energía eléctrica en Argentina.

Dados los precios internacionales de gas a la baja²³³, así como el avance de la explotación de dicho recurso en Vaca Muerta, se está comenzando a plantear, y si bien el consenso de llegar al 20% de renovables se mantiene, como es la relación estructural del sistema entre la generación eléctrica basada en renovables y la generación eléctrica en base al gas²³⁴.

Más adelante incorporaremos esta discusión cuando tratemos los distintos nichos, y como se ven afectados por este factor²³⁵.

El objetivo de plantear aquí este tema brevemente, es a los efectos de señalar que las variables de contexto explicitadas influirán de manera importante tanto al régimen socio-técnico, como a los nichos de distinta manera, generando una tensión entre dicho régimen y los nichos.

En todo caso intentamos plantear en este capítulo con la ayuda de la aplicación del modelo MLP²³⁶ las condiciones y elementos en el juego de un debate abierto y una trayectoria del sistema en su conjunto en curso. La generación de renovables se estima va a llegar al 20% de la matriz energética sin duda alguna, la pregunta que se abre entonces es: cómo.

5.7.2 Características centrales del régimen socio-técnico establecido de generación, transporte y distribución eléctrica en Argentina

Analizar profunda y extensivamente el Régimen socio-tecnológico establecido de generación, transporte, distribución y consumo eléctrico de nuestro país, excedería los límites

²³² Secretaria de Energía de la Nación.

²³³ Informe British Petroleum: *Statistical review of world energy, natural gas*. (2020)

²³⁴ Para una versión sucinta de dicho debate, y que discutiremos luego en este trabajo, ver “*Hacia una visión compartida de la transición energética argentina al 2050*” punto 4.3 “*Un debate clave de la transición energética: el rol del gas natural y las energías renovables en el proceso de transición*” (Transición energética 2050) trabajo impulsado por la Secretaria de Energía en 2019, con apoyo del BID.

²³⁵ Si bien a largo plazo ambas son perfectamente compatibles, a corto plazo, la discusión está abierta. Un elemento importante que solo mencionaremos es el transporte, ya que la discusión aquí será la de que el costo del transporte ingrese al costo de las renovables, como lo hace en el costo del resto de la generación térmica. (En sentido contrario se señalan los subsidios a la producción de gas). Esto traerá aparejado un debate que afectará la dinámica actual del desarrollo renovable, y que veremos en el capítulo 6.

²³⁶ Multi-linear perspective (Geels y Schot, 2007)

y objetivos de este trabajo. El objetivo de esta sección es describir brevemente las características esenciales de dicho Régimen en relación a su aplicación al modelo de transiciones socio-tecnológicas hacia el final de este capítulo²³⁷. Esto es, describir las modalidades dominantes y profundamente institucionalizadas que se encuentran en práctica para cumplir con ciertas funciones sociales (servicio de suministro eléctrico). Incluyendo configuraciones de artefactos tecnológicos, prácticas y reglas integradas en contextos institucionales estables y que son significativos en términos económicos (Smith et al., 2010)²³⁸

En este sentido es importante aclarar que con el modelo completo ya presentado hacia el final de este capítulo, en el siguiente capítulo 6 aplicaremos la metodología utilizada por Marín y Smith²³⁹ para evaluar los aspectos ya vistos del régimen y los procesos que promueven estabilidad, estrategias de gobernanza, y de alguna manera perpetúan la trayectoria del régimen establecido (Walker, 2000; Unruh, 2000). Estos procesos son los que incluyen *capacidades, aspectos económicos, intereses, política y aspectos relacionados al poder, infraestructura e instituciones*.²⁴⁰ Para luego analizar cómo irrumpe la generación renovable y la generación distribuida (o no, por el momento) en el régimen establecido²⁴¹.

²³⁷ Que incluya el landscape, el régimen establecido y los Nichos.

²³⁸ Estos por tanto operan como estructuras de retención y selección de resultados que surgen de procesos de innovación, con una marcada preferencia por los que aseguran trayectorias estables y evitan su desestabilización (Geels y Schot, 2007), y ponen por lo tanto a las innovaciones más radicales, desarrolladas en nichos como se verá más adelante, en una situación de desventaja estructural (Marín, Obaya, Del Castillo, 2016/2017)

²³⁹ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

²⁴⁰ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

²⁴¹ Recordemos brevemente que la *generación renovable* consiste en generación eléctrica a partir de fuentes renovables como el sol, el viento, etc. Mientras que la *generación distribuida* consiste básicamente en aquella generación renovable que destina a autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red de distribución eléctrica. (Secretaría de Energía de la Nación) En este sentido podemos pensar a la distribuida como un *subconjunto* dentro de las renovables.

Nos parece importante ahora ampliar por tanto lo ya descrito en el capítulo 2, realizando entonces una descripción y caracterización sobre la estructuración del régimen del sector eléctrico establecido en nuestro país²⁴², incluyendo a cada subsector del mismo: generación, transporte, distribución y consumo eléctrico. En otros términos, describiremos el *backbone*²⁴³ (o columna vertebral del sistema) ya que entendemos que cada subsector mencionado es interdependiente²⁴⁴ y por tanto condición necesaria para el funcionamiento del sistema eléctrico en su conjunto.

Comenzando por el principio (generación) y observando las fuentes utilizadas en la generación eléctrica para el acumulado del año 2019 en la Figura 15, como vimos los predominantes en la matriz de generación eléctrica argentina son la generación térmica, utilizando mayormente gas (95.7%, sobre el acumulado 2019²⁴⁵) y en segundo término y en menor medida la generación hidráulica. Luego vienen las renovables y la nuclear con porcentajes menores.

Es importante señalar que si bien existen 445 generadores registrados, según datos de Cammesa, solo 45 empresas concentran el 94% de la capacidad instalada del país, y explican la generación del 96% del consumo eléctrico nacional en todas sus fuentes²⁴⁶. Sobre este grupo de empresas, solo un pequeño sector de 4 grupos empresarios controlan más del 50% de dicha generación. Estas 45 empresas generadoras están nucleadas en la Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de Argentina (AGEERA)²⁴⁷. Es interesante notar en su composición que varias empresas generadoras participan tanto del sector de generación térmica, como del de generación renovable. En el capítulo 6 veremos esta implicancia cuando

²⁴² Esto es: quienes son los actores fundamentales, como funciona dicho régimen socio técnico, para luego poder entender cuáles son los intereses en juego y con el objetivo de poder analizar luego cómo reacciona dicho régimen establecido tanto frente a las variables de contexto, como a la irrupción de los nichos.

²⁴³ “La palabra *backbone* (columna vertebral) se utiliza y refiere a las principales conexiones troncales de Internet.. () ..parte de la extrema resiliencia de Internet se debe a su diseño estructural, ubicando las funciones de estado y control en los propios elementos de la red”.

Fuente: <https://sites.google.com/site/investigacionesitlm/5-diseno-e-implementacion-de-la-red-lan>

²⁴⁴ Sin embargo, el capítulo 6 discutiremos esta interdependencia.

²⁴⁵ Informe anual Cammesa

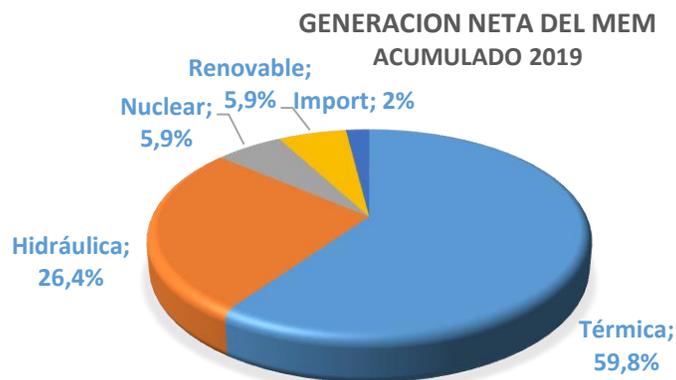
²⁴⁶ www.agueera.com.ar

²⁴⁷ www.agueera.com.ar

analicemos los nichos y su relación con el régimen establecido. (Ya que además algunas de estas empresas también participan del sector gas)

Fig. 15 Matriz de generación eléctrica

Fuente: CAMMESA



Con respecto al Transporte de la energía eléctrica necesario para conectar los centros de generación con los grandes centros de consumo (urbanos mayormente), 11 empresas administran la totalidad de las líneas de transmisión de energía eléctrica en todo el territorio nacional, interconectando así todas las regiones eléctricas del país. Sobre esto cabe aclarar, que como vimos en el capítulo 2, una única empresa controla casi el 90% del transporte eléctrico en alta tensión en nuestro país. Estas 11 empresas están nucleadas en la Asociación de Transportistas de Energía Eléctrica de la República Argentina (ATEERA)²⁴⁸

Con respecto a la Distribución de la energía eléctrica en las diferentes áreas de consumo en nuestro país, 48 empresas distribuidoras de energía eléctrica (de origen privado, público y cooperativas) operan las redes de distribución que administran el 94% de la energía eléctrica que se consume en el país.²⁴⁹ Estas 48 empresas están nucleadas en la Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina (ADEERA)²⁵⁰

²⁴⁸ www.ateera.com.ar

²⁴⁹ 120.000 Gwh durante 2019, sobre un consumo total de 133.000 Gwh para dicho periodo. Fuente: Cammesa

²⁵⁰ Según datos de la propia asociación, sus integrantes administran en conjunto 14 millones de usuarios. (sobre un total aproximado de 15 millones de usuarios en todo el país, según datos estimados por el ENRE)

Cabe señalar que existen 613 distribuidoras registradas en nuestro país, según datos de Cammesa.²⁵¹ Muchas de estas la constituyen pequeñas cooperativas eléctricas del interior del país.

Con respecto al Consumo de energía eléctrica, los grandes demandantes de energía eléctrica están nucleados en la Asociación de Grandes Consumidores de Energía Eléctrica de la República Argentina (AGUEERA), la cual está conformada principalmente por grandes industrias²⁵².

Con respecto a su composición de dicho consumo, podemos ver en el siguiente gráfico, el cual refleja el peso de cada sector en la demanda:

Fig. 16 Demanda por tipo de usuario

Fuente: CAMMESA



*Incluye alumbrado público

Los cuatro subsectores del sistema eléctrico mencionados, generación, transporte, distribución y consumo, están interrelacionados a través de la operadora del sistema: CAMMESA²⁵³. Por ley N° 24.065, es la encargada de administrar el Mercado Eléctrico

²⁵¹ Si bien de estas, 537 corresponden a cooperativas no registradas como agentes del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM, visto en el capítulo 2), y distribuidas en distintos puntos del país. Fuente: Cammesa

²⁵² www.agueera.com.ar

²⁵³ Compañía administradora del mercado mayorista eléctrico sociedad anónima. “De acuerdo a lo previsto en el art. 35 de la ley 24065 el decreto 1192 de julio de 1992 dispuso la creación de CAMMESA... ().. Es una empresa de gestión privada con propósito público.... ()...El paquete accionario de CAMMESA es propiedad de los Agentes del Mercado Mayorista Eléctrico en un 80%. El 20% restante está en poder del ministerio

Mayorista (MEM) de nuestro país. Es importante señalar que el paquete accionario de CAMMESA está conformado por las cuatro asociaciones mencionadas y correspondientes a cada subsector descrito, con un 20% de participación cada una, y el 20% restante perteneciente al Estado Nacional.

Básicamente, CAMMESA a través del mencionado mercado eléctrico mayorista (MEM), establece y administra los despachos de energía eléctrica dentro del sistema interconectado nacional (SIN). Como mencionamos en el capítulo 2, el sistema se compone básicamente de un balance entre la oferta de generación y la demanda de energía eléctrica, vinculado mediante la red de transporte, y las distribuidoras en el último tramo estableciendo el servicio eléctrico a los usuarios finales.

Algo importante a señalar es que de acuerdo al régimen establecido en el año 1992 por la Ley N° 24.065, la generación funciona bajo condiciones de libre competencia, mientras que el transporte y la distribución en cambio son caracterizados como servicios públicos que se prestan en condiciones de monopolio natural²⁵⁴. Con respecto a los usuarios finales (los consumidores) sobre todo residenciales, se los considera en dicha normativa como “cautivos”, ya que deben contratar el servicio necesariamente a la distribuidora que posea la concesión en el área de su domicilio.²⁵⁵

Las distribuidoras por tanto comercializan la energía eléctrica, comprando en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), y vendiéndola luego al usuario final. Es importante señalar que el Distribuidor está obligado a coordinar las obras de ampliación necesarias para abastecer la energía demandada por sus usuarios.

público que asume la representación del interés general y de los usuarios cautivos.().Sus funciones principales comprenden la coordinación de las operaciones de despacho, la responsabilidad por el establecimiento de los precios mayoristas y la administración de las transacciones económicas que se realizan a través del SIN...().CAMMESA actúa como mandatario de los diversos actores del MEM en lo relativo a la colocación de potencia y energía, organizar y conducir el uso de las instalaciones de transporte en el mercado spot, como agente de comercialización de la energía y potencia proveniente de importaciones y de emprendimientos binacionales, y también gestiona cobros, pagos o acreditaciones de las transacciones que se celebren entre los actores del MEM”. Fuente: Cammesa

²⁵⁴ *El mercado eléctrico argentino*. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

²⁵⁵ Cammesa

Como vemos, los 4 subsectores del sistema están fuertemente integrados mediante CAMMESSA. Este es el Organismo encargado de administrar y coordinar las compras de energía eléctrica en el MEM y luego vendérsela a los distribuidores. Y que a su vez se encarga de lo que se denomina técnicamente despacho, así como de la administración del sistema. Donde por otro lado CAMMESSA administra operativa y económicamente todas las tecnologías de generación eléctrica que entran en funcionamiento conforme aumenta la demanda en los puntos de consumo (incluidas las renovables)²⁵⁶

Estos 4 subsectores y Cammesa componen por lo tanto el *backbone*²⁵⁷ del sistema, o en términos del marco de análisis propuesto: componen la configuración socio-tecnológica establecida estable y que domina y define la forma en que se realiza una función social (provisión de servicio de provisión de energía eléctrico a los usuarios) (Smith et al.,2010). Y como además vimos en la breve reseña de la evolución del sistema eléctrico en nuestro país²⁵⁸, *los regímenes socio-tecnológicos* son estructuras constituidas por acumulación y evolución, e incorporación de conocimiento (Smith et al.,2010).

5.7.3 Nichos

Siguiendo a (Geels y Schot, 2007) en términos de que “el desafío es poder realizar un aporte a la teoría de como el cambio tecnológico impulsa su propia transformación mediante la creación continua de nuevos nichos”, y según lo ya señalado anteriormente “los Nichos no son espacios preexistentes esperando a ser ocupados, sino que estos se desarrollan como producto de Agencia” (Schot and Geels 2007) entendemos que a partir de ambas afirmaciones podemos diferenciar distintos nichos dentro de la denominada generación renovable o *generación limpia*²⁵⁹ a partir de fuentes renovables.

Sin bien todos los casos tanto de generación renovable como de generación distribuida (grandes parques eólicos y parques solares, así como pequeños aprovechamientos

²⁵⁶ Cammesa

²⁵⁷ Expresión propia, no incluida en el marco de análisis, ver nota 243.

²⁵⁸ Pto.2.1, Pág.24

²⁵⁹ *Energías renovables. Por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% para 2016?* (2013) Fuente: http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/energias_renovables_14_vf.pdf

hidráulicos, proyectos de bioenergías, sectores residenciales y pequeñas industrias que generan electricidad para autoconsumo a partir de paneles “en los techos”²⁶⁰) conforman y son parte de un Nicho que se desarrolla y se va incorporando gradualmente al régimen socio técnico establecido (esto es: aportando capacidad de generación y Mws a la matriz de generación eléctrica nacional con el objetivo de cumplir el porcentaje establecido por ley), a los efectos del presente trabajo entendemos que debemos diferenciar los distintos casos, y pensar en distintos Nichos para poder analizarlos. Ya que cada uno depende en su existencia de distintos factores y enfrentan distintas resistencias del régimen establecido, así como tienen a su vez distintos apoyos e impulsos provenientes desde las Variables de Contexto.

El programa de energías renovables que se establece con la sanción de la ley 27.191 (Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica) de fines de 2015, y la reglamentaciones correspondientes mediante los decretos 531 y 882 del año 2016, establecen básicamente que todos los usuarios deben contribuir con los objetivos de uso creciente de fuentes renovables en el consumo de energía eléctrica, hasta alcanzar las siguientes metas: 8% a fin de 2017, 12% a fin de 2019, 16% a fin de 2021, 18% a fin de 2023 y 20% a fin de 2025.²⁶¹

Como ya mencionamos, para lograr dichos objetivos la Ley establece dos mecanismos o canales diferenciados²⁶²:

1. El programa RenovAr
2. La contratación libre y directa entre Generadores y Grandes Usuarios Habilitados (GUH), definidos estos como aquellos usuarios cuya demanda de potencia media anual es de 300Kw o más, dando origen así a la creación del Mercado a Término (MATER).

5.7.3.1 Nichos N0 (*Programa RenovAr*) y N1 (*MATER*)

Como vimos en el punto 5.2 cuando discutimos sobre el hecho de que las renovables conforman Nichos²⁶³, “los procesos de promoción que permiten luego generar un segmento

²⁶⁰ Cader, 2018

²⁶¹ Ley 27.191 de 2015 www.infoleg.gov.ar

²⁶² Cader, 2018

²⁶³ O mejor dicho, se ajustan al concepto de *Nichos* propuestos por el marco analítico propuesto

de mercado para los usuarios del nicho, en algunos casos” (Kemp et al., 1998; Schot et al., 1994; Smith y Raven, 2012b) fueron del tipo “strecht and transform”, ya que se entiende que “la supervivencia de las innovaciones del nicho (proyectos renovables efectivamente instalados en todo el país generando energía eléctrica en gran escala) solo pudieron darse gracias a una necesaria reestructuración de los mecanismos de selección del régimen”. Este último caso requirió, como vimos, de “la construcción de coaliciones suficientemente poderosas como para promover los cambios de reglas necesarios”. (Geels y Schot, 2007)

Como dijimos anteriormente, pensamos que en términos del marco de análisis utilizado, tanto el Programa RenovAr como el MATER, se ajustan a la idea de que estos constituyen “una necesaria reestructuración de los mecanismos de selección del régimen” (Geels y Schot, 2007)

Podemos por tanto establecer según lo ya mencionado con respecto a la conformación de Nichos, que los proyectos de distinto tipo (eólicos, solares, hidroeléctricos, biomasa) que surgieron del Programa RenovAr conforman un nicho que denominaremos N0, y los proyectos que se realizaron para la comercialización libre y directa entre generadores y grandes usuarios dando origen al MATER, conforman un nicho específico que denominaremos N1.

Si bien ambos nichos comparten básicamente la tecnología²⁶⁴, las escalas, los requerimientos técnicos para poder operar, los usuarios son diferentes. Mientras el Programa RenovAr está destinado a aportar capacidad de generación eléctrica para ser inyectada a MEM, esta luego se destinará a la demanda general según lo considere Cammesa en términos de eficiencia del sistema. Mientras que para el caso del MATER, la capacidad de generación eléctrica está destinada para el consumo específico de la empresa que contrata energía eléctrica con el generador habilitado para generar en el ámbito del MATER²⁶⁵. Esto tiene importantes

²⁶⁴ Los grandes parques eólicos y solares tienen básicamente las mismas características técnicas, proveedores de equipos en cada caso, manejan las mismas curvas de costos a escalas de producción equivalentes, sean parques destinados al RenovAR o al MATER (Cader, 2018)

²⁶⁵ Podríamos decir que el RenovAr genera energía eléctrica para los usuarios finales del todo el sistema, el MATER lo hace para grandes usuarios que contratan específicamente con los generadores del ámbito de dicho MATER. Los precios del RenovAr se estipulan en el contrato que el Generador adjudicado propuso en la subasta por la cual fue adjudicado, mientras que el precio de la energía del generador del ámbito del MATER surge del contrato entre generador y usuario particular (generalmente grandes industrias)

implicancias, ya que la problemática de ambos programas es distinta. Tener usuarios indeterminados y aportar capacidad de generación al sistema (RenovAr) no es lo mismo en términos de discusiones de política industrial y de política regulatoria que tener usuarios específicos y determinados como en el caso del MATER²⁶⁶, siendo estos grandes industrias consumidoras de energía eléctrica, para las cuales dicha energía es un importante insumo de producción.²⁶⁷

Con respecto al Programa RenovAr (N0)²⁶⁸ cabe mencionar que se avanzó hasta el momento de manera eficaz, no hubo inconvenientes asociados a la puesta en marcha del programa, así como la realización de las inversiones para los emprendimientos; sobre todo no hubo grandes inconvenientes en temas logísticos, impositivos y otros, que no fueran resueltos razonablemente, movilizand o toda una la industria a respecto²⁶⁹.

Como mencionamos, en mayo de 2016 se lanzó la primer Ronda del programa RenovAr con el objetivo de atraer inversiones para el desarrollo de proyectos de energías renovables (parques eólicos, solares, proyectos de generación eléctrica mediante Biomasa, así como pequeños aprovechamientos hidroeléctricos) que permitieran cumplir con los objetivos establecidos por la Ley.

Al momento de la realización del presente trabajo, se encuentra pendiente y en *stand by* la Ronda 4 debido a la crisis económica y financiera. Todo hace suponer que superada la

²⁶⁶ Para dar un ejemplo del programa MATER, el ultimo parque eólico inaugurado a fines de agosto de 2020 por la empresa YPF-Luz, en la ciudad de Azul (provincia de Buenos Aires) posee 45 aerogeneradores por un potencia total de 172 Mw, lo cual requirió de una inversión total de 200 Millones de dólares. Los principales clientes a los que está destinada dicha generación eléctrica son grandes empresas como Toyota Argentina, Coca Cola Fems a, Nestlé, entre otras. Fuente: artículo de prensa, fecha 18/09/2020 www.energiaestrategica.com

²⁶⁷ Discutiremos algunos aspectos referidos a las diferencias del RenovAr y el Mater en el capítulo 6

²⁶⁸ Independientemente de la coyuntura y actual crisis económica que provoco la demora y la suspensión de muchos proyectos, a la espera de las señales y decisiones de las autoridades del nuevo Gobierno.

²⁶⁹ La subasta ha supuesto un éxito más allá de la mencionada dificultad histórica para acompasar el ritmo de crecimiento de la demanda con nuevas inversiones en activos de generación eléctrica. En este sentido, el desarrollo de la nueva capacidad renovable adjudicada en la subasta supone un primer hito en el desarrollo de una política energética que conjugue las 3 grandes directrices en energía renovable en materia de seguridad de suministro, competitividad económica y sostenibilidad medioambiental. (Informe PwC Argentina, pág. 11. www.pwc.com.ar)

presente crisis, y por los motivos ya señalados con anterioridad, se continuara con el Programa a los fines de alcanzar los objetivos establecidos por la Ley 27.191.²⁷⁰

Con respecto al MATER (N1), caben efectuar algunas precisiones antes de avanzar. El Artículo 9 de la ley 27.191 establece que los autogeneradores, los Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista (GUMA y GUME) y los Grandes Usuarios de Distribución (GUDI), con demandas de potencia iguales o mayores a 300Kw, deberán cumplir individualmente los objetivos de la ley mencionados anteriormente.

Estos grandes usuarios (GU) tienen tres formas de cumplir con dicha obligación: 1. Autogeneración o cogeneración (mediante proyecto propio) 2. Contratación de abastecimiento con titular de una central de generación eléctrica de fuentes renovables (denominados PPA privado) o 3. Compras conjuntas a través de las rondas licitatorias del Programa RenovAr, para aquellos GU que opten por esa alternativa, o bien se abstengan de ejercer una opción dada (solución por default).

Con respecto a la autogeneración existen metas anuales sujetas a penalidad. Los precios, así como los términos y condiciones (plazos, duración de los contratos, etc.) se pactan libremente entre privados, así como en los casos de cogeneración.

Con respecto a los GU (los usuarios que consumen más de 300 KW, que ejerzan su derecho a contratar con titulares de centrales eléctricas (renovables) la negociación es libre entre las partes.

Con respecto a los GU que no ejerzan su derecho a las 2 modalidades anteriores, estos estarán sujetos a los precios fijados en la licitación correspondientes al programa RenovAr, así como a otras iniciativas del MEM.

Un punto importante a destacar que tendrá relevancia en lo que se discutirá más adelante, es que las 2 primeras opciones de los GU (Autoconsumo y/o cogeneración y PPA) no afrontan los costos variables de transporte, y acceden a otros beneficios, como por ejemplo están

²⁷⁰ Este punto será importante como veremos en el capítulo 6 en la discusión central del sector energético hacia el futuro, originando un importante dilema de decisión económica por parte de las autoridades y reguladores

exentos de los cargos de administración y comercialización de CAMMESA, así como otros descuentos y beneficios fiscales.²⁷¹

Como se mencionara anteriormente, el objetivo de la Ley 27.191 establece una meta de 20% de la matriz de consumo eléctrico para el año 2025, lo que equivale aproximadamente a unos 10.000 Mw de capacidad de generación de energía renovable incorporada al sistema eléctrico nacional. Entendemos que la sanción de dicha ley constituye una “*grieta abierta en el régimen por parte de las fuerzas* originadas en el landscape generando oportunidades para la promoción de los desarrollos incubados al interior de los nichos” (Schot et al.,1994; Kemp et al., 1998)

Como vimos en el punto 5.1 en adelante, la sinergia entre la Gestión Pública (posibilitando la sanción de la ley y sus reglamentaciones) con el Sector Privado (posibilitando las inversiones y la construcción de los parques) fue lo que termino de constituir el Nicho renovable, entendiendo que las diferencias constitutivas de la implementación de los programas de “*protección y nurturing*” (Geels y Schot, 2007) originaron dos nichos diferenciados como mencionamos con respecto a los usuarios, N0 y N1. “Si los desarrollos elaborados al interior del nicho logran superar las barreras que se erigen en torno al régimen dominante²⁷², quedan en condiciones de pasar a formar parte de él, ya sea transformándolo, o bajo ciertas condiciones, directamente reemplazándolo mediante innovaciones disruptivas” (Smith y Raven, 2012a)

A la fecha el sistema cuenta con casi 6.500 Mw adjudicados y previstos para fines de 2020²⁷³, con lo cual el panorama (una vez superada la crisis económica) es alentador y todo hace suponer, aun por los representantes de sectores tradicionales de generación eléctrica en

²⁷¹ Este aspecto es importante ya que existe un importante debate en cuanto a los subsidios de cada sector. El sector renovable (Nicho) señala los subsidios recibidos por la industria de la Generación térmica que utiliza mayormente gas (Régimen). Estos últimos señalan las ventajas que se les otorgan a las renovables en cuanto están exentos de los cargos de administración y comercialización de CAMMESA, así como otros descuentos y beneficios fiscales.

²⁷² Recordemos que las renovables vienen desde al menos el año 2006 con la sanción de la ley 26.190 intentando superar las barreras mencionadas anteriormente. (Ver Nota 152, testimonio sobre dichas barreras de Hilda Dubrowsky, Investigadora de la Fundación Bariloche)

²⁷³ Ministerio de Energía de la Nación. Si bien por las restricciones del COVID-19 y la crisis económica, se prevé la postergación de dicho escenario.

nuestro país, que el objetivo es viable, razonable, está en línea con los estándares del mundo, y puede ser alcanzable²⁷⁴.

Entendemos por tanto que los nichos N0 y N1 en términos de Smith y Raven, (2012^a)“pasan a ser parte del régimen, transformándolo”²⁷⁵. No solo las renovables son parte de la matriz energética y el desafío es lograr dicho 20%, sino que está instalado el debate *renovables vs gas* en la matriz energética a futuro, originando una disyuntiva (y un problema económico) sobre las direcciones a seguir por las autoridades con respecto al sistema energético en Argentina como parte de la agenda de las autoridades. En este sentido, no sin tensiones y conflictos, el consenso pareciera estar establecido y es: gas y renovables, ambas necesarias para la matriz energética²⁷⁶

5.7.3.2 Generación Distribuida (Nicho N2)

Si bien el autoconsumo (la idea de que cada usuario domiciliario pueda producir su propia energía eléctrica y volcar eventuales excedentes a la red²⁷⁷) estuvo siempre presente desde los inicios de los avances de las energías renovables en nuestro país²⁷⁸, este Nicho tiene características, problemáticas y desafíos muy distintos a los usuarios y actores que conforman los Nichos N0 y N1 anteriormente descritos. Es por ello que los legisladores que impulsaron

²⁷⁴ Sebastián Kind en la entrevista referida.

²⁷⁵ Esto es, diversificando la matriz de generación eléctrica, donde las renovables constituyen ya un 6%. Si bien durante el mes de setiembre se generaron por momentos picos del 22,6% de la energía eléctrica consumida en el país. Fecha: 13/9/2020 a las 11.30hs. (Fuente: Cammesa www.camessa.com). Adicionalmente cabe señalar que dicho 6% de consumo eléctrico de origen renovable en la matriz eléctrica nacional corresponde al promedio del acumulado del año 2019. Según estimaciones calificadas del sector, proyectando los distintos parques ya adjudicados y construidos desde enero de 2020 a la fecha, la base anual proyectada con dicho incremento de capacidad de nuevos parques ya inyectando energía al sistema, elevan el porcentaje de generación renovable dentro de la matriz eléctrica nacional a un 12% aproximadamente.

²⁷⁶ Transición energética Argentina 2050, Plataforma escenarios energéticos, compuesta por 22 instituciones del sector público, sector privado, universidades y cámaras del sector. Como mencionamos anteriormente, en el capítulo 6 discutiremos este tema.

²⁷⁷ Cader www.cader.org.ar

²⁷⁸ *Energías renovables. Por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% para 2016?* (2013) Fuente: http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/energias_renovables_14_vf.pdf

la ley 27.191 quisieron “separar esta cuestión de la ley mencionada”²⁷⁹, y trabajar en otra ley que atendiera específicamente este Nicho²⁸⁰. Adicionalmente la visión desde el sector privado fue que “en el inicio del debate, entendimos como institución empresaria la necesidad de no incluir esta reglamentación en la Ley 27.191, a sabiendas de que luego se trabajaría sobre un marco específico, tal como la Ley 27.424” (CADER, Anuario 2018)²⁸¹

Es así que en diciembre de 2017 se publicó en el boletín oficial la Ley N° 27.424, creando el “Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública”.²⁸²

Esta ley tiene implicancias sobre los usuarios mayormente domiciliarios y pequeños comercios e industrias, los cuales conforman a nuestro entender un Nicho específico, el cual se diferencia en su naturaleza de los grandes usuarios que producen, comercializan y consumen energía eléctrica pertenecientes a N0 y N1.

- Nicho N2 - Generación Distribuida

La ley mencionada 27.424 de “generación distribuida” tiene como objeto fijar las políticas, condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de los usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red.

Estos usuarios, habitualmente denominados prosumidores, podrán inyectar sus excedentes a la red, siempre que la generación de dicha energía eléctrica provenga de fuentes renovables.²⁸³

Brevemente para caracterizar a los usuarios de la Generación Distribuida, la Subsecretaría de Energías Renovables de la Nación²⁸⁴ define 4 principales actores de la generación distribuida:

²⁷⁹ Sebastián Kind en nota referida

²⁸⁰ Ídem

²⁸¹ Cader www.cader.org.ar

²⁸² Ley 27.424 de 2017. www.infolg.gov.ar

²⁸³ Ídem

²⁸⁴ Introducción a la generación distribuida de energías renovables. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Nación (2019)

1) El Usuario generador, el cual es un cliente del Distribuidor que ha conectado un equipo de generación distribuida de origen renovable en los términos de la Ley 27.424 y normativas complementarias. 2) El Distribuidor, el cual es el prestador del servicio de distribución de energía eléctrica en el área de conexión que le ha sido otorgada, y bajo el marco de la Ley 27.424 se encuentra obligado a comprar todo el excedente de energía eléctrica que el Usuario-Generador inyecte a la red. 3) El Ente Regulador, es quien controla el cumplimiento de la norma técnica y los requerimientos de la ley, regula las tarifas de los servicios, y aplica sanciones por incumplimiento. El Ente Regulador actúa de intermediario entre el Usuario-Generador y el Distribuidor, ante conflictos. 4) La Autoridad de Aplicación, es la que establece los objetivos nacionales y lineamientos generales, determina la normativa técnica y los estándares de calidad, implementa los mecanismos de promoción y fomento, y verifica el cumplimiento de los objetivos propuestos.²⁸⁵

Con respecto a los Usuarios-Generadores, las distintas categorías están establecidas en la normativa nacional por la Autoridad de Aplicación, y básicamente se lo categoriza en: 1) Usuarios-Generadores pequeños, para aquellos usuarios que instalen un equipo de generación distribuida en baja tensión cuya potencia no supere los TRES KILOVATIOS (3kw), 2) Los Usuarios-Generadores medianos, para equipos de baja o media tensión de hasta TRESCIENTOS KILOVATIOS (300Kw), 3) Usuarios-Generadores mayores, para equipos de generación distribuida en baja o media tensión de hasta DOS MEGAVATIOS (2Mw).

Los beneficios económicos para el sistema en su conjunto que supone la aplicación de la generación distribuida giran en torno al ahorro en el consumo eléctrico de los mencionados prosumidores, a la menor necesidad de generación eléctrica por parte del sistema (ya que la generación distribuida descuenta²⁸⁶ demanda, y consecuentemente disminuye el requerimiento de divisas para importar combustibles y generar energía eléctrica, disminuye el requerimiento de transporte²⁸⁷ y de red de distribución eléctrica, regularizando la tensión

²⁸⁵ Secretaria de Energía de la Nación

²⁸⁶ Marcelo Álvarez, CADER www.cader.org.ar

²⁸⁷ Como vimos, el transporte es hoy el *cuello de botella* para el crecimiento y desarrollo del sistema. Veremos en el capítulo 6 la discusión en torno a este punto.

en redes de baja potencia), y con el impacto positivo sobre la cuenta de subsidios²⁸⁸ que otorga el Gobierno al sector²⁸⁹.

Con respecto a los subsidios del Gobierno al sector eléctrico podemos mencionar que según Cammesa en su informe anual 2019 señala que “de la misma forma que años anteriores los pagos de los demandantes no alcanzaron a nivelar los costos reales, que fueron cubiertos por aportes del tesoro nacional. La cobertura pasó del 54% en 2018 al 64% en 2019”²⁹⁰

Dentro de los principales interesados²⁹¹ y potenciales usuarios figuran las industrias y parques industriales pequeños y medianos, los usuarios residenciales, los comercios de las grandes ciudades y el sector rural de gran parte del país. “*Los motivos? La energía limpia les aporta una solución a dos problemas: el aumento del costo de la tarifa y el abastecimiento de energía eléctrica en forma independiente*” (CADER, 2018) Cabe aclarar que estos se diferencian claramente de los actores mencionados de N0 (RenovAr) y N1 (Mater), los cuales están constituidos principalmente por grandes empresas y grupos económicos que impulsan básicamente la construcción de grandes parques solares y eólicos, lo cual constituye básicamente un negocio, con el requerimiento básico de grandes inversiones para llevarlos a cabo.

El Poder ejecutivo estableció en su decreto reglamentario a mediados de 2018 el objetivo de alcanzar la instalación de un total de 1.000 Mw de generación distribuida para fines del año 2030.²⁹²

²⁸⁸ “En pos de contener los precios a la luz el Gobierno destina \$681 millones por día al programa *Formulación y Ejecución de la Política de Energía Eléctrica, dependiente del Ministerio de Desarrollo productivo de la Nación*”. Fuente: www.cronista.com/economiapolitica Copyright © cronista.com Fecha 24/09/2020

²⁸⁹ Sobre apreciaciones de CADER y consensos del sector. Si bien la escala propuesta originalmente para generación distribuida no impacta significativamente en las variables mencionadas, es importante ya que dicha generación constituye un nicho con un potencial importante a futuro conforme avancen las distintas tecnologías, con el impacto potencial sobre dichas variables mencionadas.

²⁹⁰ www.cammesa.com

²⁹¹ *Los más interesados son los de consumos mayores* (Ex Diputado Juan C Villalonga, durante encuentro organizado por CEARE, octubre de 2018. Luego en el capítulo 6 profundizaremos sobre los actores participantes

²⁹² Cader y www.infoleg.gov.ar

El sistema básico de funcionamiento es el de balance neto de facturación (Net Billing)²⁹³, en el cual el usuario-generador (o prosumidor) vende su energía excedente al valor completo del costo evitado. Es decir, a un precio equivalente al valor de la energía y del transporte en el mercado eléctrico mayorista. Por lo tanto, el precio de la energía inyectada por los usuarios-generadores, es diferente al precio que estos usuarios eléctricos pagan por su demanda al distribuidor. Ya que la tarifa que los usuarios pagan al distribuidor incluye el costo asociado al servicio de distribución más impuestos²⁹⁴.

De acuerdo a las autoridades²⁹⁵, la ventaja que posee el modelo de balance neto de facturación (Net Billing) es que al establecer un precio menor a la energía inyectada respecto al precio que pagan los usuarios por la demanda, se fomenta el autoconsumo y la eficiencia energética, a la vez que incentiva el óptimo dimensionamiento de los sistemas de generación distribuida. De esta manera el retorno de la inversión (del usuario por el equipo a instalar de generación distribuida) será mayor cuanto mayor sea el porcentaje de autoconsumo, favoreciendo en el mediano plazo inclusive la instalación de baterías para maximizar el aprovechamiento del sistema de generación

Es interesante en este punto señalar la visión al respecto del sector privado al respecto: El sistema Net Billing tiene como principal ventaja no afectar el flujo de fondo de las distribuidoras (multiplica el número de proveedores, pero casi no afecta el flujo, salvo que la inyección del excedente sea muy significativa, algo poco probable por el desaliento tarifario). Pero también tiene dificultades como, en el caso de los techos solares, que no estimula el uso total de la fracción disponible, sino la fracción que permite cubrir el autoconsumo” (CADER)

296

²⁹³ “Introducción a la generación distribuida” Subsecretaría de Energías renovables de la Nación

²⁹⁴ Ídem

²⁹⁵ Subsecretaria de Energías Renovables de la Nación

²⁹⁶ Si bien desde la misma cámara resaltan que el sistema de facturación establecido “*aunque mejorable, es lo suficientemente útil como para que una virtuosa implementación de la autoridad de aplicación permita impulsar la actividad. Por nuestra parte, en cada espacio de debate en el que podamos hacerlo, sostenemos que la diversificación de la matriz no debería ser una mera sustitución tecnológica, sino un cambio de paradigma*” Anuario 2018 (CADER) www.cader.org.ar

En este sentido, esencialmente lo que se busca con la normativa es hacer más eficiente todo el proceso de generación, transporte, distribución y consumo, al reducir la distancia del punto de generación al de consumo, evitando los costos de transporte y distribución. De todas formas, lo que se busca en la generación distribuida es sumar la acumulación por baterías (o similares) cuando estas tecnologías sean más eficientes y avancen en la escala de desarrollo reduciendo los costos. “Vamos a una distribuida con almacenamiento”²⁹⁷

Es importante destacar que el esquema de prosumidores ya existía en varias provincias argentinas, las cuales con anterioridad a la sanción de la Ley 27.424 contaban con sus propias normativas locales de generación distribuida. Principalmente Mendoza (Ley 7.459), Salta (Ley 7.824 de Balance Neto), Santa Fe (Programa de Prosumidores), San Luis (Ley 921), Neuquén (Ley 3.006), Misiones (Ley 97 de Balance Neto), Jujuy (Ley 6.023), las cuales están siendo aplicadas en distintos grados según los casos. Cabe destacar que muchas de estas provincias se fueron adhiriendo luego a dicha Ley Nacional 27.424²⁹⁸.

La Ley Nacional lo que de alguna manera intenta procurar es extender este esquema al resto del país, a cuya ley se busca que las restantes provincias adhieran.

Con respecto a las bioenergías como el biogás y la biomasa (las cuales también forman parte de N2), y si bien existen distintos establecimientos funcionando en regiones del NEA y NOA de nuestro país, su estado es aún incipiente. La razón básica es el alto costo unitario final de producir electricidad por este medio, así como las grandes inversiones necesarias para la construcción de los establecimientos, con los consecuentes plazos de amortización de capital. Otro problema asociado es que no existen cadenas de insumos formalizadas y estables en el tiempo (en cantidad y costos) para producir electricidad a partir de bioenergía.

De todas formas, como ejemplo a tomar para visualizar la potencialidad de esta tecnología en el futuro, podemos mencionar el caso de Alemania, donde en las zonas rurales existen 8.000 plantas de bioenergía (“1 en cada pueblo”). Para el caso de nuestro país, y como ejemplo, distintos especialistas estiman que con los residuos de tambos y establecimientos

²⁹⁷ Maximiliano Morrone, Ex Director de Energías Renovables de la Nación. durante un encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018.

²⁹⁸ CADER www.cader.org.ar

ganaderos y forestales según las zonas se podría abastecer hasta aproximadamente el 70% de la demanda de energía eléctrica en algunas provincias como Santa Fe. Los beneficios de forma localizada lo constituyen la descompresión las redes troncales de transmisión de alta tensión, y la resolución de cuestiones ambientales como el manejo de afluentes, los cuales en algunas regiones del país constituyen un gran desafío medio-ambiental. ²⁹⁹

Al momento la generación distribuida (en el marco de la Ley 27.424) cuenta en nuestro país con 233 proyectos por 2.204 kW, (2,2 Mw) que actualmente están inyectando energía renovable (principalmente a través de paneles fotovoltaicos) a la red eléctrica a través de un medidor bidireccional. Adicionalmente existen 302 proyectos por 4.050 kW (4,0 Mw)³⁰⁰ con Reserva de Potencia aprobada, es decir, con la aprobación de papeles por parte del operador de red a la espera de la emisión del certificado de usuario-generador por parte de la Autoridad de aplicación para instalar el medidor bidireccional y poder inyectar a la red.³⁰¹

Con respecto a la potencial proyección de cada segmento, es interesante ver en la Fig. 17, si bien la generación distribuida es todavía incipiente en cuanto a la cantidad de energía eléctrica (2.204 Kw de potencia corresponde a la potencia de 1 generador eólico promedio instalado para el programa RenovAr o el Mater), la composición en cuanto a la cantidad de usuarios generadores y a la potencia total del sistema según el tipo de usuario.³⁰²

²⁹⁹ Aunque no es el objetivo de este trabajo, cabe señalar que con respecto a la generación eléctrica a partir de bioenergías podría pensarse en un subnicho de N2, o directamente en otro Nicho con sus propias variables de contexto que propicien su crecimiento, donde existen numerosas sinergias con la agenda medio-ambiental y de dinámicas propias de las economías regionales; y en la cual el Estado podría pensar en las *sinergias existentes* entre los ámbitos propios de las carteras de Medio Ambiente, Producción Agro-industrial y Energía. (Apreciación personal, en base a numerosos testimonios recabados en durante un encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018.

³⁰⁰ A setiembre de 2020. Fuente: Reporte de avance generación distribuida. Secretaria de Energía de la Nación

³⁰¹ Secretaria de Energía de la Nación

³⁰² Para un detalle temporal y discriminado por provincias sobre el avance de la generación distribuida en el país, ver "*Reporte de avance. Informe mensual generación distribuida en Argentina / Setiembre 2020*". Secretaría de Energía de la Nación

Fig. 17 Cantidad de usuarios (generación distribuida según Ley 27.424)

Fuente: Secretaria de Energía de la Nación

Usuarios - Generadores	Cantidad de usuarios	Potencia (Kw)
Residenciales	146	502
Comercial / Industrial	72	1.372
Entes / Organismos oficiales	8	279
Otros	6	51
Total	204	2.204

Siguiendo a Marín y Smith “Las configuraciones de las innovaciones surgidas de las practicas novedosas socio-tecnológicas, se consideran que tienen lugar en nichos. Estos espacios de agencia socio-tecnológica conllevan algunas protecciones para dichas prácticas alternativas propuestas, las cuales no pueden competir directamente con el incumbente, el cual está estructurada y ejerce la selección estructural asociada a dicho régimen socio-tecnológico incumbente”³⁰³

Los sectores y actores que impulsan la generación distribuida entienden que se trata de un cambio de paradigma, y no solo una sustitución tecnológica apuntada a la diversificación de la matriz de producción y consumo, sino a establecer la idea de la “descentralización” y el cambio de escala, y que involucre al ciudadano como parte del sistema y régimen socio-técnico establecido.

Unos de los impulsores de la Ley 27.424, el diputado Juan C. Villalonga, lo expresa así: “*la ley genera un derecho, un derecho ciudadano a producir su propia energía, y generar conciencia sobre la importancia del ahorro energético permitiendo el autoconsumo*”³⁰⁴.

³⁰³ “Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

³⁰⁴ Durante el encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018.

En este sentido la mirada de CADER sobre el hecho de que la diversificación de la matriz de generación y consumo eléctrico no debería ser una mera sustitución tecnológica, sino un cambio de paradigma: “Esto implica la descentralización y un cambio de escala, involucrando al ciudadano. Entendemos que deben ser los pilares centrales del proceso y no beneficios conexos. Por todo esto, el proceso de adopción del nuevo modelo y su implementación son clave para el éxito de la generación distribuida. En otras palabras, *“significa hacerlo más rápido, más eficientemente y más barato”*. (CADER, Anuario 2018)

Las referencias citadas entendemos sintetizan el espíritu de la generación distribuida, y por lo cual entendemos que se trata de un nicho específico. Aunque con la misma mirada sobre la necesidad de incorporar renovables y diversificar la matriz de generación en nuestro país, con una visión e intereses específicos, distintos a los que se expresan en N0 y N1. Para N2 el actor central es el ciudadano, el cual a partir de la reglamentación de la generación distribuida puede generar su propia energía para autoconsumo, lo cual es distinto a N0 y N1. En estos, los actores principales son como vimos proyectos económicos de gran escala (parques de generación) que involucran otro tipo de coordinación (Empresas internacionales proveedoras de tecnología, licitaciones públicas, entidades financieras, garantías del Banco Mundial en muchos casos, etc.). En este sentido podemos, y en términos de que “El régimen y sus alternativas pueden ser comparadas y contrastadas a los efectos de entender las múltiples dimensiones de cambio radical que cada alternativa demanda. Algunos se ajustan fácilmente al régimen modificado; otras, por ejemplo implican una transición completa hacia un nuevo régimen, donde estas se transforman en el nuevo régimen”³⁰⁵. De todas formas, si bien el nicho N2 sugiere que su aplicación extensiva modificaría radicalmente el régimen (sobre todo como mencionamos la modificación de las distribuidoras y su escala), no está claro por el momento el horizonte debido a su reciente aplicación y otras variables y circunstancias que analizaremos en el capítulo 6.

³⁰⁵ “Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

A los efectos de ordenar descrito hasta el momento, en el siguiente cuadro sintetizamos esquemáticamente los 3 nichos de la generación renovable.³⁰⁶

Fig. 16 Nichos N0 (RenovAr), N1 (Mater) y N2 (Generación Distribuida)

Normativa	Ley 27.191 (de potencia)		Ley 24.724 (de generación distribuida)
	Setiembre de 2015		Diciembre de 2017
	decretos 531 y 882, y resoluciones		decretos, y resoluciones
Nicho	Programa RenovAr N0	Mercado a término (Mater) N1	Generación distribuida N2
Usuarios y mercados	MEM (Mercado Eléctrico mayorista)	Grandes empresas y plantas industriales	Usuarios residenciales, pymes y comercios
% actual Matriz-objetivo Ley	8% actual - 20% para 2025		1.000 Mw para 2030
Tecnología dominante	Eólica y solar		Solar
Política e Instituciones, Factores de poder	Gobierno, Camessa, grandes empresas de energía de generación y distribución, grandes consumidores de energía		Gobierno, Distribuidoras, consumidores residenciales y pequeños comerciantes y Pymes
	Sector pro-renovables		
Relación del Nicho con el régimen socio-técnico	Simbiótica		Simbiótica o competitiva? (discusión)
Principios guía y significación cultural	Negocio para parques eólicos y solares con destino MEM	Negocio entre grandes generadores e industrias y grandes empresas (Contratos PPAs)	Usuario "descuenta" demanda, y abaratar boleta de electricidad
	en forma <i>limpia</i> y sustentable		

³⁰⁶ Volviendo a la diferencia de las trayectorias de N0 y N1 con respecto a N2, según Sebastián Kind: “La ley 27.191 se hizo con mucho consenso y con la presencia del ejecutivo y “mucho conocimiento atrás, incorporando además las experiencias buenas y malas (...) Participaron todos los Actores privados importantes, directorios, cámaras empresariales, Institutos técnicos, asociaciones, universidades nacionales y tecnológicas regionales. (...) La ley salió casi por unanimidad en ambas cámaras del Congreso Nacional. Existe un mercado competitivo que garantiza que las licitaciones se acomoden a la baja. Uruguay con energía eólica empezó con U\$s 100 y terminó con U\$s 61 (el Mw) porque el que sube el precio queda afuera de la licitación. Luego salió la ley de generación distribuida, aparte, como otra ley porque son cosas distintas. Es distinta a la generación de potencia renovable. Es clave no mezclar las cosas con la generación distribuida por más que pueda ser renovable”

Queda claro que la mirada del gobierno sobre Ley de Potencia (27.191) y la de Generación Distribuida (24.724) es distinta: Con respecto al consenso, al mercado, a los precios, a su naturaleza. En última instancia podemos afirmar que N0 y N1 se separan de N2 porque N2 tiene que ver con “abaratar” el costo del servicio para el contribuyente, mientras que tanto N0 como N1 tienen que ver con un negocio en expansión sobre la base de un nuevo “mercado” de compra y venta de energía eléctrica. Y dicho negocio en expansión no puede entrar a N2 (y competir o desplazar a las distribuidoras) porque N2 se trata esencialmente de la provisión de un servicio público.

Como mencionamos anteriormente, la utilización de baterías y sistemas de almacenamiento constituyen un elemento importante a incorporar como parte de la generación distribuida³⁰⁷. Así mismo las fuentes de generación renovables consideradas tanto en la ley de renovables 27.191 como en la ley de distribuida 27.494 no son las únicas. La utilización de hidrogeno como fuente de energía alternativa por ejemplo, tiene una larga historia y constituye una fuente renovable de suma importancia, aunque por el momento no existe un régimen como las renovables descritas que promueva su utilización en nuestro país. De igual manera la utilización de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, (sea la que recibimos del distribuidor como la autogenerada), no se agota en su utilización para los artefactos del hogar, la iluminación o las distintas maquinarias en las industrias. La movilidad eléctrica, si bien es aun prematura su incorporación al sistema en gran escala, se desarrolla y avanza rápidamente.³⁰⁸

Como consecuencia, y en función de que mencionaremos e incluiremos estos elementos en las discusiones en los capítulos siguientes, consideramos a continuación estos elementos a la luz de la caracterización de Nichos, que aún son incipientes, pero ya están presentes en el “ecosistema” evolucionando y desarrollándose, y no están exentos de ser espacios donde los “temas de agencia” van cobrando cada vez mayor protagonismo, influyendo y suscitando a su vez el interés de autoridades, cámaras, y sectores empresarios. Sobre todo, a la luz de experiencias en países desarrollados y que tarde o temprano serán aplicadas en nuestro entorno, conforme avancen los adelantos y soluciones tecnológicas disponibles, ganen en escala, reduzcan costos y se vayan generando los correspondientes “mercados”.

5.7.3.3 Otros Nichos (N3, N4 y N5)

³⁰⁷ Los sistemas de acumulación y almacenamiento es un aspecto que se está discutiendo y son importantes para su incorporación a las renovables en general, no solo para la generación distribuida.

³⁰⁸ La agencia internacional de la energía (IEA siglas en inglés) tiene secciones dedicadas exclusivamente al transporte eléctrico, así como a las iniciativas de utilización de hidrogeno. Adicionalmente tiene una sección denominada EVI: *“The Electric Vehicles Initiative (EVI), a multi-government policy forum dedicated to accelerating the introduction and adoption of electric vehicles”* www.iea.org

Si bien no forman parte del objeto central de este trabajo, y entendemos que su consideración nos será útil en la discusión en los capítulos siguientes, enumeraremos a continuación brevemente y en forma sucinta los siguientes 3 Nichos. No desarrollaremos extensivamente la justificación de por qué los consideramos nichos desde el marco propuesto de análisis, ya que excedería los límites de este trabajo. Sin embargo, consideramos que son factores importantes para incluir en la aplicación del Modelo MPL de transiciones socio-tecnológicas, entendiendo que sus trayectorias en un futuro cercano pueden ser importantes, pudiendo incluso aparecer desprendimientos de estos, formándose nuevos nichos aun no considerados, o combinaciones con los existentes, abriendo interrogantes conforme avance la tecnología y se reduzcan los costos. Así mismo, dado que las variables del landscape que pueden abrir nuevas oportunidades inexploradas para estas tecnologías, entendemos que serán muy importantes en el sistema de producción, transporte, distribución y consumo eléctrico en un futuro no lejano.

- Nicho N3 - Almacenamiento

Según Maximiliano Morrone, ex Director Nacional de Promoción de Energías Renovables de la Nación, el desafío actual desde la Gestión Pública, y por ende el desafío de todo el sector, es el transporte de la energía que se ira adicionando al sistema conforme aumenta el volumen de la matriz eléctrica. Particularmente los objetivos de generación renovable inyectados al sistema actual y sus incrementos en el tiempo. Por lo tanto y a la luz de las experiencias de países desarrollados, las tendencias indican que *“vamos a una energía distribuida con almacenamiento, lo que hay hoy es obsoleto”*³⁰⁹

Básicamente, en un sistema eléctrico convencional es posible controlar la generación de energía eléctrica. En el caso de las fuentes renovables esto no es posible, ya que las condiciones de producción (mayor disponibilidad de viento o luz solar) provienen de la naturaleza y son no controlables. Por lo tanto, es importante a los efectos de realizar un

³⁰⁹ Según aclaración del propio Morrone, se refirió a que la distribuida tiene un claro potencial, pero solo en términos de incorporarle acumulación (baterías u otras tecnologías) ya que la intermitencia propia de las renovables, limita su utilización para lograr el 100% de autoconsumo. (Durante el referido encuentro y seminario sobre generación distribuida de energía renovable, organizado por CEARE (Centro de estudios de la actividad regulatoria energética) en la UBA, el día jueves 11 de octubre de 2018)

cambio de paradigma en el sector eléctrico que se estudien y desarrollen las diferentes formas de almacenar eficientemente la energía a modo de poder articularlas con el sistema y a los efectos de que este funcione inteligentemente.

En este sentido la utilización de redes inteligentes (Smart Grid)³¹⁰ de distribución que están actualmente en desarrollo y que ya se van aplicando al sistema de generación transporte y distribución eléctrica en algunas áreas de países desarrollados, permitirán solucionar, al integrar diferentes recursos energéticos, las limitaciones para el desarrollo de las energías renovables debido a la naturaleza intermitente de recursos como la luz solar o el viento. De aquí se desprende la importancia de contar con efectivos sistemas de almacenamiento.

- Nicho N4 - Tecnologías de generación y uso de hidrogeno

Japón presentará para las Olimpiadas de 2020³¹¹ una tecnología novedosa; toda la villa donde se alojen los atletas dispondrá de vehículos y climatización en base a hidrogeno. En este sentido es importante señalar la visión estratégica de dicho país, el cual tiene una política de estado al respecto definida hacia el año 2050, y que se va actualizando cada dos años.³¹²

En nuestro país la ley Ley 26.123 sancionada en el año 2006³¹³ tiene por objetivo, según su Artículo 1°: *Declárase de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía.* Si bien existen distintas iniciativas legislativas para poner el tema en agenda y por ende comenzar a reglamentar dicha ley, por el momento no hay mayores novedades al respecto.

Según la Asociación Argentina de Hidrogeno (AAH) cuyo presidente es miembro de la International Association for Hydrogen Energy (IAHE), la necesaria utilización de hidrogeno es un aporte significativo a las fuentes de energía renovables a la red, que por ser variables no podrían superar un 16% a 18% de la generación instantánea. Adicionalmente sostienen el

³¹⁰ Ídem nota 309

³¹¹ Inicio pospuesto para el 23 de julio de 2021. www.tokyo2020.org/es

³¹² *Por qué Japón apuesta por el hidrógeno* (10/04/18) www.elperiodicodelaenergia.com

³¹³ [/http://www.infoleg.gov.ar](http://www.infoleg.gov.ar)

potencial y la importancia de la utilización de hidrogeno como fuente de energía, el cual permite contar con combustibles verdaderamente renovables y de gestión distribuida.³¹⁴ Los principales países donde se destinan esfuerzos a las energías limpias y el hidrogeno son Alemania, Japón, Canadá, China y Estados Unidos.

El principal sector de atención y aplicación es el de la movilidad eléctrica, empleando hidrogeno y pilas de combustible. Las pilas de combustible, a bordo de los vehículos, son generadores de electricidad que utilizan el hidrogeno almacenado en tanques y el oxígeno del aire.

Empresas automotrices como Toyota, Honda, Mercedes Benz y Bmw producen y comercializan unos tres mil automóviles al año, con autonomías de entre 500 y 600 kilómetros, con tiempos de recarga de sólo tres minutos.³¹⁵

De todas formas, el argumento a atender, y con el cual la mencionada Asociación Argentina de Hidrogeno busca impulsar y movilizar a las autoridades competentes (la Gestión Pública) y el cual puede integrar las Variables de Contexto (landscape) de los próximos años y que influyan gravitantemente sobre el Régimen socio-tecnológico actual, es el siguiente: “El impacto del cambio climático está creciendo *más rápidamente*³¹⁶ de lo que crecen las inversiones en renovables. Si esto no se revierte en el futuro tendremos consecuencias adversas tremendas en prácticamente todo, y va a ser lamentable.”³¹⁷

- Nicho N5 - Sistemas eléctricos de transporte.

³¹⁴ /<http://www.aah2.org>

³¹⁵ Entre otros ejemplos notorios, podemos mencionar es el de la firma “Nikola” que ha firmado un contrato para suministrar 800 camiones a la firma Anheuser-Bush, Transporte y Distribución Cerveza en Estados Unidos, con 43 estaciones de carga de hidrogeno. Las autonomías llegan a superar los 1.000 kilómetros. Otro ejemplo es el desarrollo de prototipo de camión de Toyota, hidrogeno con pila de combustible, para el transporte de mercancías en las zonas portuarias. Caso de Long Beach. Las potencias son cercanas a los 700 HP y con rangos de autonomía extendido. Nota prensa (18/07/2018) www.energiaestrategica.com

³¹⁶ En el mismo sentido se expresó Bill Gates, en términos de que “el sol y el viento por sí solos no resolverán el cambio climático” Artículo de prensa. Fecha: 03/01/2019, www.elperiodicodelaenergia.com

³¹⁷ Juan Carlos Bolcich, presidente de la AAH.

Si bien los distintos sistemas y medios de transporte tanto públicos como privados que utilicen energía eléctrica obtenida de fuentes renovables podrán ser considerados en todo caso como una aplicación más (de las tantas de uso domiciliario como calefacción o iluminación, o las de uso industrial para bienes y servicios), nos interesa particularmente para este trabajo su potencial uso intensivo, ya que entendemos que este dará importantes directrices al futuro diseño del sistema eléctrico en cuanto a la distribución de dicha energía eléctrica, ergo al transporte y la necesidad de “fuentes distribuidas” por la necesidad de acercar la producción al consumo.³¹⁸

En nuestro país existen distintas experiencias. YPF viene desarrollando junto a Toyota Argentina un proyecto de establecimiento de una flota de vehículos para alquiler, utilizando la extensa plataforma de despacho de combustibles (estaciones de servicio) que dicha empresa posee a lo largo y ancho del país, desde las cuales se podrá abastecer de energía eléctrica a dichos vehículos.³¹⁹

Con respecto al transporte público mencionamos brevemente los casos de Mendoza, Santa Fe y la Ciudad de Buenos Aires, quienes ya están utilizando a modo de prueba pequeñas flotas de ómnibus y micros eléctricos.

Con respecto a la movilidad y producción de vehículos eléctricos existen numerosos emprendimientos en el interior del país donde se fabrican y venden (ya homologados) tanto bicicletas, como motocicletas y automóviles.

Un caso interesante a seguir en su desarrollo es el sistema público de monopatines eléctricos urbanos para áreas congestionadas y microcentros urbanos dentro de la ciudad de Buenos Aires. Por el momento la flota dispone de algunas decenas de monopatines eléctricos, y se encuentran en fase de prueba en un área restringida del microcentro de la ciudad de Buenos Aires.

³¹⁸ “Va a haber un cambio de paradigma: de los proyectos tradicionales a gran escala de generación eléctrica (hidroeléctricas, gas o diésel), se acerca un movimiento global hacia una mayor diversificación tecnológica y una disgregación en la generación”, en relación al despliegue de la movilidad eléctrica en Latinoamérica y al desarrollo de políticas de generación distribuida mediante energías renovables. (José Dallo, jefe subregional de la ONU Medio Ambiente). 02/05/2017 www.energiaestrategica.com

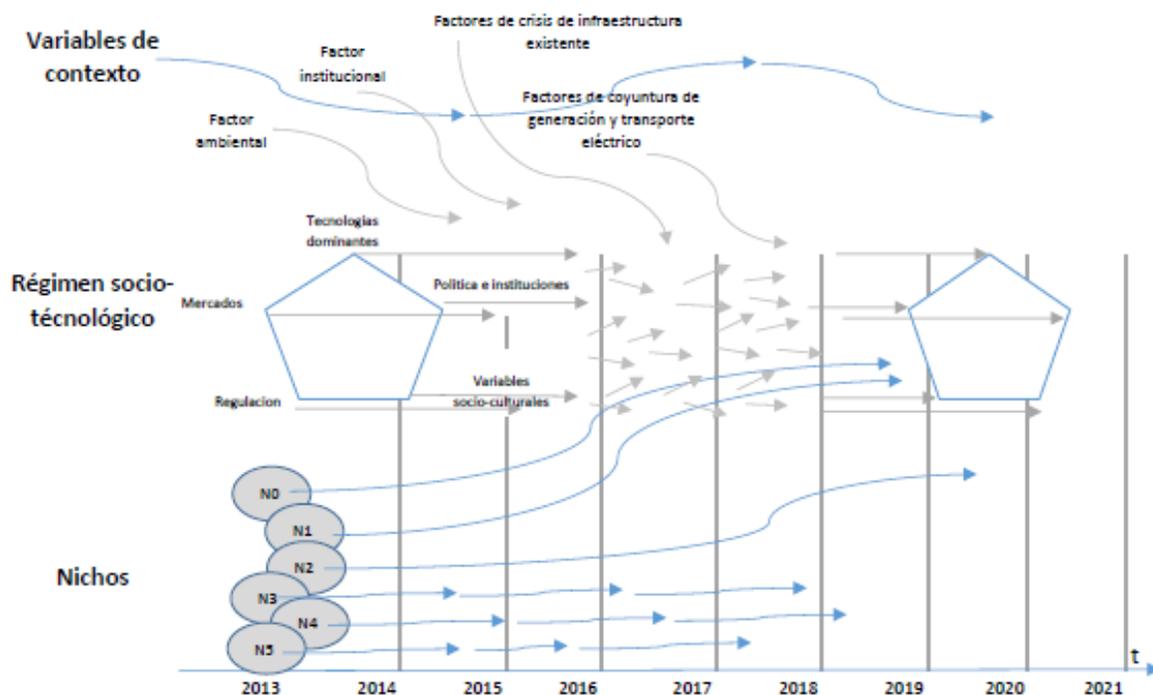
³¹⁹ Adicionalmente YPF provee a Toyota Argentina (través de su empresa subsidiaria de renovables YPF-luz) de energía eléctrica a través del MATER. /<http://www.toyota.com.ar>

El común denominador de todos los casos de movilidad y transporte eléctrico, es la necesidad de poder contar con una red de carga eléctrica más abarcativa y extensa, así como más eficiente. Dicha red a su vez tendrá la necesidad por definición de contar con distintos centros distribuidos geográficamente de producción de energía eléctrica a distintas escalas según los casos: esto es, de Generación Distribuida.³²⁰

5.7.4 Marco multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas

Para resumir en forma agregada lo hasta aquí comentado podemos ver en la figura 19, y de acuerdo a la aplicación del marco de análisis MPL utilizado, donde caracterizamos las Variables de contexto (landscape), el Régimen socio-tecnológico establecido y los distintos Nichos.

Fig. 19 Modelo MLP de transiciones socio-tecnológicas



³²⁰ Apreciación personal. Si bien como discutiremos en el capítulo 6, la definición de generación distribuida podría no ser necesariamente la de autoconsumo, tal como lo expresa la Ley 27.424.

Puede observarse a primera vista el desarrollo temporal del conjunto de todo el sistema, así como las tendencias de trayectoria de los nichos en el corto y mediano plazo, dadas las variables de contexto.

Lo primero a señalar es el hecho de que a partir del año 2015, con la sanción de la ley 27.191 como “bandera de largada”³²¹, junto al resto de los factores mencionados, los Nichos comienzan lentamente a integrarse al sistema.

La foto hacia fines de 2020³²² indica que tanto N0 como N1 (aunque este último en menor medida) se incorporan claramente al Régimen socio-tecnológico. En contraste se observa como N2, si bien la trayectoria se orienta levemente hacia la integración, no lo hace. Por otro lado, tanto N3, N4 y N5 no se acercan al régimen, sino que se mantienen en su trayectoria al margen, a la espera de que algún cambio tanto en las tecnologías propias de cada nicho, como un cambio en las variables de contexto les habilite una ventana de oportunidad para que puedan desarrollarse hacia el régimen e incorporarse a este, tal como lo hicieron oportunamente N0 y N1.

En el siguiente capítulo ampliaremos estos puntos a la luz del marco de análisis propuesto.

³²¹ Vemos la utilidad del marco de análisis propuesto. Recordemos que la Ley de renovables anterior es del 2006, y existen importantes antecedentes anteriores desde los 90s (que no incluimos por cuestiones que excederían los límites de este trabajo) Se ve claramente que la irrupción tecnológica de las renovables se concretan por los principios establecidos en el marco de transiciones socio-tecnológicas: existe un régimen establecido, las variables de contexto determinan y posibilitan las oportunidades para la irrupción de los desarrollos que previamente se maduran en los nichos, para que estos pasen a formar parte del régimen, transformándolo según vimos y veremos en el próximo capítulo

³²² Nótese la dinámica del proceso. Si hubiéramos realizado este trabajo hace 3 años (o dentro de 3 años) como cambiaría la conformación y trayectorias de los Nichos. Es por esto que entendemos necesaria la incorporación de los nichos “adicionales”: almacenamiento, hidrogeno y transporte eléctrico (si bien la configuración puede no ser esta en el futuro no lejano conforme avances estas tecnologías)

6. La Generación Distribuida en el marco multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas

El objetivo del presente capítulo es analizar lo presentado en el capítulo anterior, mediante la aplicación del marco multinivel de transiciones, e intentar explicar y contribuir al entendimiento de los desafíos de la Generación distribuida, en términos de su inserción en el actual sistema de generación, distribución y consumo eléctrico en nuestro país, así como la Gestión Pública y el Sector privado interactúan para su desarrollo

Para lo cual, según lo expuesto y siguiendo a *Marín y Smith*³²³, entendemos es importante explicitar las distintas interacciones y procesos que identificamos y nos proveen una explicación *amplia* (de tipo socio-tecnológica) para describir la existencia de las determinadas *formas industriales y distintos sistemas de innovación*, para el caso que nos ocupa.

Luego verificaremos en términos de Geels y Schot (2007), las características y relaciones entre los distintos nichos y el régimen establecido. En este sentido, intentaremos Identificar y explicar que tipos de cuestiones y/o aspectos ya analizados producirían una relación más simbiótica o más competitiva entre el nicho N2 (Generación distribuida) y el Régimen socio-tecnológico establecido.

Posteriormente y atendiendo a los objetivos de este trabajo, profundizaremos sobre los actores de la Generación distribuida, sus interrelaciones, intentando ampliar lo anteriormente descrito, esto es, como en función de sus propios intereses interactúan los distintos actores en relación a los distintos aspectos vistos sobre la implementación de la Generación distribuida.

Sobre la trayectoria de la Generación distribuida, intentaremos luego identificar las barreras y las oportunidades para su desarrollo en nuestro país.

Incluiremos algunas notas para la Gestión Pública. Que cuestiones observadas en cuanto a la Generación distribuida son importantes resaltar para dicha Gestión Publica en función de su rol tanto de regulador como de autoridad de aplicación, a modo de ampliar lo ya expuesto

³²³ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

con respecto a este tema; para finalmente, intentar identificar y analizar que variables pueden influir en el desarrollo futuro de la generación distribuida, a la luz de los elementos analizados y en el marco de análisis propuesto.

6.1 Procesos explicativos

Según lo expuesto y siguiendo a *Marín y Smith*³²⁴, el régimen establecido considera que los actores participantes del sector, tienden a favorecer mejoras en los sistemas e innovación de tipo incremental por sobre las innovaciones más radicales y transformaciones del sistema. Esto surge de distintos tipos de procesos que promueven estabilidad, estrategias de gobernanza, y de alguna manera perpetúan la trayectoria del régimen establecido (Walker, 2000; Unruh, 2000). Estos procesos incluyen³²⁵:

- Capacidades: *Las actividades de innovación de los incumbentes están delimitados por las capacidades y el conocimiento existente* (Dosi 1982; Nelson y Winter 1982), *los cuales canalizan restringidamente los desarrollos técnicos dentro de algunos de entre todos los posibles.* (Kemp et al., 1998; Elzen et al. 2004). En nuestro caso el régimen establecido, si bien desde la generación eléctrica se prioriza la generación térmica e hidroeléctrica, se deja *un margen* para la generación nuclear y la renovable³²⁶. En este sentido, existe una Ley que impone objetivos de crecimiento de renovables dentro de dicha matriz (20% para el año 2025)³²⁷ Aunque mucho menor margen para la generación distribuida (la ley 27.424 establece como objetivo tan solo 1.000 Mw de todo el sistema para el año 2030)³²⁸ Claramente se ven

³²⁴ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

³²⁵ Ídem

³²⁶ “Está bien que haya energía renovable, pero hoy no debería ser la prioridad” (Armando Loson h, presidente de Albanesi, una de las principales empresas de generación térmica del país) Econo Journal, 18 de octubre de 2019. www.econojournal.com.ar

³²⁷ Ley 27.191. www.infoleg.gov.ar

³²⁸ Ley 27.424 www.infoleg.gov.ar

las diferencias con respecto al Régimen establecido entre los nichos renovables (N0 RenovAr y N1 Mater) por un lado, y la distribuida (N2) por otro.

Con respecto a la distribución, podemos señalar que el régimen establecido otorga el mismo trato, o *favorecen* (Marín y Smith)³²⁹ tanto a la generación convencional como a las renovables, ya que la energía eléctrica que proviene de ambas fuentes se distribuyen por la misma red en forma indistinta. Para el caso de la Generación distribuida no es el caso, las distribuidoras no favorecen abiertamente la adopción de distribuida por parte de los usuarios. La predisposición de las empresas distribuidoras no es tan favorable para la distribuida, y existen tensiones al respecto, ya que la adopción de esta modalidad disminuye los ingresos de estas empresas³³⁰

- Economías: *Las tecnologías existentes tienden a ser más baratas y más eficientes en el corto plazo porque ya están establecidas y se han beneficiado de largos periodos de la dinámica de los retornos incrementales del tipo learning by doing and using, economías de escala y externalidades positivas. Esto los coloca en posición más ventajosa en comparación con las practicas más novedosas.* (Arthur, 1989; Dosi 1982). Sobre este punto, entre varios elementos, pero sobre todo con respecto a los costos de producción comparados de generación térmica y renovables, existe un intenso debate en torno a la complementariedad del sector del gas y las energías renovables³³¹. De todas formas, y a grandes rasgos, podemos afirmar que el sector de las renovables argumenta que si bien iniciaron el proceso de 2015/2016 con costos más altos por Mw producido, estos hoy están a la baja en forma acelerada conforme avanza la tecnología y actualmente son menores; otro argumento que esgrimen es que la generación térmica está fuertemente subsidiada. De igual manera el sector de generación térmica expresa que las renovables, si bien necesarias por el medio ambiente,

³²⁹ Ídem Nota 216

³³⁰ Si bien las distribuidoras manifiestan que “*no están en contra de la distribuida*” ya que lo que se desplaza es generación, no distribución. Por lo tanto “*a ellos no les afecta*”. (Horacio Nadra, presidente de ADEERA), durante un encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA. Si bien luego veremos algunos testimonios que contradicen esta posición. Por ejemplo: “*ojo con la mejora del negocio en detrimento del servicio público*”, desde las distribuidoras en el mismo encuentro durante el intercambio de preguntas y respuestas.

³³¹ *Transición energética Argentina 2050*, Plataforma escenarios energéticos, compuesta por 22 instituciones del sector público, sector privado, universidades y cámaras del sector.

están de igual modo fuertemente subsidiadas, ya que no incluyen en el precio importantes costos como transporte e impuestos, entre otros³³².

- Intereses: *Existen inversiones realizadas (capital hundido, competencias, relaciones establecidas) que naturalmente constituyen un factor de resistencia hacia las innovaciones que modifiquen dicho esquema* (Marín y Smith). Esto ocurre tanto en el subsector de producción, como de transporte y distribución eléctrica. Este es un punto sumamente interesante en nuestro caso, ya que: 1) producción: el sector de la generación térmica³³³ claramente resiste la incursión de las renovables (mas allá de un límite establecido y consensuado por Ley del 20%). Por otro lado se entiende a la utilización de gas en la generación eléctrica como una importante demanda de gas para desarrollar los recursos no tradicionales (shale) de vaca muerta³³⁴, para ganar escala de cara al futuro desarrollo del sector y proyectarnos como país exportable de gas, y por tanto, tener menor precio de gas en el tiempo. 2) Transporte: dijimos que existe un cuello de botella en el transporte³³⁵, por lo tanto, la generación térmica tradicional resiste la incursión de renovables ya que no hay capacidad de transporte disponible para incorporarlas³³⁶. Pero el caso de la generación

³³² *"En cuanto a las renovables, me parece interesante como un complemento de la matriz, pero cuando tenés un país gasífero, y sobre todo ahora que los precios de gas están bajando, los altos costos de generación renovable no son lo más conveniente".* (Armando Loson h, presidente de Albanesi) Econo Journal, 18 de octubre de 2019. www.econojournal.com.ar

³³³ Armando Loson h, presidente de Albanesi. Econo Journal, 18 de octubre de 2019. www.econojournal.com.ar

³³⁴ Con respecto a generación y gas, la idea de que la energía termoeléctrica debe incentivar a monetizar el gas de Vaca Muerta: *"Argentina es un país gasífero y todo lo que sea el desarrollo de Vaca Muerta es muy importante para su crecimiento"* Armando Loson h, presidente de Albanesi. Econo Journal, 18 de octubre de 2019. www.econojournal.com.ar

³³⁵ *"El problema del transporte eléctrico en la Argentina excede a las energías renovables, pero con el creciente interés que hubo en el país con las anteriores subastas (en la Ronda 1 se adjudicaron 29 proyectos, en la Ronda 1.5 fueron 30 y la Ronda 2 sumó 88), los proyectos de una nueva licitación correrían el riesgo de no poder despachar energía"* 6 agosto 2018. www.argentinaforestal.com

³³⁶ *"No sólo existe el cuello de botella del transporte ante la creciente oferta de energías renovables (hoy hay 7 proyectos operativos del programa Renovar, pero se esperan alrededor de 20 para principios de 2019), sino que la situación macroeconómica y financiera del país también pudieron afectar el lanzamiento de la nueva subasta"* 6 de agosto de 2018. www.argentinaforestal.com

distribuida encuentra en este punto su mayor potencial, ya que como vimos no necesita de red de transporte ni de distribución. Por lo cual dadas las actuales condiciones tiene más posibilidades de crecimiento la distribuida N2, que las renovables de N0 y N1. 3) Distribución. Con respecto a este punto la red de distribución claramente constituye un ejemplo de *capital hundido*³³⁷, el cual perdería *escala* frente al avance de la distribuida (ya que esta *descuenta* demanda), y por lo tanto retornos para hacerla cada vez más eficaz y eficiente³³⁸. Alternativamente las distribuidoras expresan que la forma en que van a incorporarse al nuevo esquema de renovables (inclusive con la incorporación de la generación distribuida, con la cual manifiestan estar de acuerdo) es a través de la implementación de redes inteligentes (*Smart grid solutions*) colaborando así en la eficiencia energética de todo el sistema³³⁹.

- Política y factores de poder: *Los negocios del incumbente, los reguladores y otros actores poseen importantes posiciones en el sistema establecido. El poder económico otorga influencia. Constituye además una voz a ser escuchada en los procesos políticos sobre innovaciones* (Smith et al., 2005) Con respecto al sector de la generación, señalamos en este sentido, que se seguirán construyendo centrales térmicas³⁴⁰, las cuales dejan atrás a otro tipo de centrales. Adicionalmente varias empresas generadoras tradicionales, participan además de las renovables dentro de N0 (RenovAr) y N1 (Mater)³⁴¹. Con respecto al sector distribución, señalamos aquí la tensión entre los “*derechos individuales*” de los consumidores

³³⁷ El servicio de distribución se considera, al igual que el de transmisión, un monopolio natural. “*Problemas de defensa de la competencia en sectores de infraestructura en la Argentina*” (Diego Petrecola y Christian Ruzzier, editores-2003)

³³⁸ Ya mencionamos que existe un importante debate sobre las inversiones no realizadas por las operadoras del servicio y consecuente calidad del servicio de suministro eléctrico ofrecido a los usuarios finales. (Nota N°25)

³³⁹ Horacio Nadra, presidente de ADEERA, durante un encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA.

³⁴⁰ Ver escenario de proyección de generación térmica al año 2025, en capítulo 2, pág. 38. (Fuente: CAMMESSA)

³⁴¹ Empresas (grupos económicos) como *Pampa Energía* y *Central Puerto* (ver listado completo en www.ageera.com.ar)

a producir su propia energía vs. la seguridad de priorizar el sistema en su conjunto. Recordemos el nuevo sujeto de “derecho” que crea la ley 24.724: el “prosumidor”,³⁴² el consumidor que está habilitado para generar energía eléctrica de fuentes renovables para autoconsumo, con eventual venta de excedentes al sistema. Con respecto al rol de las distribuidoras: estas conforman un monopolio natural, y el objetivo es que “*la distribución tiene que llegar a todos, con la misma calidad y con la misma tarifa*”³⁴³. Las distribuidoras manifiestan que “*ponemos potencia a disposición en el momento exacto en que se la requiere, no vendemos energía*” y por lo tanto debería existir un cargo fijo a la potencia³⁴⁴. Con lo cual, como vimos antes, las distribuidoras se manifiestan a favor de la generación distribuida, ya que esta viene a reemplazar generación, no red. (asumiendo que un aumento de la generación distribuida no genere bajas de usuarios fijos del servicio eléctrico en forma masiva) ya que para los distribuidores es *indiferente comprarle al mayorista que comprarle al usuario generador*. De todas formas, desde el sector de la distribución, este entiende que no va a haber una explosión de energía distribuida residencial a gran escala en el corto plazo, ya que los equipamientos se amortizan a 10 o 15 años en promedio. Aunque alertan sobre lo ya mencionado: “*ojo con la mejora del negocio en detrimento del servicio público*”.³⁴⁵

- *Infraestructura: La tecnología existente ya utiliza una determinada infraestructura que dificulta su sustitución por otro tipo de infraestructura alternativa* (Jacobson and Jhonson, 2000) Claramente, este es el caso de la infraestructura de distribución. Vimos que la postura de las distribuidoras sobre el hecho de que lo que la generación distribuida sustituye es generación, no red; habrá que ver sin embargo si esto se verifica conforme avance la incipiente generación distribuida en nuestro país, y si se verifica (o no) el contrario: *que se sustituya red, no solo generación*. Si este fuera el caso, es un importante aspecto a receptor y

³⁴² Ex Diputado Juan C. Villalonga, durante encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA.

³⁴³ Horacio Nadra, presidente de ADEERA, durante un encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA.

³⁴⁴ Ídem

³⁴⁵ Representantes de ADEERA, durante encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA.

resolver por la Gestión Pública, ya que como mencionáramos “*el servicio de distribución se considera, al igual que el de transmisión, un monopolio natural: la competencia entre dos o más redes de distribución traería aparejada la duplicación de activos y, como consecuencia final, que solo una firma sobreviviera*”³⁴⁶ Los elevados costos hundidos (inversiones específicas sin ningún otro uso económico alternativo) necesarios para entrar al mercado y convertirse en un operador son muy altos e imposibles de recuperar en el posterior desarrollo de la actividad. Por lo tanto, la aparición masiva de *prosumidores* podría pensarse como competencia de dicho monopolio natural. En ese sentido podemos pensar que un aumento porcentual de *prosumidores* que reduzca sustancialmente el consumo eléctrico de la red, traería aparejado una disminución porcentual de facturación para las distribuidoras, con el consecuente impacto económico en los balances de estas empresas. Algo a resolver oportunamente por la Gestión Pública³⁴⁷

- Instituciones: *Las regulaciones gubernamentales y los subsidios establecidos, las asociaciones profesionales y las reglas del mercado han co-evolucionado en conjunto como parte del sistema existente y tienden por tanto a reforzar las trayectorias de desarrollo e innovación existentes.* (Hughes, 1983; Walker, 2000) En este punto es interesante señalar que vemos que el sector de la distribución es compatible tanto con la generación térmica, como con la generación renovable de N0 y N1, pero no con la generación distribuida. Así mismo, en principio, podemos pensar que tampoco N0 y N1 tienen incentivos *per se* para modificar la trayectoria de desarrollo e innovación en favor de N2 (distribuida)

Cabe agregar que “*Estos procesos mencionados interactúan y se refuerzan mutuamente, y por lo tanto estructuran la forma en que las industrias o sectores transitan algunas trayectorias socio-tecnológicas por sobre otras*” (Geels, 2000).

³⁴⁶ “Problemas de defensa de la competencia en sectores de infraestructura en la Argentina” (Diego Petrecolli y Christian Ruzzier, editores-2003)

³⁴⁷ Incluiremos este punto más adelante en este capítulo, en Notas para la Gestión Pública

Es importante señalar en este punto un elemento mencionado adicional que favorece las mejoras en los sistemas e innovación incremental por sobre las innovaciones más radicales y transformaciones en el sistema³⁴⁸:

- Limitación de las renovables: *Existe la limitación de carácter técnico de incorporar renovables a la matriz de generación, ya señalado, en términos de la capacidad de gestionarlas en términos de seguridad y eficacia por el operador del sistema*³⁴⁹. Y tiene que ver con la característica esencial de las renovables que es su intermitencia (y por lo cual son *no gestionables*, como vimos en el capítulo 2).

Por lo tanto, el límite (hasta que no surjan sistemas de almacenamiento eficientes y capaces de resolver el tema) hasta el cual pueden crecer las renovables en nuestro sistema de generación, transporte distribución y consumo eléctrico es de un 20%, coincidente con el objetivo planteado por la Ley 27.1919 para el año 2025.

Este es otro punto interesante a señalar, ya que la distribuida está exenta de dicha limitación, al no requerir red para el autoconsumo³⁵⁰. La Generación Distribuida por el momento tiene la característica principal de “*descontar demanda*”. Dicho de otra manera, no depende directamente del administrador de despacho central (CMMESA), con lo cual dicha generación para su desarrollo no necesita de grandes obras de infraestructura adicionales de transporte (*como si necesitan N0 y N1*), ni tener de “back up” grandes sistemas de almacenamiento natural (*represas hidroeléctricas*) o centrales térmicas disponibles por la variabilidad de la generación.³⁵¹

6.2 Relación Nichos - Régimen establecido

Según lo expuesto, y siguiendo a Geels y Schot (2007), observamos que tanto N0 como N1 tienen una relación de tipo simbiótico con el régimen establecido, esto es, innovaciones que

³⁴⁸ Límite de las renovables en la matriz de generación, visto en el capítulo 2

³⁴⁹ CAMEESSA. www.cammesa.com

³⁵⁰ Este es un punto interesante por el cual podría plantearse en algún punto analizar la *matriz de consumo* (apreciación personal)

³⁵¹ Ver capítulo 2

son adoptadas como complemento del régimen. Vimos que complementan al régimen, contribuyendo a mejorar su desempeño: diversifican la matriz de generación, otorgan mayor estabilidad al sistema, y en el caso de N1 reducen o “descuentan” la demanda de grandes usuarios. Tanto N0 como N1 conforman lo que Sebastián Kind³⁵² informalmente denomina “Ley de potencia” (Ley 27.191). Esto es, en la práctica esencialmente agregan potencia de origen renovable a la matriz de generación.

N2 en cambio, surge a partir de la Ley de Generación Distribuida (Ley 24.724), la cual tiene su especificidad, muy distinta como vimos a la especificidad de N0 y N1. No está claro sin embargo si N2 tiene por el momento una relación simbiótica con el Régimen, o por el contrario una relación de tipo competitiva. Es aun un estadio en su desarrollo muy temprano para poder discernir dicha relación. Podemos pensar a priori que se pueden complementar con el régimen, ya que el consenso por ahora es que los prosumidores son tomados en cuenta como sujetos de la Ley, esencialmente como un descuento de la demanda. Sin embargo, como ya mencionamos, si bien desde las distribuidoras se afirma que están “a favor” de la Generación Distribuida, habría que ver si esta se masifica cual sería el efecto sobre el régimen, tanto en sus aspectos de producción y transporte, como de distribución de energía eléctrica.

De todas formas, podemos preguntarnos:

- Que tipos de cuestiones y/o aspectos ya analizados producirían una relación más simbiótica o más competitiva entre el nicho N2 (Generación distribuida) y el Régimen socio-tecnológico establecido?

Si bien intentar predecir lo que sucederá en un futuro con N2³⁵³ (generación distribuida) no es objetivo de este trabajo, la pregunta nos permite en forma sucinta relacionar las variables que tienen efecto sobre dicha generación distribuida y su relación con el régimen,

³⁵² Entrevista a Sebastián Kind, ex Secretario de Energías Renovables de la Nación, realizada por Energía Estratégica https://www.youtube.com/results?search_query=sebastian+kind, el 07/02/2019.

³⁵³ En este sentido, hay que aclarar que aunque los nichos son producto de la *agencia* como vimos anteriormente, el resultado del proceso (trayectoria en el tiempo de N0 y N1) está lejos de ser determinado *solo* por las estrategias de dichos actores, si bien estos *construyen mercados o nichos tecnológicos* a los efectos de *tener el mundo bajo su control* (Schot-Geels 2007). Aunque esos nichos creados pueden posteriormente perder utilidad fruto de nuevos desarrollos en otro lugar. Esta es la razón por la cual la relación Nicho y Régimen y selección nunca es automática, y es por tanto “*difícil de predecir*”. (Schot-Geels 2007).

diferenciando claramente, como vimos, los efectos sobre cada subsector (generación, transporte, distribución y consumo)³⁵⁴

Para el caso de que el régimen no tuviera *problemas*, esto es, que se amplíen las obras y capacidad de transporte y distribución, así como el funcionamiento del sistema en su conjunto sea eficiente, haría que la generación distribuida tuviera una *relación de tipo competitivo* con este. (ya que N2 compite en generación y en red de distribución, tendiendo a reemplazar a ambos). Con la salvedad de que aparezcan nuevos consumos eléctricos (como por ejemplo la movilidad eléctrica en alguna de sus formas) y el sistema no pueda responder proveyendo de suficiente energía eléctrica para abastecer dicha sobredemanda, y sea por tanto necesaria mayor capacidad de generación distribuida para abastecerla (esta tendría entonces una *relación de tipo simbiótica* con el régimen establecido). Pero si el gas se desarrolla en nuestro país como recurso disponible y de bajo costo (dado el desarrollo de *vaca muerta*, por ejemplo) y consecuentemente se produjera electricidad a bajo costo, entonces la distribuida tendría una *relación de tipo competitiva* con el régimen (por ej. para generar residencialmente el consumo de la movilidad de automóviles eléctricos). Más competitiva aún sería tal relación sobre todo si aparecieran capacidades de almacenamiento (baterías) más eficientes y a menores costos, mejorando las prestaciones de la generación distribuida. En este punto es interesante señalar que la distribuida puede tener además una *relación de tipo competitiva* (en este escenario de movilidad eléctrica masiva), con las otras fuentes de renovables N0 y N1 (ya incorporadas al régimen establecido). Ya que aportaría la cuota renovable requerida al sistema (régimen) establecido que establece la Ley 27.191 (20% para el año 2025). Más aún, si dicho régimen no contara para entonces con capacidad de transporte requerido, que como vemos y ya mencionamos, es un factor explicativo de suma importancia en el análisis.

³⁵⁴ Podemos pensar como ejemplo análogo el rápido desarrollo de la industria de smartphones (impensado e imprevisto hace tan solo 10 o 15 años) y como en un punto del tiempo *exploto* la demanda, básicamente por las mejoras en conectividad, las mejoras tecnológicas de los sucesivos “Gs”, la consecuente baja en el costo de los equipos, las aplicaciones y utilización masiva de redes sociales. Vimos así mismo como adicionalmente algunos actores (entre ellos gigantes de la industria) quedaron en el camino por no poder predecir los cambios y adaptarse a estos. (*Apreciación personal*)

6.3 Actores que conforman el N2 de generación distribuida

Utilizaremos la discusión de esta sección para intentar establecer en términos de Geels (2002) y Smith (2007)³⁵⁵ los principios guía, la base de conocimiento, las tecnologías más favorecidas, la infraestructura utilizada, los usuarios y mercados, las cuestiones de significancia cultural, las instituciones y cuestiones de poder, de cada Nicho (N0, N1 y N2) para aportar claridad en las comparaciones y el análisis.³⁵⁶

Vimos que el desafío de la implementación de la política socio-económica de innovación de generación distribuida, y su inserción en el actual régimen de generación, transporte, distribución y consumo eléctrico en nuestro país, requirió de la interacción de la gestión pública y del sector privado para su desarrollo (si bien vemos que este es incipiente) de todas formas nos preguntamos entonces:

- Quiénes componen la Sinergia entre el Sector Privado y la Gestión Pública de N2? ³⁵⁷

Como vimos, desde el Poder Legislativo la ley 27.191 (nichos N0 y N1) fue promulgada por un amplísimo consenso político e institucional, y tiene en la actualidad amplia legitimidad social. Puede verificarse a los principales espacios políticos en distintos ámbitos empresariales y académicos apoyando la generación renovable, y aunque con matices, todos manifiestan su pleno apoyo. Sobre la Generación Distribuida sin embargo, los mismos actores si bien manifiestan que se trata también de renovables, (con lo cual la distribuida debe también apoyarse), entendemos que no existe la misma claridad sobre las implicancias de esta (N2) en general. De hecho, un elemento importante a señalar en este sentido, es que el *objetivo establecido sobre la distribuida en la Ley 27.424 se considera modesto: tan solo 1.000 Mw para el año 2030.*³⁵⁸

³⁵⁵ Y aplicación de Marin y Smith en Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith) <http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

³⁵⁶ Cuadro comparativo (Fig.20)

³⁵⁷ A continuación, incluiremos en la forma más concisa posible los testimonios, comentarios, y percepciones en base a las distintas entrevistas y discusiones en los encuentros y exposiciones atendidas, que consideramos más importantes en función de su aporte a la discusión y aplicación a nuestro caso de estudio.

³⁵⁸ Claudio Damiano, ENRE. Durante el Congreso y exposición AIREC WEEK, realizado del 22 al 25 de octubre de 2018 en el hotel Hilton de la Ciudad de Buenos Aires;

- Para los **Legisladores**, la generación distribuida es “*básicamente un problema regulatorio*” (Juan C. Villalonga, Ex Diputado Nacional y promotor de ambas leyes). Desde esta óptica *se trata de equilibrar los distintos intereses de los consumidores, las distribuidoras, etc. atendiendo al bien común*. Según el legislador la ley genera un nuevo derecho y “*buscó el equilibrio*” entre los distintos intereses, que como dijimos al principio se trata por un lado del interés nacional vs las distintas jurisdicciones, y por el otro el derecho del usuario vs la sustentabilidad del sector. Adicionalmente puede mencionarse la fijación de un mecanismo de incentivos vs poner “*una caja de herramientas a la autoridad de aplicación*”, y que esta sea efectivamente federal en términos de equidad territorial, y este en sintonía a su vez con la evolución del mercado y los precios.

En este sentido se manifiesta en el inicio que los sectores de mayor consumo serán los más interesados en ir avanzando con la generación distribuida, y “*se puede comenzar sin tener todo resuelto*” (Ex Diputado Nacional J.C. Villalonga)³⁵⁹

De todas formas, la agenda política de la generación distribuida depende en gran medida en la puesta en marcha de la reglamentación y las adhesiones provinciales correspondientes previstas, así como de las discusiones de incentivos y las cuestiones impositivas. Según el legislador mencionado en dichas adhesiones “*se juega la suerte de esta ley*”.

- Para el **Poder ejecutivo**, básicamente el aumento en la capacidad de generación renovable implica el *desafío* de aumentar y adecuar el sistema de transporte y distribución para poder administrar esa energía a nivel nacional.

Si bien al mismo tiempo la distribuida es vista como un “empoderamiento” del sector privado en la generación de energía, es claro que el desafío es que vayamos a una distribuida con almacenamiento. De otra forma, y según la visión de distintas autoridades como vimos, la distribuida será “*obsoleta*” y encontrará rápidamente su techo.

³⁵⁹ Durante seminario sobre “*Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la red Eléctrica Pública*”, organizado por CEARE, en la Facultad de derecho de la UBA, el 11 de octubre de 2018

- Para el **ENRE**³⁶⁰ (Ente Nacional Regulador de Electricidad, el cual tiene a su cargo el control estatal de la prestación del servicio eléctrico), la generación distribuida de media y baja tensión tiene un desafío con el tema almacenamiento y las baterías. Sobre todo, porque el contexto es dinámico, y los nuevos consumos llegan para quedarse: “*El auto eléctrico en un plazo cercano va a ser un electrodoméstico más*”. Esto va a acelerar el debate sobre los esquemas tarifarios, y toda la discusión sobre cuales sectores son los que deben cargar con los costos.

Otro desafío para las autoridades regulatorias es el tema jurisdiccional, ya que las jurisdicciones son provinciales, ergo el desafío es poder asegurar desde el Estado Nacional la generación de un sector interprovincial de servicios al sector que asegure competencia y precio.

Todo esto hace que el avance tecnológico pueda amenazar con romper el monopolio natural: revisión de los contratos de concesión a los distribuidores en algunas zonas o jurisdicciones.³⁶¹

Con respecto al Modelo de Facturación y el VAD (valor agregado de distribución) se concentran las discusiones y la transición del sistema y la futura configuración del esquema de distribución. Ya que es esencial determinar quien agrega valor en cada segmento de la “*cadena de producción eléctrica*”, De ello se traducirá la retribución de cada segmento en el precio final de la energía.

En este sentido es importante mencionar a **CAMMESA** (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.) en su rol de garante, estabilizador del sistema eléctrico

³⁶⁰ ENRE: Con respecto a la regulación y el control, el Estado Nacional, además de tener injerencia y toma de decisiones dentro del Directorio de Cammesa, efectúa el control de las obligaciones que deben cumplir las empresas que brindan el servicio eléctrico (generadoras, transportistas y distribuidoras) través del Ente Nacional Regulador de Electricidad (ENRE). Dicho ENRE es un ente autárquico, del ámbito del Poder Ejecutivo Nacional, a través de la Secretaria de Energía de la Nación.

El ENRE básicamente cumple la tarea de, junto a sus homólogos entes reguladores provinciales, fijar las tarifas y supervisar que los agentes de transmisión y distribución regulados cumplan con las normas de seguridad y calidad tanto técnica como ambiental.

³⁶¹ Como dijéramos anteriormente, es muy importante el rol de las Cooperativas eléctricas del interior del país en el funcionamiento del sistema. Estas asimilan este escenario de Energía Distribuida a lo que ellos manifiestan como la “*irrupción de UBER en el mercado de los taxis en las ciudades y zonas urbanas*”. Esto a su vez lleva a las autoridades de aplicación provinciales a tener que administrar estas tensiones con distintos enfoques y miradas de acuerdo a las realidades y viabilidades socio económicas de cada provincia.

nacional. Si bien está conformada por los principales actores privados del sector, es controlada por el Estado, que es quien debe arbitrar en su operación en los conflictos en cada caso, velando por la “seguridad” y permanencia y mejora del sistema en su conjunto.³⁶²

- Con respecto al **Sector Privado**, para el caso de la generación distribuida, el actor preponderante son las grandes distribuidoras de los centros urbanos, las cuales manifiestan estar a favor de la Generación Distribuida. El principal argumento es que esta “*viene a desplazar generación, no red*”. La generación distribuida va a desplazar generación, no distribución. Por lo tanto, expresan que la generación distribuida no configura una competencia para las distribuidoras.

Aunque señalan que “*el avance de la distribuida*” va a complejizar la administración de la red por la generación intermitente. “*Paso con los apagones en Alemania y España, hasta que lo solucionaron*”³⁶³.

Descomponiendo los costos, las distribuidoras manifiestan que solo el 25% de la tarifa es el costo de la factura, el resto son impuestos. En promedio el 30% de los usuarios residenciales comprenden los denominados “*tarifa social*” (en regiones como el NEA ese porcentaje llega hasta el 50%)³⁶⁴

Como dijimos, la obligación de la distribución es que la energía eléctrica llegue a todos, con la misma calidad de servicio y precio. La generación y el consumo se hacen en el mismo momento, no puede haber *gap*. En esto reside la calidad del servicio de distribución, y por lo tanto “*el rol eficiente de las distribuidoras es esencial para el funcionamiento del sistema*”³⁶⁵.

³⁶² El objetivo de CAMMESA es ser la administradora de las actividades desarrolladas en el Mercado Eléctrico Mayorista en forma transparente, y facilitar el desarrollo y la operación eficiente de dicho mercado eléctrico, que procure el continuo incremento de la confiabilidad del sistema eléctrico de potencia de los mercados que administra. Además del objeto principal del despacho técnico y económico del SADI, organizando el abastecimiento de la demanda al mínimo costo compatible con el volumen y la calidad de la oferta energética disponible, CAMMESA ha sido concebida para realizar funciones de propósito público (www.cammesa.com)

³⁶³ Horacio Nadra, presidente de ADEERA, durante un encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA.

³⁶⁴ Ídem

³⁶⁵ Ídem

Con respecto a los desafíos para el sector de la distribución, la demanda se duplicó en los últimos 8 años y se da una transformación cultural de los usuarios: *“aumenta la exigencia y los distintos reclamos de respuesta inmediata”*. La digitalización y el uso del celular hacen que los requerimientos de información del servicio sean más demandantes en calidad y cantidad. Las nuevas tecnologías sumaran mayor demanda al servicio de distribución, como la movilidad eléctrica, la micro generación, el almacenamiento de energía, las redes inteligentes en un contexto de transición hacia *“ciudades inteligentes”* en un futuro muy cercano, y con el supuesto de base que es que la infraestructura sea confiable, asegurando criterios de estándares de calidad y seguridad en la prestación del servicio.

Los distribuidores identifican nuevos nichos de negocios relacionados a la distribución en los cuales estos van a participar y serán protagonistas porque conocen el mercado. La red inteligente y digital se está proyectando sobre la red eléctrica (están trabajando en distintos tipos de *“Smart grid maturity model”*), la cual va a ser administrada por los distribuidores y eso *“tiene que estar reconocido en la tarifa”*.

Así mismo desde el sector se manifiesta que falta inversión en la infraestructura. Si bien con los aumentos tarifarios mejoró la ecuación de las distribuidoras, y algunas inversiones se hicieron, estas manifiestan venir muy atrasados, y reclaman mayor participación del Estado en este tema

Recordando que la distribución consiste en poner potencia a disposición cuando se la requiere, en el momento exacto en que se la requiere, siempre. No consiste en *“vender energía”*³⁶⁶. Por lo tanto, las distribuidoras piensan que el servicio debería ser un cargo fijo sobre la potencia, basados en el valor agregado de distribución.

Auguran que no va a haber una *“explosión”* de Generación Distribuida a gran escala (residencial), ya que los sistemas se amortizan a 15 o 20 años. (aunque hay que decir que la tendencia en los plazos de amortización de los equipos es fuertemente hacia la baja: el año pasado dicho plazo se calculaba en 25 o 30 años de amortización según los casos). Las distribuidoras ven su actual rol de *“distribuidores”* de energía evolucionar hacia el rol de *“administradores”* de energía.

³⁶⁶ Horacio Nadra, presidente de ADEERA, durante un seminario y encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA.

- Para la Cámara Empresarial del Sector Renovable³⁶⁷, el actual cambio de paradigma de generación y consumo debe contar con un modelo de administración de cambios posibles. En este sentido, es importante entonces como se reorientan los intereses genuinos de cada sector.

Por lo tanto, la discusión central para la distribuida es el autoconsumo, más allá de que el usuario residencial o pequeño comercial venda la energía eléctrica excedente a precio mayorista. Esto hace que “se ocupa menos techo” con los paneles, porque de lo contrario “*el resto tarda más en amortizar*”.

- Para algunas empresas Pymes del sector (desarrolladoras de equipos y servicios complementarios) manifiestan que lo importante es que el Estado financie I+D. No tanto Hardware sino Soft: “*horas de ingeniería*”.³⁶⁸

Para el caso de los proveedores de equipos de generación distribuida, estos manifiestan que es necesario que se implementen condiciones de financiación para la venta e instalación de los equipos, conforme a el avance de la tecnología y la disminución paulatina de costos³⁶⁹

Es claro que aún falta desarrollar normativa de Generación Distribuida para nichos adicionales como sistemas de bombeo de agua para riego y emprendimientos agropecuarios en regiones del NOA y NEA, así como para pequeños desarrollos industriales regionales o parques industriales.

En este sentido, es clave la articulación de la Ley nacional vs las normativas provinciales. “Es un tema complejo y se pisan cayos³⁷⁰. No vamos a solucionarlo con la práctica y los

³⁶⁷ CADER, la cual tiene como integrante a importantes empresas como Pan American Energy, YPF-luz, importantes estudios jurídicos de nuestro país, así como distintas empresas de menor envergadura y de las distintas tecnologías: eólica, solar, bioenergías, instalaciones industriales, servicios, etc. Para ver los integrantes: www.cader.org.ar

³⁶⁸ Testimonio de distintas Pymes (instaladoras y de servicios) que expusieron durante un seminario y encuentro organizado por CEARE, en agosto de 2018 en la Facultad de derecho de la UBA

³⁶⁹ Ídem

³⁷⁰ Si bien la realidad de N2 es compleja, una razón importante que ayuda a explicar la etapa inicial cautelosa de inicio de dicha Generación Distribuida, es que el sector privado que predomina en N0 no quiere en principio conflicto con las grandes distribuidoras urbanas, ya que los actores (*esencialmente*) son los mismos. Hay una tendencia de concentración empresarial y de intereses en los grandes grupos de generación y la distribución urbana. Como señalamos anteriormente de Geels y Schot (2007): “*los nichos se conforman para tomar control*

modelos históricos. Hay que aprender a trabajar con la intermitencia” (Marcelo Álvarez, CADER)

En el siguiente cuadro (Fig. 20) sintetizamos los nichos N0, N1 y N2 a la luz de lo expuesto (las interacciones, senderos, relaciones, tensiones, entre actores)³⁷¹

Podemos preguntarnos: Que actores privados influyeron (y aportaron sinergia con el sector público) para N0 y N1, pero no participan de N2? Las corporaciones tecnológicas europeas y chinas (mayormente grandes fabricantes de paneles solares y aerogeneradores, entre muchos otros componentes electrónicos), los constructores de los parques, (en su mayoría grandes jugadores del sector energético en nuestro país: YPF, Pampa Energía, Tecpetrol, Grupo Bulgueroni, entre otros), así como otros grupos industriales (grandes empresas consumidoras de energía eléctrica: Aluar, Grupo Techint, Toyota Argentina, Coca Cola, entre otras 200 grandes empresas)³⁷² y grupos financieros asociados a estos (Grupo Banco Macro, Banco Galicia, entre otros)³⁷³

de la cosa”. El Gobierno nacional equilibra y va arbitrando a nivel nacional la relación explicitada prosumidores vs distribuidoras. A grandes rasgos, a nivel jurisdiccional sucede lo mismo en escala provincial, pero con las distribuidoras locales. Aunque el escenario es más heterogéneo, ya que conviven cooperativas eléctricas (sin fines de lucro y con una motivación social local) con empresas provinciales de energía (que tienen múltiples objetivos) y en muchos casos empresas privadas de distribución.

³⁷¹ E identificando en cada caso las categorías propuestas por Geels (2002) y Smith (2007), y utilizadas por Marin y Smith en Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith) <http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

³⁷² Cammesa, sobre listados de parques y proyectos en funcionamiento

³⁷³ www.energiaestrategica.com

Fig. 20 Cuadro comparativo Nichos

Normativa	Ley 27.191 (de potencia)		Ley 24.724 (de generación distribuida)
	Setiembre de 2015		Diciembre de 2017
	decretos 531 y 882, y resoluciones		decretos, y resoluciones
Nicho	Programa RenovAr No	Mercado a término (Mater) N1	Generación distribuida N2
Usuarios y mercados	MEM (Mercado Eléctrico mayorista)	Grandes empresas y plantas industriales	Usuarios residenciales, pymes y comercios
Capacidad (Mw) a la fecha	Proyectos adjudicados por	6.500 Mw	3,5 Mw con reserva de potencia aprobada
	Actualmente inyectando a la red	3.848 Mw	1,9 Mw instalados generando distribuida
Infraestructura	SADI y red de distribución urbana		No requiere infraestructura
% actual Matriz-objetivo Ley	(6% actualmente) 20% para 2025		(1,9Mw actuales) 1.000 Mw para 2030
Tecnología favorecidas	Eólica y solar		Solar
Desafíos	Inversión en transporte alta tensión (a su vez esto depende de las decisiones macro con respecto a la construcción de gasoductos)		Desarrollo de tecnología de acumulación
			Precio de equipamiento
			Financiamiento
			Empresas distribuidoras, red de distribución
			Aspecto provinciales de aplicación
Desafío y Oportunidades	Si se construyen las obras de transporte eléctrico, margen para la construcción de nuevos parques		Si se privilegian gasoductos a costa de transporte de alta tensión, las renovables podrán avanzar solo en forma distribuida
	Desarrollo movilidad eléctrica pública y privada (licitación a oferentes públicos de energía <u>o</u> en forma distribuida hogares y pymes (nueva disyuntiva))		
Iniciativas pendientes	Ronda 4		Sub N2 (sistemas de bombeo de agua, biomasa junto a ambiente y agroindustria, entre otros)
Política e instituciones, factores de poder	Gobierno, Camessa, Consejo federal eléctrico, grandes empresas de energía, grandes consumidores de energía, Banco Mundial, Proveedores multinacionales de tecnología		Gobierno, Distribuidoras, consumidores residenciales y pequeños comerciantes y Pymes
Relación del Nicho con el régimen socio-técnico	Simbiótica		Simbiótica o competitiva? (discusión)
Principios guía y significación cultural	Negocio para parques eólicos y solares con destino MEM	Negocio entre grandes generadores e industrias y grandes empresas (Contratos PPAs)	Usuario "descuenta" demanda, eficiencia energética y ahorro en boleta de electricidad
	en forma limpia y sustentable		

En este punto es interesante señalar algunas cuestiones: el N1 (MATER) tiene una principal característica: funciona como un N2 de prosumidores, pero entre grandes usuarios³⁷⁴. Esto es, en el sentido de que N1 resuelve su propia cuenta para bajar los costos de producción (la provisión de energía eléctrica como un insumo de producción en las empresas), y genera un negocio privado nuevo que no existía, o en todo caso desplaza en forma parcial la porción proporcional de las grandes generadoras. El neto entre lo que se genera (nuevo negocio) y lo que se pierde (menos volumen de producción de generadoras tradicionales) es claramente positivo en dos aspectos: económico (el propio sector genera energía eléctrica aumentando la escala de generación renovable, la inversión tecnológica y eficiencia) e institucional (aumento de capacidad de generación renovable de fuentes limpias).

Esto no sucede con N2, ni por las características del Nicho (como vimos N2 no está pensada como un negocio), ni por los actores participantes (no hay empresas involucradas que aporten escala y grandes inversiones al nicho N2, como lo hacen tanto en N0 como en N1)

6.4 Barreras para la trayectoria de N2

Dijimos en el capítulo 5 que la Sinergia entre la gestión Pública y el Sector Privado funciona en nuestro caso de N0, N1 y N2 como un “driver” del nicho en el tiempo³⁷⁵. Aparece entonces la idea de la S como un vector de cambio, en el cual se deciden las modalidades, las velocidades de los cambios, *que tecnologías son más o menos protagonistas*³⁷⁶, entre otros. Si bien desde la Cámara del sector³⁷⁷ que impulsa la adopción de energías renovables para generar un cambio de paradigma, apuntan a que dicho cambio sea “*los más rápido posible, lo más barato posible, y lo más eficiente posible*”³⁷⁸, el vector de cambio también contiene

³⁷⁴ Grandes empresas de energía, así como grandes empresas consumidoras de energía, manifiestan una tendencia en la cual estas empresas lo que buscan es “*garantizarse la seguridad energética y estabilidad económica de las reglas del juego de dicho nuevo mercado*”: las empresas buscan garantizarse un gran porcentaje de generación propia o “tercerizada” en parques eólicos o solares.

³⁷⁵ Con el resultado concreto de la sanción de las leyes en cada caso y los distintos avances de las renovables en la matriz de generación eléctrica.

³⁷⁶ En términos de Marcelo Álvarez, ex presidente de CADER www.cader.org.ar

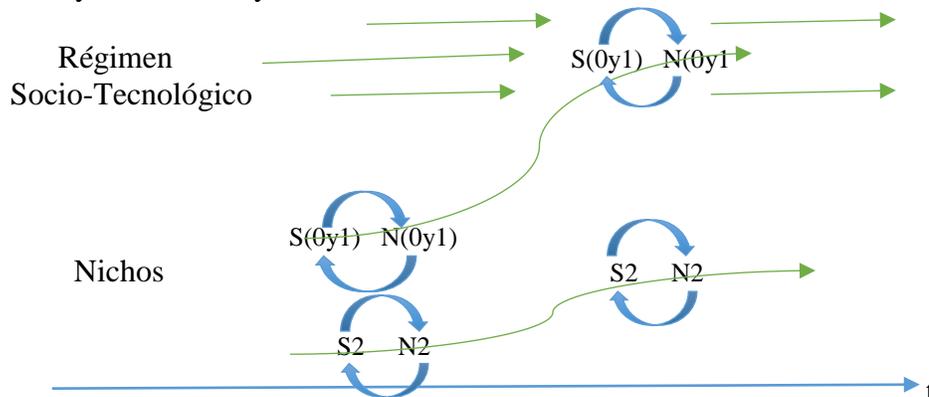
³⁷⁷ CADER www.cader.org.ar

³⁷⁸ *Idem*

actores importantes que protegen sus intereses y hacen que el cambio por ahora sea el que estamos examinando: *no tan rápido, no tan barato, y no tan eficiente*. Por lo tanto, y observando la Figura 21, la pregunta que surge es:

- Por qué N2 no acompaña las trayectorias (*exitosas*) de N0 y N1?³⁷⁹

Fig. 21 Trayectoria de N y S



En función de lo relevado en términos de cuáles son las barreras para el desarrollo de la generación distribuida en nuestro país, podemos agruparlas en función de: 1) su naturaleza constitutiva 2) objetivas de mercado 3) de desarrollo federal.

³⁷⁹ Volviendo a la diferencia señalada en la nota N° 201, de las trayectorias de N0 y N1 con respecto a N2, según Sebastián Kind: “La ley 27.191 se hizo con mucho consenso y con la presencia del ejecutivo y “mucho conocimiento atrás, incorporando además las experiencias buenas y malas (...) Participaron todos los Actores privados importantes, directorios, cámaras empresariales, Institutos técnicos, asociaciones, universidades nacionales y tecnológicas regionales. (...) La ley salió casi por unanimidad en ambas cámaras del Congreso Nacional. Existe un mercado competitivo que garantiza que las licitaciones se acomoden a la baja. Uruguay con energía eólica empezó con U\$S 100 y termino con U\$S 61 (el Mw) porque el que sube el precio queda afuera de la licitación. Luego salió la ley de generación distribuida, aparte, como otra ley porque son cosas distintas. Es distinta a la generación de potencia renovable. Es clave no mezclar las cosas con la generación distribuida por más que pueda ser renovable”

Queda claro que la mirada del gobierno sobre Ley de Potencia (27.191) y la de Generación Distribuida (24.724) es distinta: Con respecto al consenso, al mercado, a los precios, a su naturaleza. En última instancia podemos afirmar que N0 y N1 se separan de N2 porque N2 tiene que ver con “abaratar” el costo del servicio para el contribuyente, mientras que tanto N0 como N1 tienen que ver con un negocio en expansión sobre la base de un nuevo “mercado” de compra y venta de energía eléctrica. Y dicho negocio en expansión no puede entrar a N2 (y competir o desplazar a las distribuidoras) porque N2 se trata esencialmente de la provisión de un servicio público.

1. Barreras de naturaleza constitutiva

Claramente S0 y S1 no son iguales a S2. Si bien los actores (casi) son los mismos³⁸⁰, no actúan de igual manera. En S2, Las grandes empresas³⁸¹ no participan (no tienen incentivos para hacerlo por el momento) y el Estado sostiene que la generación distribuida debe avanzar. Mientras se desarrollan las tecnologías de almacenamiento que permitirían en un futuro mayor capacidad y eficiencia a los sistemas actuales de generación distribuida, se emiten resoluciones y reglamentaciones para “acompañar” el crecimiento, y se prepara nueva normativa. La discusión abierta con S2 es la que referimos con anterioridad, en dos ámbitos: Interés Público Nacional vs Intereses Provinciales³⁸², e Intereses Prosumidores vs. Distribuidoras en centros urbanos. Con respecto a las distribuidoras, verificamos claramente que constituyen una barrera (no explicitada) que *se erige en torno al régimen dominante*³⁸³ (Smith y Raven, 2012^a)

Con respecto a N2 como nicho en nuestro caso, su naturaleza en términos de Smith y Raven (2012^a) es de *carácter marginal* (poca incidencia en la matriz de generación) y *radical* (si estuvieran desarrollados los sistemas de baterías y acumulación e incorporados a la normativa, N2 podría prescindir de la generación y la distribución convencional)³⁸⁴

Como mencionamos anteriormente, por sus características, el Nicho N2 de generación distribuida en nuestro país no está pensado como un negocio para los usuarios y no participan grandes empresas que aporten escala y grandes inversiones a la generación distribuida. Con respecto a los usuarios (consumidores finales) se verifica que estos no tienen representación

³⁸⁰ Salvo las grandes empresas mencionadas que actúan en N0 y N1, pero no en N2

³⁸¹ Si bien un actor global como Huawei está ofreciendo equipos de generación Distribuida a usuarios residenciales y pequeñas industrias (entre otros oferentes nacionales), por el momento pareciera estar siguiendo de cerca el incipiente mercado de Generación Distribuida en el país.

³⁸² Las veremos en caso de barreras de tipo de desarrollo federal

³⁸³ Recordemos que una de las principales distribuidoras del país, pertenece al mismo grupo económico que participa de N0 y N1, generación térmica, así como del negocio del gas (Grupo Pampa Energía)

³⁸⁴ Si bien como vimos, un país como tal en su conjunto, no puede prescindir de un sistema centralizado, confiable, estable y con suficientes reservas por cuestiones básicas como seguridad y funcionamiento elemental.

formal (por el momento), y de manera informal no se verifican planteos y/o *reclamos* sobre la pronta implementación de generación distribuida en el país.

2. Barreras de mercado

Actualmente existen objetivamente las siguientes limitantes al desarrollo de la Generación Distribuida para autoconsumo³⁸⁵:

- a. Alto costo³⁸⁶ de los paneles y equipamiento (aunque están a la baja, todavía son altos para una familia tipo, alargando el plazo de amortización)
- b. Financiamiento para el equipamiento inexistente.

Al mismo tiempo hay que señalar que si bien los costos tienden efectivamente a la baja, el porcentaje de componentes importados en el equipamiento también tiende a la baja (actualmente ronda el 40 o 50% según los casos), y existen señales positivas como por ejemplo el hecho de que un actor de peso global como HUAWEI se encuentra en Argentina activamente desarrollando el mercado de generación distribuida tanto residencial como para pequeños desarrollos e industrias y comercios. En este sentido, vemos en términos de Geels y Schot (2007) que *“los actores están creando el mercado para las innovaciones del nicho, co-construirlo junto a otros actores relevantes, como por ejemplo los usuarios y los reguladores”*³⁸⁷

3. Barreras de carácter federal

³⁸⁵ En los encuentros, mesas y declaraciones del sector, son los puntos básicos que los distintos actores mencionan asiduamente.

³⁸⁶ Si bien señalamos costos a la baja conforme avanzan las soluciones tecnológicas y de componentes asociados, hay que considerar que la tarifa de electricidad está fuertemente subsidiada. Con lo cual existe una distorsión de base que no permite comparar la “eficiencia” correctamente ya que el costo desplazado de la tarifa y contra la cual se compara y calcula la instalación de un equipo de generación distribuida no refleja el costo de real generación en iguales términos. Dicho de otro modo, se compara el costo de instalación de equipos de GD contra el precio de la tarifa de electricidad y no contra el costo de generación eléctrica tradicional en iguales términos. (En base a entrevista propia realizada a Sebastián Kind el 2/11/2020.

³⁸⁷ Sanción de ley 27.424, entre otras.

Con respecto al avance de la Generación Distribuida en el interior del país³⁸⁸, y donde es necesario avanzar para ganar escala para las inversiones y el desarrollo de las tecnologías, verificamos que si bien muchas provincias cuentan ya con sus propias leyes de generación distribuida (y muchas adheridas a la Ley nacional 27.424), algunas provincias importantes (como Santa Fe o Entre Ríos por ejemplo) evidencian algunas cuestiones que entendemos importante precisar:

- El tratamiento parlamentario a nivel provincial es el lugar donde se decide la adhesión o no a la Ley Nacional, y donde se dirimen los intereses locales y se “*resuelven*” principalmente los conflictos en forma previa a la promulgación normativa. Lo que sucede es que en los tratamientos en dichos ámbitos surgen distintos conflictos locales de intereses que interfieren con este caso en particular, como por ejemplo: temas jurisdiccionales de tratamiento de agua, conflictos comerciales interprovinciales y locales, los cuales entran en discusión con este tipo de proyectos, y son de difícil resolución política.

- Relacionado a lo anterior, el hecho de que se están desarrollando en distintas provincias proyectos de producción de vehículos eléctricos (micros para transporte público, pequeños utilitarios, motos, entre otros) y que constituyen un mercado potencial, entran en debate junto con las cuestiones de la Generación Distribuida. Ya que aparecen nuevos nichos locales de negocios (subnichos locales del mencionado N5 de transporte eléctrico) y surgen por tanto distintos debates de difícil resolución de como dirimir los conflictos de intereses.

- Con respecto al tema tarifario y las distribuidoras locales, el conflicto latente es sobre si “*con paneles el usuario debería (o no) pagar los cargos fijos a la distribuidora local*”. En este sentido es importante señalar que la tarifa eléctrica está fuertemente subsidiada (tanto en AMBA como en varias provincias del NOE y el NEA), con lo cual existe un importante

³⁸⁸ En este sentido, caben destacar algunos ejemplos observados: quizás por la menor escala, las cooperativas públicas y cooperativas eléctricas en distintas localidades del interior del país, y de acuerdo a normativas provinciales para segmentos de consumidores específicos, se asocian a grupos de prosumidores (pequeñas pymes), los cuales como condición son adjudicados a su vez si van asociados a dichas distribuidoras. Aunque con algunos pocos casos (por ejemplo, en la provincia de Buenos Aires y Mendoza) esto pareciera ser un modelo específico de asociación a escala local que se va desarrollando.

debate acerca de la estructura de costos de las empresas distribuidoras de energía eléctrica. Cuál es el costo fijo real y la determinación de los costos variables hacen que los planteos giren en torno la “*variabilización*” de los costos fijos, lo cual complejiza las discusiones actuales (y futuras) sobre las reglamentaciones y la normativa, conforme se desarrolla la generación distribuida en nuestro país.

- De todas formas, y a modo de resumen: En solo dos años, y con una crisis económico/financiera en 2018, se adjudicaron proyectos renovables (mediante RenovAr-N0 y Mater-N1) por una potencia total de 4.868 MW y según se indica desde la Secretaría de Energía, estos emprendimientos involucran un monto de inversión que ronda los 7.300 millones de dólares. Quiere decir que se dieron condiciones necesarias y suficientes para que esto suceda con respecto a N0 y N1. Pero no existe todavía la misma “*necesidad*” para que ocurra lo mismo con N2. En este sentido, el desafío es la articulación de N2 a nivel federal conforme avancen las tecnologías y el desarrollo normativo de N2 en cada legislatura provincial del país.

Con lo cual podemos por un lado afirmar que “Estamos transitando una primera etapa de baja penetración de Generación distribuida en nuestro país, mientras la tecnología avanza, los costos se van acomodando, las empresas se capacitan, y los conflictos se van resolviendo” Claudio Damiano (ENRE)³⁸⁹

Y, por otro lado, como vimos al principio de este capítulo “Los procesos mencionados interactúan y se refuerzan mutuamente, y por lo tanto estructuran la forma en que las industrias o sectores transitan algunas trayectorias socio-tecnológicas por sobre otras” (Geels, 2000).

Adicionalmente, cabe agregar que los sistemas que se han establecido sobre estas trayectorias, son difíciles de modificar y re direccionar (Marín y Smith)³⁹⁰

³⁸⁹ Durante el Congreso y exposición AIREC WEEK, realizado del 22 al 25 de octubre de 2018 en el hotel Hilton de la Ciudad de Buenos Aires

³⁹⁰ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpaths.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

De todas formas, verificamos que la generación distribuida está dando sus primeros pasos, pero tiene un gran potencial: Teniendo en cuenta que nuestro país posee un parque de 15 millones de medidores, de los cuales 10 millones corresponden a viviendas residenciales, entendemos que la potencialidad del mercado residencial para la Generación Distribuida existe³⁹¹. Este punto por tanto es muy importante a tener en cuenta para la trayectoria de las energías renovables en nuestro país³⁹².

6.5 Notas para la Gestión Pública

En función de lo observado, y a modo de balance actual del estado de la cuestión, lo que visualizamos claramente es que la transición del rol del distribuidor está en marcha al momento que la Generación Distribuida da sus primeros pasos. Y si bien las distribuidoras establecen con claridad su rol y lugar en el sistema eléctrico, estas están atentas y siguen muy de cerca la evolución de la generación distribuida conforme se realizan las adhesiones provinciales a la Ley Nacional 27.424, se conectan los primeros prosumidores, aparecen nuevas soluciones e innovaciones que mejoran la eficiencia y el costo de los equipamientos. Por lo tanto, la discusión está abierta, y el Estado Nacional apoya el avance de la distribuida mientras “*ve que pasa*”, administra las necesidades de “*ir regulando*” y “*acompañando al sector*”, a modo de asegurar la seguridad del sistema y “*mejorar la vida de los ciudadanos y la calidad y el costo del servicio*”.

Por otro lado entendemos es importante señalar que tanto la “deslocalización” propuesta por la normativa en algunas provincias (los paneles en un lugar y la fábrica o el hogar en otro) como el concepto de “usurarios contiguos” (generadores colectivos como cadenas de hoteles, edificios, complejos, etc.) podrían rápidamente complicar la ecuación de los distribuidores en algunas jurisdicciones, debiendo cargar mayor costo a los que están obligados a consumir, generando un efecto desigual en términos socio-económicos. Los ciudadanos que por motivos económicos o geográficos no puedan acceder a sistemas eficientes o distintos colectivos sociales de generación “privada”, podrían por lo tanto tener que pagar más por el

³⁹¹ Claudio Damiano (ENRE)

³⁹² Ampliaremos este punto al final de este capítulo

servicio (o el estado subsidiar al sistema por ello), si el número de usuarios prosumidores se vería reducido para la misma red³⁹³.

El problema señalado puede reflejarse en el mismo razonamiento que puede aplicarse en forma análoga a la problemática actual con respecto a otro servicio de red como el de Gas Natural; En la cual, los sectores que no tienen acceso a la red de gas natural pagan un costo mucho mayor por el gas en garrafa³⁹⁴.

En este se suscitan además otros problemas con la comercialización del gas en “*garrafa*” en términos de deficiencias de mercado por “información incompleta”: el gas es más caro para el usuario final, hay dispersión de precios según las regiones, existen problemas adicionales con la aplicación de subsidios estatales aplicados a la intermediación comercial donde es muy difícil luego controlar la eficiencia y transparencia de dichas ayudas económicas, entre otros. Adicionalmente, el mismo problema podría también verse a la inversa: el efecto “*country*” de la Generación Distribuida: Si aumentan en escala los generadores distribuidos colectivos, el problema es que acentuaría más el problema de la desigualdad con respecto a la generación distribuida. Los que quedan fuera de los generadores colectivos por no poder afrontar el costo de los equipos de generación renovable eficiente, quedarían fuera de los beneficios de los “*countries*” de distribuida, afrontando además mayores costos proporcionales en la tarifa por el mantenimiento de la red³⁹⁵. El contra-argumento a favor de la generación colectiva o usuarios contiguos, es que por supuesto que todo esto puede equilibrarse con la incorporación de impuestos específicos. De todas formas, sabemos de la dificultad de incorporar nuevos impuestos en nuestro país. Establecer un “*abl*” para compensar la distribución colectiva entendemos no resuelve ese desbalance entre los que pueden procurarse sistemas de generación eléctrica eficientes y los que no, ya que para compensar el mantenimiento de la red en condiciones de entregar “potencia” cuando se la demande en

³⁹³ Aunque para que los prosumidores optaran por no demandar energía eléctrica de la red (o realizar consumos marginales o de emergencia) debería estar desarrollados e incorporados los sistemas de baterías y almacenamiento a la generación distribuida como tal.

³⁹⁴ Apreciación personal

³⁹⁵ Aunque no necesariamente, si no estuvieran *variabilizados* los costos fijos. En tal caso el usuario tradicional podría optar por un consumo eficiente (disminución de costo variable) que se viera reflejado en la disminución de su tarifa, y donde se reflejen los costos fijos reales del servicio.

cualquier punto de las ciudades y pueblos de nuestro país, en condiciones de calidad, hace falta bastante más que un “abl” para financiarlo.

Por lo tanto, entendemos que el Estado en su doble rol de impulsor y regulador no solo de la generación renovable y generación distribuida, sino de todo el sistema energético, deber prever el escenario descrito.

6.6 Trayectoria futura de N2

Siguiendo la lógica anterior de análisis sobre los límites técnicos de operatoria del sistema para la generación de renovables en su conjunto, podemos preguntarnos ahora específicamente:

- Cuál es el límite del desarrollo de un mercado de prosumidores N2?

Con respecto a pensar posibles límites “razonables” para el crecimiento potencial de N2, la variable a tener en cuenta es, y como mencionamos anteriormente “*ojo con el negocio en detrimento de la sostenibilidad del servicio (Distribuidoras)*”. Esto es, existe un punto de equilibrio entre por un lado “descontar demanda” (y quitar presión sobre la prestación del servicio y facilitar la eficiencia en el servicio prestado del sistema en su conjunto: menor requerimiento de generación, menor requerimiento de transporte y distribución), y por otro lado la disminución de facturación e ingresos con el consecuente impacto en la ecuación de costos de las distribuidoras, afectando por tanto la calidad del servicio, mantenimiento e inversiones necesarias. En este sentido vale señalar que el precio que el Estado le paga al prosumidor que inyecta excedentes a la red es precio mayorista, des-incentivando la generación eléctrica de tipo residencial con fines comerciales.

Adicionalmente, y como mencionáramos, existen actualmente limitantes al desarrollo de la generación distribuida para autoconsumo: A) Alto costo de los paneles y equipamiento (aunque están a la baja, todavía son altos para una familia tipo, alargando el plazo de amortización). B) Financiamiento para el equipamiento inexistente. C) Todavía, y si bien se avanza rápidamente, los sistemas de almacenamiento no son lo suficientemente eficientes y no están formalmente incorporados a la normativa vigente de Generación distribuida.

De todas formas, es importante considerar que en principio, si se trata a la distribuida como de descuento de demanda residencial, el límite “físico” de generación N2 sería la propia demanda residencial actual, es decir:

Demanda energía eléctrica acumulada año 2019	
Residencial*	43%
Comercial	29%
Industrial y comercial grande	28%

*Incluye alumbrado público

Fuente: CAMESA

En este sentido es importante señalar, y aunque en el corto plazo eso no parece posible, que un cambio repentino en alguna de estas variables (por distintas razones) puede ocasionar un cambio en el régimen rápidamente. Es por eso que tanto en la Gestión Pública (Subsecretaría correspondiente) como en el Sector Privado se analizan continuamente distintos escenarios y variables normativas frente a estos³⁹⁶.

Con respecto a las innovaciones, y en el contexto de esta discusión, consideramos de utilidad considerar en función de la expresión “*La innovación ocurre cuando tenés el agua al cuello*” (Dr. Roberto Perazzo³⁹⁷), la siguiente pregunta: estamos con el agua al cuello? La respuesta rápida es: no por el momento. Pero cuales son las variables que podrían ponernos en dicha situación?

- No predecibles: Si ocurriese una baja considerable en el costo de los equipos o un acceso a crédito barato para la adquisición de estos, o una innovación repentina en el costo o la duración de los sistemas de almacenamiento; o alternativamente cambios en las variables que provengan desde el régimen y/o de las variables del contexto, como por ejemplo cambios en la curva esperada del cambio climático; o si se aceleran los aumentos de tarifas, entre otras

³⁹⁶ Durante el Congreso y exposición AIREC WEEK, realizado del 22 al 25 de octubre de 2018 en el hotel Hilton de la Ciudad de Buenos Aires

³⁹⁷ Profesor adjunto a Daniel Heymann, en la materia “Sistemas Complejos”, de la Maestría en Economía de la UBA

causas posibles, podría crecer rápidamente la N2 residencial y esto introduciría rápidamente tensiones entre prosumidores y distribuidores, difíciles de resolver en el corto plazo.³⁹⁸

- Predecibles: Una variable adicional a atender es la movilidad eléctrica, que identificamos anteriormente como N5. Si bien por el momento no es predecible el momento en que será una necesidad proveer de energía a vehículos o transporte eléctrico en gran escala, sabemos que esto va a cambiar rápidamente las necesidades del sistema en su totalidad (Régimen establecido), acelerando por ejemplo la necesidad de generar en forma distribuida tanto para autoconsumo residencial para movilidad de hogares y sector de servicios, como para abastecer al transporte público.³⁹⁹

Es importante agregar a esta discusión, que existen algunos ejemplos, aunque no tan visibilizados y sin incidencia por el momento, son muy importantes a seguir de cerca en este momento de transición en el sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica, ya que pueden modificar el panorama sustancialmente según cómo evolucionen en el tiempo. Mencionamos solo dos casos a modo de ejemplo:

- La empresa YPF monto durante el año 2016 una red de electricidad para abastecer el suministro para automóviles eléctricos en sus estaciones en la autopista Buenos Aires - La Plata.⁴⁰⁰

- El segundo ejemplo⁴⁰¹ puede incidir como una variable de contexto adicional que modifique el régimen y “*abra una ventana de oportunidad*” para distintos nichos, entre ellos

³⁹⁸ Nota para la Gestión Pública

³⁹⁹ Nota para la Gestión Pública

⁴⁰⁰ YPF además (a través de su controlada *YPF Luz*) tiene un acuerdo global con Toyota Argentina para provisión de energía eléctrica de fuentes renovables para sus plantas de producción de automóviles en Argentina. Además, ambas empresas tienen un proyecto en conjunto para ofrecer automóviles eléctricos en nuestro país de dicha marca, y la red “piloto” montada en dicha autopista, abastecería en un futuro al proyecto en todo el país, aprovechando la amplia red de estaciones de servicio de YPF. La distribuidora eléctrica de la jurisdicción Buenos Aires-La Plata (Edén) le hizo juicio a YPF, ya que esta tiene el “monopolio natural” en dicha jurisdicción. No hay avances significativos por el momento en la causa judicial porque “*no hay legislación*”. El tema está pendiente y su próxima resolución establecerá un patrón de mercado, la cual obedecerá a decisiones centrales (Gobierno y el Sector Privado) que se deberán tomarán en algún momento conforme avance la Generación Distribuida en nuestro país.

⁴⁰¹ Si bien constituye una exigencia para algunas filiales locales de empresas multinacionales y otras nacionales (esto se ve en proyectos de N1, como por ejemplo la empresa ya mencionada Aluar, entre otras), todavía no está efectivamente extendido en el mercado en forma masiva en nuestro país.

la Generación Distribuida. Aunque sin incidencia práctica por el momento, es el desafío cercano en el tiempo a las barreras al comercio internacional que pueden enfrentar los sectores exportadores de nuestra economía (y su cadena de valor local: pymes y comercios proveedores, entre otros) por las emisiones de carbono en la cadena de producción local; y que requieran utilizar energías renovables para su producción como exigencia (a modo de *certificado verde*), y que sean establecidos por la “demanda internacional” de empresas multinacionales, organismos globales y regionales como el Banco Mundial y el BID, entre otros.

De todas formas, y por el momento, el límite de un mercado de *prosumidores* para N2 pareciera ser un símil de la naturaleza de la pregunta sobre el 20% para renovables en general: es un piso o un techo? La respuesta es que aún no lo sabemos porque estamos aún iniciando el proceso. Recordemos que los nichos son difíciles de predecir, y las variables de manera imponderable trazan trayectorias, que pueden originar cambios en la velocidad de desarrollo de tecnologías como las de utilización y almacenamiento de hidrógeno (que identificamos como N3), o cuestiones geopolíticas que afecten el precio de los combustibles fósiles, cambio de estrategias globales en la industria automotriz, entre muchas otras posibilidades plausibles.

En este sentido recordamos que “mientras los Nichos y Regímenes trabajan mediante estructuración sociológica, el contexto influencia las acciones diferentemente. El Contexto no determina, sino que provee gradientes de fuerza estructuralmente más profundos que hace que algunas acciones sean más fáciles de realizar que otras” (Geels Schot. 2007 b). Como vimos a lo largo de este trabajo, la transición socio-tecnológica del sistema eléctrico en nuestro país está en marcha. El contexto dirá el cómo y el cuándo *algunas acciones sean más fáciles de realizar que otras* para los actores que protagonizan dicho proceso⁴⁰²

⁴⁰² “El desafío que tiene por delante el sector eléctrico argentino es mayúsculo porque la energía eléctrica es la proa del cambio estructural a nivel mundial que se conoce como la transición eléctrica. Vamos camino a un escenario mundial en donde gobiernos, organismos multinacionales y la banca multilateral, empresas, expertos y toda la comunidad científica (que acaba de hacer un llamado a todos los economistas en una editorial reciente de la revista *Nature*) va a presionar por un sector que reemplace a los hidrocarburos por la energía renovable, la electrificación, el transporte eléctrico, las baterías y la digitalización”. Fernando Navajas. Artículo de prensa. El Cronista. Fecha: 10/03/2020 <https://www.cronista.com/columnistas/Hagamos-funcionar-bien-la-energia-y-la-macro-juntas-esta-vez-20200310-0073.html> Copyright © www.cronista.com

Podemos pensar como ejemplo análogo el rápido desarrollo de la industria de smartphones (impensado e imprevisto hace tan solo 10 o 15 años) y como en un punto del tiempo *exploto*⁴⁰³ la demanda, básicamente por las mejoras en conectividad, las mejoras tecnológicas de los sucesivos “Gs”, la consecuente baja en el costo de los equipos, las aplicaciones y utilización masiva de redes sociales. Vimos así mismo como adicionalmente algunos actores (entre ellos gigantes de la industria) quedaron en el camino por no poder predecir los cambios y adaptarse a estos.

⁴⁰³ En referencia a la expresión ya citada anteriormente de que la expectativa es que la demanda de generación distribuida no va a *explotar* por el momento

7. Otras consideraciones

En el presente capítulo analizamos como entienden los reguladores y hacedores de política los desafíos actuales, a los efectos de pensar cuáles son las opciones de la política de regulación y cuáles podrían ser las estrategias de implementación de dichas regulaciones al respecto.

Como vimos en el capítulo anterior, el nicho N2 de generación distribuida tiene principios rectores (Guiding principles and search heuristics, Geels, 2002; Smith 2007)⁴⁰⁴ diferentes a los Nichos N0 y N1. En este sentido, es importante tener en cuenta dicha diferenciación para pensar a la generación distribuida desde el punto de vista de la regulación⁴⁰⁵.

Luego señalamos distintas derivaciones del trabajo entendemos importante señalar, dada su importancia en el establecimiento de políticas públicas del sector. Estas tienen que ver con la red pública de distribución eléctrica, y algunas consideraciones finales sobre las variables de contexto, que representan al mismo tiempo, nuevas barreras y oportunidades para la generación distribuida.

7.1 La Red de distribución

Como dijimos antes, no está claro si N2 tiene una relación simbiótica con el Régimen, o por el contrario una relación de tipo competitiva, ya que es aun temprano su desarrollo.

Podríamos pensar a priori que su impacto será el de complementar el régimen, ya que el consenso por ahora es que los prosumidores son tenidos en cuenta como un “descuento” de la demanda. Sin embargo, desde las distribuidoras si bien como ya dijimos, estas afirman que están a favor de la generación distribuida, habría que ver si esta se masifica cual sería el efecto sobre el régimen, tanto de producción y transporte como de distribución, y verificar luego si las distribuidoras mantienen la misma postura. Es cierto que estas deben operar la

⁴⁰⁴ Background Paper 1: Towards a framework for analyzing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” (Marin and Smith)
<http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

⁴⁰⁵ La generación distribuida no está pensada como un negocio, sino como un derecho del usuario a generar su propia energía eléctrica para autoconsumo, *con eventual inyección a la red de excedente* (Ley 27.424 www.infoleg.gov.ar). Los participantes generadores de N0 y N1 son básicamente empresas que generan energía eléctrica para la venta, tanto al MEM para ser luego destinada al consumo general, como a otras empresas mediante contratos específicos.

red en nombre de (un servicio público) del Estado, y por tanto en nombre de los ciudadanos; y por consiguiente, en nombre de los mismos consumidores residenciales.

Con lo cual, podemos pensar que la cuestión “*versus*” en el fondo no es entre los prosumidores y las distribuidoras, sino entre los prosumidores y el Estado.

Que dice el gobierno: “que está bien, que se avance con la distribuida, aun con problemas de financiamiento; y dejar que mientras avanza la tecnología de paneles con o sin acumulación se vayan resolviendo los temas regulatorios”⁴⁰⁶. No se ve por el momento prioridad en la agenda para avanzar rápidamente sobre N2, al menos desde el Poder Ejecutivo y los actores más importantes (la S). La razón principal es que si N2 avanza rápidamente obligaría a readecuar todo el esquema tarifario a través del rol de las distribuidoras. Ya que la prioridad del Estado como regulador y garante del funcionamiento del sistema es que la equidad en el acceso y el consumo en términos socio-económicos de los usuarios debe ser mantenida (entregar potencia de calidad y precio uniforme en todo el territorio nacional)

La otra razón es la equidad geográfica (o federal). En parte porque en las provincias es difícil homogeneizar los temas impositivos, fiscales y regulatorios involucrados.

De todas formas, es importante mencionar que provincias como Córdoba y Santa Fe están avanzadas en términos de N2, mientras que en otras provincias y regiones es más difícil su desarrollo. Desde la óptica de la gestión pública nacional deberíamos pensar que el objetivo a cumplir es avanzar N2 en forma federal y de manera equitativa, es decir, en forma equilibrada en términos geográficos. Si se desarrollara por ejemplo en Córdoba un mercado N2 de prosumidores con condiciones favorables, en provincias menos desarrolladas el Estado debería garantizar el mismo acceso a la generación distribuida N2, equilibrando la “balanza”. Para recordar la importancia de N2, cabe señalar que la demanda residencial (menos de 10Kw) constituye el 40% de la demanda total de energía eléctrica nacional, por lo tanto, su desarrollo en gran escala tendría (como vimos) importantes implicancias en el sistema en su conjunto.

⁴⁰⁶ Dicho en otros términos: “*se puede comenzar sin tener todo resuelto*” (Ex Diputado Nacional J.C. Villalonga) durante seminario sobre “*Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la red Eléctrica Pública*”, organizado por CEARE, en la Facultad de derecho de la UBA, el 11 de octubre de 2018

En este sentido cabe la conjetura: podríamos pensar que si se lograra el 100% de prosumidores, la red de distribución urbana dejaría de existir como tal de la forma en que la concebimos? La pregunta en todo caso sería: debe existir la red?

La respuesta obvia es afirmativa. Ya que existen necesidades “comunitarias” y de orden del “espacio público”, como por ejemplo el alumbrado público. Otras necesidades en un futuro próximo son las de contar con asistencia de carga eléctrica para la movilidad y diferentes puntos de acceso distribuidos geográficamente. Y por supuesto, el estado debería garantizar red disponible como reserva o base para quienes no puedan “prosumir”.

Recordemos además que el suministro eléctrico es considerado un derecho humano. Según la Declaración Universal de los derechos humanos emergentes 407, se establece en su Art. 1º que: “El derecho a la seguridad vital, que supone el derecho de todo ser humano y toda comunidad, para su supervivencia, al agua potable y al saneamiento, a disponer de energía y de una alimentación básica adecuada, y a no sufrir situaciones de hambre. Toda persona tiene derecho a un suministro eléctrico continuo y suficiente y al acceso gratuito a agua potable para satisfacer sus necesidades vitales básicas”.

Por lo tanto, podemos pensar en el acceso a la Red como un bien público.

7.2 Es la red de distribución un bien público?

El problema que venimos planteando frente al crecimiento de N2 es que sectores con capacidad económica y de consumo puedan *prosumir*, y sectores más postergados en términos socio-económicos no puedan hacerlo. De todas formas, podemos también preguntarnos por qué sería un problema, ya que el Estado puede subsidiar a los consumidores residenciales que no puedan *prosumir* a través de mecanismos eficientes de ayuda

⁴⁰⁷ http://www.world-governance.org/IMG/pdf_DUDHE.pdf Se trata de un instrumento programático de la sociedad civil internacional dirigido a los actores estatales y de otros foros especializados para la cristalización de los derechos humanos en el nuevo milenio. La DUDHE surge de un proceso de discusión que tiene su origen en un diálogo organizado por el Instituto de Derechos Humanos de Cataluña en el marco del Fórum Universal de las Culturas- Barcelona 2004, titulado “Derechos humanos, necesidades emergentes y nuevos compromisos”, v.

http://www.sindic.cat/site/unitFiles/3754/Informe%20preus%20subministraments_cast_cubiertas.pdf

económica. La historia reciente de subsidios al consumo de energía eléctrica en nuestro país demuestra que este no es precisamente el mecanismo más eficiente.

Por otro lado, el funcionamiento de la red debería ser de acceso universal, ya que la escala económica así lo exige. No solo para los que no puedan *prosumir*, sino para garantizar como ya mencionamos acceso universal a la red⁴⁰⁸ de cara a la futura movilidad eléctrica, entre otros.

De todas formas, conforme avancen las aplicaciones tecnológicas que requieren redes eléctricas, existen variables de contexto, (si bien tenues por ahora) que operan en la misma dirección que aquellas que proponen por ejemplo la comercialización y privatización del uso del agua potable para consumo doméstico⁴⁰⁹. Si bien estas tienen fuerte oposición desde amplios sectores de la sociedad, habrá que prestar atención, ya que estos mecanismos de mercado atentan contra la función básica del Estado que es la de garantizar condiciones de igualdad y acceso universal en el acceso a los servicios denominados “básicos”.

En este sentido, podemos pensar en un problema análogo, según el ejemplo planteado por Giles Deleuze⁴¹⁰, en el cual hace algunos años, el servicio de taxis en Francia era considerado

⁴⁰⁸ Sin embargo, las cuestiones relacionadas a la seguridad de redes domiciliarias son importantes a tener en cuenta.

⁴⁰⁹ En referencia a las declaraciones del presidente de una conocida multinacional empresa alimenticia sobre que el agua potable para consumo humano debe ser privatizada.

⁴¹⁰ Gilles Deleuze: (entrevista) “Cuando uno se dirige a la Justicia... ¡La Justicia no existe, los derechos humanos específicos no existen! Lo que cuenta es la jurisprudencia: esa es la invención del Derecho. ¡Se trata de crear, no se trata de hacer que se apliquen los derechos humanos! Se trata de inventar las jurisprudencias en las que, para cada uno de los casos, esto no será posible. uso un ejemplo que me gusta mucho, porque es el único modo de hacer comprender qué es la jurisprudencia... Me acuerdo del tiempo en que se prohibió fumar en los taxis. Antes, se fumaba en los taxis. Llegó un tiempo en que se dejó de tener el derecho de fumar en los taxis. Los primeros conductores de taxi que prohibieron fumar en los taxis causaron mucho revuelo, porque había fumadores. Estos han protestado (uno de ellos era un abogado). Hay un tipo que no quiere que se le prohíba fumar en un taxi, y puso un pleito a los taxistas. me preocupé de hacerme con los considerandos de la sentencia. Los taxistas fueron condenados. Hoy en día, ni hablar, ¿no?: tendríamos el mismo proceso, pero no serían los taxistas los condenados, sino el hombre que les denunciara. Sin embargo, al principio fueron los taxistas los condenados. ¿Bajo qué considerandos? Que, cuando alguien tomaba un taxi, él era un inquilino, a saber, el usuario del taxi era asimilado a un inquilino. El inquilino tiene el derecho de fumar en su casa, tiene el derecho de uso y de abuso. Es como si hiciera un alquiler, como si mi propietario me dijera: «¡No, no vas a fumar en tu casa!». Si soy inquilino, puedo fumar en mi casa. De esta suerte, el taxi era asimilado a un apartamento móvil cuyo inquilino era el usuario. Diez años después, aquello se ha universalizado: ya no quedan prácticamente taxis en los que se pueda fumar. ¿En nombre de qué? El taxi ya no es asimilado a un alquiler de apartamento, sino que es asimilado a un servicio público. En un servicio público, uno tiene el derecho de prohibir que se fume.”

y asimilado a un tipo de alquiler por el pasajero. Con lo cual, dicho pasajero tenía sus derechos sobre el bien alquilado, entre ellos derecho a fumar en el taxi. Con el paso del tiempo se fue tomando conciencia y se legitimó socialmente que fumar era perjudicial para la salud de las personas. Pero durante el proceso fueron existiendo tensiones entre el mencionado derecho a fumar y planteos de los choferes que solicitaban que no se fumara dentro de los taxis. Ante el caso puntual de una demanda, el fallo judicial correspondiente determinó que el servicio de taxi debería ser considerado (y asimilado) a un servicio público. Con lo cual, a partir de ese momento se prohibió fumar en los taxis. El caso mencionado es análogo al tema de acceso a la red eléctrica, pero a la inversa. Es decir, actualmente el acceso a la red eléctrica es considerado un bien público y un derecho de las personas, y existen variables de contexto (aunque también tenues por el momento) que con el crecimiento de N2 plantean la necesidad de redes “privadas” según la escala y conveniencia de distintos grupos de prosumidores. Siguiendo el contra-ejemplo, estos grupos de prosumidores podrían plantear luego el alquiler de dichas redes privadas a otros grupos de prosumidores que no pudieran invertir para crear sus propias redes.

En todo caso, podemos preguntarnos caso donde está el justo medio entre el prosumidor y la distribuidora? Que exista el derecho genuino a pagar si hay demanda y a no pagar si no hay demanda *versus* el derecho social de contar con una red de bien público que pueda abastecer electricidad en todo momento en cada domicilio independientemente de si se la demanda o no. La existencia y acceso a la red eléctrica es asimilable entonces al alumbrado público. La red como un bien público (aunque no haya rivalidad y principio de exclusión en el consumo⁴¹¹); la cual debe ser operada por una empresa distribuidora que garantice la calidad del servicio a precios asequibles.

De todas formas, habrá que ver que nichos de negocios aparecen entre las distribuidoras y los consumidores, y cómo evoluciona el negocio de la provisión de energía eléctrica en su conjunto, así como el rol del Estado en dicha evolución. La discusión todavía no comenzó, pero ya está abierta.

⁴¹¹ Definición clásica de bien público en economía

A modo de ejemplo, Chile sancionó en 2018 la ley corta para distribuidoras a los efectos de limitarles la tasa de ganancia entre un 6 y un 8 %, para asegurar la mejor ecuación posible de cara a los consumidores. Esto da a entender que sería una medida de contención y límite a la vez, asumiendo que los prosumidores no se harán masivos, de lo contrario el sistema perdería rentabilidad. Podría ser una tendencia en la región?

Que debería hacer el Estado? Entendemos que debería seguir de cerca el tema e ir desarrollando los considerandos de su sentencia⁴¹². La cual puede ir variando de acuerdo a las circunstancias, ya que si por ejemplo la tasa de interés bajara significativamente y existiera acceso a crédito muy barato, los *prosumidores* crecerían exponencialmente en sectores privilegiados y en los otros no. Y por tanto disminuirían los ingresos del sistema con la consecuente falta de inversiones y deterioro de la red. Podría ser que *prosumidores* agrupados reclamen la existencia de una red privada y judicialicen el tema. Como contraejemplo, si surgieran redes de prosumidores en zonas geográficas enteras, que pasaría con un consumidor aislado que no tuviera acceso a la red? Debería concurrir a la justicia por no tener acceso a una línea de la red disponible en su domicilio?

En su rol de regulador el estado debería por lo tanto prever todo tipo de situaciones que pueden surgir con el crecimiento de N2, para emitir las regulaciones con el doble objetivo de maximizar la equidad y el acceso, así como la eficiencia del sistema.

Por otro lado, y con respecto a la sustentabilidad económica del sistema de distribución ante un hipotético crecimiento masivo de N2, el Estado deberá garantizar la subsistencia de la función que cumplen las distribuidoras hasta tanto la ecuación se revierta. Es decir, hasta tanto “el costo marginal de la tarifa de cada unidad prosumidora sea menor a la incidencia de impuestos sobre ese contribuyente para subsidiar la existencia y funcionamiento del servicio de distribución (incluyendo las inversiones y mantenimiento de la red) Dicho en otros términos: si hubiera solo prosumidores, la tarifa de luz residencial sería una tasa.

Frente a un crecimiento de N2, la pregunta que podemos hacernos es: Esto hará que las distribuidoras para no *desaparecer* aceleren sus procesos de innovación e inversión en redes inteligentes? De hecho, en línea con la tendencia mundial, las distribuidoras se encuentran

⁴¹² Apreciación propia sobre el ejemplo mencionado de G. Deleuze

trabajando actualmente en el desarrollo de distintas aplicaciones y nuevos servicios al consumidor.⁴¹³

No menos importante para el futuro de N2: De qué manera influirán las variables de contexto haciendo que acciones más fáciles y que acciones más difíciles para incorporarse al régimen establecido? Ya vemos que la complejidad del escenario excede a pensar que las cosas se hacen solo en función de la relación costo-beneficio. Y aun en la vida en sociedad donde lo que se busca desde la Gestión Pública es el bien común, todos los actores participan⁴¹⁴. Por lo tanto, la “S” tendrá una resultante a cada momento.

7.3 Disyuntivas y reglas del juego

Vimos que las reglas son estructuras que son recursivamente reproducidas (utilizadas, cambiadas) por los actores (Giddens, 1984)

Como vimos, fue la firme y sostenida decisión política que desde 2015 impulso una ley que posibilito el rápido y efectivo crecimiento de las energías renovables, para las cuales existían suficientes variables de contexto que las legitimaban y favorecían. Aunque con demoras por la crisis macroeconómica desde mediados/fines de 2018 el consenso del sector es que una vez superada dicha crisis, estaremos alcanzando el 20% de renovables como objetivo. Y vemos al mismo tiempo como se va lentamente reconfigurando todo el sistema de generación, transporte distribución y consumo (e incipiente *proconsumo* podríamos agregar desde ahora)

Podemos preguntarnos, y según (Smith et al. 2010) Cuan independientes son las políticas de lo que sucede en el espacio socio-técnico? En términos de captura regulatoria, triángulos de acero, redes de política, coaliciones de discurso que muestran que la política pública y el régimen socio técnico están sumamente relacionados.

⁴¹³ Horacio Nadra, presidente de ADEERA. *Jornada sobre el “Régimen de fomento a la generación eléctrica distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública”* (Organizado por las Facultades de Derecho, Ciencias Económicas e Ingeniería de la UBA, el ENRE, ENARGAS y CAMMESSA) el jueves 11 de octubre de 2018 en la Facultad de Derecho de la UBA.

⁴¹⁴ Desde la Gestión Pública se vislumbran a los actores incumbentes: “se mueven, los reclamos y las presiones (lobby) suceden todo el tiempo” (Ex Diputado Nacional, Juan C. Villalonga)

Mientras el sector en general lidia con cuestiones de falta de infraestructura de transporte de energía eléctrica para seguir creciendo con proyectos y financiamiento de inversiones para el crecimiento de renovables, el contexto indica que las grandes preguntas que existen en nuestro país lo hacen en torno al complejo Vaca Muerta. En función de esto, y como dijimos anteriormente y dada la actualidad política, es de esperar que jueguen los consensos, los intereses, las variables de contexto y de alguna manera se defina en el corto plazo el modelo y horizonte para Vaca Muerta para los próximos 20 o 30 años. En función de eso las renovables en su conjunto tendrán definido el escenario para su necesaria articulación y complementación con el sistema de generación transporte distribución y consumo de energía eléctrica (y cuáles serán los incentivos para cada segmento). Si bien existen posturas diferentes y tensiones entre los actores del sector energético, el consenso es la complementación entre el gas natural y las energías renovables en la matriz nacional⁴¹⁵

En cuanto al avance en el corto plazo de cumplir el objetivo de aumentar la capacidad de generación renovable, el debate central es como seguir avanzando dados los mencionados problemas de capacidad de transporte y de financiamiento. “La disyuntiva hoy es entre: Modelo Renovar Ronda 2 (avanzar con generación más distribuida), o Renovar 4 (con grandes proyectos que incorporen transporte con inversiones necesarias del orden de los 4 o 5 mil millones de u\$s de inversión en grandes redes de alta tensión)” (Esteban Kiper, ex Vicepresidente y actual Gerente General de CAMMESA)⁴¹⁶. Esto es: vamos a “*una generación distribuida aprovechando las capacidades remanentes de transporte local*”? o vamos a “*grandes proyectos con grandes obras de transporte en la mejores zonas del país*”?⁴¹⁷

Esta definición a su vez está a la espera de la evolución de un complemento: el gas. Ya que la definición central pendiente en el desarrollo de vaca muerta es a su vez otra disyuntiva: desarrollar el sector de producción de gas en gran escala que conforme un sector exportador “*a la texana*” que genere divisas al país de la misma forma en que lo hace el complejo

⁴¹⁵ *Transición energética Argentina 2050*, Plataforma escenarios energéticos, compuesta por 22 instituciones del sector público, sector privado, universidades y cámaras del sector.

⁴¹⁶ Entrevista Energía Estratégica www.energiaestrategica.com

⁴¹⁷ Entrevista Energía Estratégica www.energiaestrategica.com

agroexportador (y colabore en solucionar el problema endémico del país en su falta de generación de divisas), y por tanto que la competitividad haga que se reduzca sustancialmente el precio del gas, o un sector de producción de gas que solo genere energía para el desarrollo productivo del país. La combinación de ambas es otra posibilidad, aunque también no exenta de incertidumbre en cuando al *cómo* se instrumentaran tales decisiones.

Desde un punto de vista macro, el debate está abierto⁴¹⁸. Lo que se espera en todo el sector de la energía en general es una definición del esquema de política energética de cara a la nueva gestión de gobierno que comenzó en diciembre de 2019. En términos concisos: *“Argentina no tiene política de estado que defina hacia dónde vamos en materia energética. El próximo gobierno deberá definir si va a invertir en gasoductos o en líneas de alta tensión y donde las va a poner”* (Guillermo Pedoja, vicepresidente de la Comisión directiva de CEMA)⁴¹⁹

De todas formas, habrá que ver como evoluciona en un futuro cercano la tecnología de almacenamiento. Si este se dispara, la generación distribuida N2 también lo hará. En este sentido las variables de contexto sugieren esa posibilidad (la del almacenamiento) desde sectores muy influyentes geopolíticamente. De todas formas, las cuestiones geopolíticas exceden los límites de este trabajo, y por el momento solo señalamos esa posibilidad.

Según Bill Gates, quien copreside un grupo global de líderes empresariales políticos y científicos desde 2018, dijo que “después de décadas de incentivos gubernamentales, la energía eólica y solar han crecido lo suficiente como para que los fabricantes y promotores se vuelvan cada vez más eficientes y reduzcan los costos. Ahora probablemente pueden sobrevivir sin ellos (...) Los beneficios fiscales deberían trasladarse a cosas más restrictivas como el almacenamiento de energía, la energía eólica marina que todavía tiene un precio enorme (...) el almacenamiento es clave para permitir que las plantas renovables distribuyan la energía cuando no hay sol o viento, pero las baterías grandes siguen siendo caras también”⁴²⁰

⁴¹⁸ *Transición energética Argentina 2050*, Plataforma escenarios energéticos, compuesta por 22 instituciones del sector público, sector privado, universidades y cámaras del sector.

⁴¹⁹ Fuente: artículo de prensa. Fecha: 20/09/2019 www.energiaestrategica.com

⁴²⁰ Fuente artículo de prensa (Bloomberg) fecha 18/09/2019 publicado www.energiaestrategica.com

Todo parece indicar desde las variables de contexto que la *ventana* está cambiando, y se va abriendo hacia el almacenamiento (N3) y otras tecnologías complementarias, todo en línea con el crecimiento y las posibilidades de la generación distribuida (N2).

Como en el ejemplo del fumador (y en nuestro caso aplicado a la utilización de combustibles fósiles), sabemos como sociedad que fumar es perjudicial para la salud (la utilización de fósiles es perjudicial para el medio ambiente) y estamos dando pasos avisando y preparando los considerandos de la normativa que en algún punto del tiempo regule el cambio de tecnología, mientras la ecuación económica lentamente se va adaptando a ello para poder seguir funcionando.

Vemos entonces como vuelve a aparecer la idea de *sinergia* en el cambio tecnológico: normativa y ecuación económica. O dicho en términos de nuestro trabajo, Gestión Pública y Sector Privado.

8. Conclusiones

Vimos como la generación distribuida es una de las formas en que la generación eléctrica a partir de fuentes renovables es realizada por el mismo usuario final en el punto de consumo. Por lo tanto, utilizando el marco de Transiciones socio-tecnológicas analizamos a la generación distribuida, de alguna manera un *subproducto* de la generación renovable. Para lo cual fue necesario analizar antes a la propia generación renovable utilizando dicho marco teórico.

A tales efectos conceptualizamos a la Generación Distribuida como un “Nicho” dentro de la generación renovable para poder analizarla. En forma análoga hicimos lo propio con el resto de las formas de generación que componen la generación renovable: por un lado Identificamos como nicho el caso del conjunto de los parques de generación renovable tanto eólicas como solares, pequeños aprovechamientos hidroeléctricos y proyectos de bioenergías construidas para las licitaciones llevadas a cabo por el Gobierno a través del programa RENOVAR, y por otro lado identificamos en forma diferenciada otro nicho para el caso de parques y proyectos de generación renovables destinados al consumo de grandes usuarios (MATER)

Adicionalmente identificamos y describimos, a los efectos de mostrar luego las interrelaciones existentes en el ámbito de las renovables y dar una perspectiva amplia, otros tres nichos: almacenamiento eléctrico, tecnologías de generación y utilización de hidrogeno y transporte eléctrico, como otros nichos dentro del mundo de la generación renovable.

8.1 Objetivo General

En función del objetivo general planteado para este trabajo: *Contribuir al entendimiento de los desafíos de la política socio-económica de innovación en la Generación Distribuida y su inserción en el actual sistema de generación, distribución y consumo eléctrico en nuestro país, atendiendo específicamente a como la gestión pública y el sector privado interactúan para su desarrollo*, concluimos que:

Generación renovable: podemos comenzar diciendo que verificamos que los principales desafíos de la implementación de una política socio-económica que dio impulso a la

generación renovable en nuestro país requirieron como condición que los esfuerzos de dicha política se organizaran en torno a tres ejes principales: 1. La congregación del suficiente consenso político para la definición y concreción normativa (lo cual garantizo un horizonte estable en el tiempo). 2. La procuración y consecución de los medios y esquemas financieros para la realización de las inversiones necesarias por parte de los actores privados, y 3. El proceso de implementación y efectiva realización en el horizonte previsto. Cuando se incluye el hecho de que dicha implementación debió realizarse sobre una estructura de generación y consumo eléctrico existente, la cual en nuestro país presenta algunos problemas profundamente estructurales, el análisis sobre los tres ejes mencionados debió ser sopesado a la luz de dicha realidad.

En función de lo mencionado, vimos que la dinámica de implementación de la política de impulso de generación renovable sobre la estructura de mercado existente requirió adicionalmente como condición para ser eficaz que dicha iniciativa política contenga de forma constitutiva y desde su inicio una *sinergia* en la interacción de los dos actores principales: la Gestión Pública y el Sector Privado. Esta necesaria interacción propicio como resultado la aparición de un entramado complejo de instituciones públicas y privadas incumbentes en la materia que fueron sumamente necesarias para el avance del sector de generación renovable, el cual a la fecha cuenta con casi 6.500 Mw de capacidad de potencia adjudicada, de los cuales aproximadamente 3.850 Mw están ya en funcionamiento, produciendo en promedio anual el 6% del consumo eléctrico nacional⁴²¹.

Podemos concluir que tanto el programa RenovAr como el denominado MATER (ambos considerados nichos en este trabajo) tienen una relación *simbiótica* con el régimen establecido, ya que dieron lugar a innovaciones que fueron adoptadas como complemento de dicho régimen, solucionando algunos de sus problemas y contribuyendo así a mejorar su

⁴²¹ Alcanzando por momentos picos del 22,6% de la energía eléctrica consumida en el país. Fecha: 13/9/2020 a las 11.30hs. (Fuente: Cammesa. www.cammessa.com.ar). Adicionalmente cabe señalar que dicho 6% de consumo eléctrico de origen renovable en la matriz eléctrica nacional corresponde al promedio del acumulado del año 2019. Según estimaciones calificadas del sector, proyectando los distintos parques ya adjudicados y construidos desde enero de 2020 a la fecha, la base anual proyectada con dicho incremento de capacidad de nuevos parques ya inyectando energía al sistema, elevan el porcentaje de generación renovable dentro de la matriz eléctrica nacional a un 12% aproximadamente.

desempeño. En este sentido el sendero de transformación dependerá principalmente de dos condiciones: en sentido favorable, si se concretan las obras de ampliación de transporte de alta tensión (de 500kV y obras complementarias)⁴²². Por el contrario, verificamos un *trade-off* si se concreta la obra del gasoducto troncal Neuquén-San Nicolás destinado a transportar la producción gasífera a los puertos. Esto redundara probablemente en menores precios relativos de gas y menor costo de generación térmica, y por lo tanto en menor necesidad de grandes inversiones al sistema de transporte para poder adicionar grandes parques de generación renovable. Ambas decisiones están interrelacionadas, y de eso depende en gran parte el futuro desarrollo de las renovables en lo concerniente a los grandes parques de generación.

Generación distribuida: representa aun un desafío para la política socio-económica de innovación en este campo, tanto para su implementación, como para su inserción en el actual sistema de generación, transporte, distribución y consumo eléctrico en nuestro país. Concluimos que se encuentra en una primera etapa de implementación, en la cual se adaptan los distintos actores, se forman los mercados, se presentan y se van resolviendo los conflictos, y penetra lentamente por el momento al sistema de generación y distribución en todo el país, con resultados dispares. No se verifica la misma sinergia entre la Gestión Pública y el Sector Privado como en el caso del Plan RenovAr y MATER.

Como Nicho, entendemos que en principio y por el momento presenta una relación disruptiva o de competencia con el régimen establecido, ya que pretende reemplazar parte del régimen vigente (sobre todo del segmento distribución); aunque se la presenta desde el régimen establecido como un nicho cuyos objetivos son “descontar demanda”, por tanto incidirá positivamente aliviando el sistema especialmente durante los periodos de picos de consumo. Su potencialidad (40% del mercado de consumo eléctrico) y eventual crecimiento más allá de un cierto porcentaje (sobre todo de pequeños emprendimientos asociados a la aún incipiente movilidad eléctrica) origina un escenario de clara competencia con las

⁴²² Si bien en el corto plazo aún existe cierta capacidad de transporte en algunos corredores por unos 1,5Gw adjudicados y demorados por la coyuntura económica del país. Fuente: Entrevista propia realizada a Sebastián Kind el 2/11/2020.

distribuidoras y generadoras. Sin embargo, por el momento solo podemos tomar señales e inferir sobre los primeros pasos de la distribuida, ya que dicho escenario aún no está dispuesto. Por lo tanto, no podemos concluir en forma definitiva.

Con respecto a los resultados de la generación distribuida, a la fecha existen usuarios-generadores por 2.204 kW (2,2 Mw) que actualmente están inyectando energía renovable en todo el país. Adicionalmente se registran proyectos de usuarios generadores con Reserva de Potencia aprobada por 4.050 kW (4,0 Mw)⁴²³. El objetivo establecido por el gobierno es llegar a los 1.000 Mw de generación distribuida para el año 2030. Si bien el objetivo parece modesto, entendemos que eso está relacionado al establecimiento de una primera etapa de generación distribuida, mientras se avanza en la disminución de costos conforme avancen las soluciones tecnológicas, se capacitan las empresas, se resuelven los conflictos, se establece la normativa en todas las jurisdicciones provinciales del país y fundamentalmente, se desarrollan complementos como los sistemas de almacenamiento y baterías, así como la movilidad eléctrica.

Por lo tanto, si bien la generación distribuida está dando sus primeros pasos, tiene un gran potencial, teniendo en cuenta además que nuestro país posee un parque de unos 15 millones de medidores, de los cuales aproximadamente 10 millones corresponden a usuarios residenciales. Entendemos que la potencialidad del mercado residencial para la Generación Distribuida existe, siendo este punto por tanto muy importante a tener en cuenta para la trayectoria de las energías renovables en nuestro país por parte tanto de la gestión pública como del sector privado. En este sentido debe señalarse la conflictividad potencial con el sector distribución ante un crecimiento masivo de la generación distribuida, ya que esto reduciría los ingresos de dichas distribuidoras ante la disminución de consumo y/o eventual inyección de excedentes a la red. Si bien las distribuidoras manifiestan que el rol de estas es administrar la energía y no venderla (y por lo tanto la distribuida desplazaría *generación no red*), no queda del todo claro la relación y posible conflicto entre dicho sector de distribución

⁴²³ A setiembre de 2020. Fuente: Reporte de avance generación distribuida. Secretaria de Energía de la Nación

y los usuarios-generadores ante un eventual aumento del autoconsumo en forma masiva de estos últimos.

En este sentido podemos señalar que las posibilidades de crecimiento de la generación distribuida presenta adicionalmente un *trade off* con lo que suceda con la generación renovable en términos de grandes parques. Si no se concretan las obras de transporte eléctrico y no se realiza la construcción del gasoducto troncal que favorezca la generación eléctrica vía centrales térmicas, hay espacio para el crecimiento de la distribuida conforme avance la demanda de electricidad tanto para la inminente movilidad eléctrica y otras aplicaciones, como para *descontar demanda*, tal como se presenta a la distribuida desde el régimen desde su inicio. De lo contrario, si se concretan las grandes obras de transporte eléctrico y/o gasoductos que abaraten la producción de energía eléctrica a través de grandes parques o centrales térmicas, las posibilidades de crecimiento de N2 serán menores. O dicho de otro modo, habrá menos espacio (y mercado) para el crecimiento de la generación distribuida.

Con respecto a la implementación de la política socio-económica que da impulso y penetración territorial a la generación distribuida (que es su mayor potencial), es aun necesaria la articulación con las provincias, toda vez que la jurisdicción en la materia es claramente provincial, al estar asociada al segmento de distribución. Respetando su independencia es necesario unificar criterios y uniformar los marcos jurídicos provinciales y municipales, a fin de ganar escala y así bajar costos. Para el desarrollo del mercado residencial es necesario simplificar el trámite de adopción de soluciones de generación distribuida.

Por lo tanto, como conclusión general podemos afirmar que para el desarrollo (aún incipiente) de la Generación Distribuida en nuestro país, no se verifica la sinergia e interacción efectiva entre los actores de la Gestión Pública y el Sector Privado por un lado, y por otro es necesario señalar que deben mejorar las condiciones actuales en cuanto a: A) baja del costo del equipamiento⁴²⁴, B) financiamiento adecuado. Concluimos por tanto que

⁴²⁴ Si bien ya señalamos costos a la baja conforme avanzan las soluciones tecnológicas y de componentes asociados, hay que considerar que la tarifa de electricidad está fuertemente subsidiada, con lo cual existe una distorsión de base que no permite comparar la "eficiencia" correctamente: se compara el costo de instalación

estamos todavía de una primera etapa de inicio y establecimiento de Generación Distribuida en nuestro país.

8.2 Objetivos específicos

En función de los objetivos específicos para este trabajo:

- *Identificar y explicar que tipos de cuestiones y/o aspectos son importantes en la implementación de la Generación Distribuida en nuestro país (esquemas tarifarios, regulaciones estatales, como se plantea la discusión económica en torno a cómo están determinadas las relaciones y los intereses que participan en ella, incentivos a la inversión, entre otros) y*

- *Como en función de sus propios intereses interactúan los distintos actores, en relación a los distintos aspectos mencionados*

En función de lo ya mencionado, concluimos que la masificación de generación distribuida en gran escala dependerá de cinco factores: 1) lo que suceda con las decisiones de obras tanto de transporte de alta tensión como las decisiones de construcción de gasoductos de los centros de producción gasífera a los puertos, y exista por tanto una oportunidad (o no) para que se avance mediante pequeños parques y generación renovable residencial y pequeños usuarios; 2) el desarrollo de la tecnología de baterías y acumulación, tanto en prestaciones como en escala y precio, y su consecuente incorporación a la normativa vigente de generación distribuida; 3) el desarrollo masivo en el mediano y largo plazo de la movilidad eléctrica que va a demandar energía adicional que deberá ser suplida por el régimen en su conjunto y, 4) el doble rol de las distribuidoras (que recordamos son grandes capitales interrelacionados al régimen establecido de generación y transporte) y como estas desarrollan los nuevos modelos de negocios y a la vez prestan un servicio público. Y por lo tanto es muy importante el curso que tome el regulador en este punto (que debe velar tanto por la seguridad y sostenibilidad del sistema como por el interés de los consumidores). 5) En función de los puntos

de equipos de GD contra el precio alternativo de la tarifa de electricidad y no contra el costo de generación eléctrica tradicional en iguales términos.

mencionados, la evolución del esquema de subsidios del Gobierno a la demanda de energía eléctrica.

Partiendo tanto del “*no se puede pensar en gas sin pensar en electricidad*”⁴²⁵ como de la actual transición socio-tecnológica del sistema eléctrico en nuestro país, verificamos que los 5 puntos mencionados en el párrafo anterior están interrelacionados. Las grandes decisiones de infraestructura (1) se deberán tomar planificando el horizonte de política energética en consonancia con los objetivos macroeconómicos del país, lo cual a su vez dependerá en parte de cómo evolucionen (2) y (3), y esto es lo que determinara o influirá en gran medida el rol de (4) y (5). Al mismo tiempo las decisiones troncales (1) dependen del modelo de energía (incluido el gas y el petróleo) pero en alguna medida esto a su vez también depende de ver qué pasa con (4), los sectores que deciden las grandes inversiones en el sector eléctrico, y consecuentemente que esquema de subsidios propone (o puede proponer) el Gobierno (5)

En este sentido entendemos que es importante la definición de política que tomará el gobierno asumido el pasado 10 de diciembre de 2019, hacia todo el sector energético.

Con respecto a los intereses, concluimos que la generación renovable presenta características de empresa, en términos de beneficios esperados por los impulsores de los proyectos, muchos de estos grandes empresas y grupos económicos, industrias generadoras y consumidoras de energía eléctrica en el país, tanto los proyectos del programa RenovAr como del Mater vistos en este trabajo. Con respecto a la generación distribuida en nuestro caso, esta no constituye por el momento un negocio en los términos antes mencionados, sino que se trata en esencia de un servicio público, destinado a *descontar* demanda por parte de los usuarios, con un claro enfoque de eficiencia energética, tanto residenciales como pequeños comercios e industrias (aunque con eventuales inyecciones de excedentes a la red) y en el cual participa un sector de empresas que prestan servicios de instalación y venta de equipamiento, aunque de baja incidencia por el momento en nuestro país.

⁴²⁵ Expresión referida por un especialista durante el encuentro *Congreso y exposición AIREC WEEK*, realizado del 22 al 25 de octubre de 2018 en el hotel Hilton de la Ciudad de Buenos Aires.

Como ya mencionamos, verificamos que si bien la generación distribuida es de naturaleza emergente e inestable por el momento, su desarrollo en escala podría potencialmente tener una relación competitiva con parte del régimen existente de generación y distribución eléctrica tradicional. Sobre todo, con el sector de distribución: si bien este manifiesta que el rol de las distribuidoras es administrar la energía y no venderla (y por lo tanto la distribuida desplazaría *generación no red*), no queda del todo claro la relación y posible conflicto entre dicho sector de distribución y los usuarios-generadores ante un eventual aumento del autoconsumo en forma masiva de estos últimos.

- *Identificar las barreras y oportunidades para el desarrollo de la Generación Distribuida en nuestro país.*

La aplicación del marco de transiciones socio-tecnológicas permitió discriminar y analizar las trayectorias de cada Nicho con respecto al Régimen establecido, y al mismo tiempo ver como influyeron las variables de contexto. En función de esto, podemos concluir que si bien la Generación Distribuida no termina de *despegar* por el momento, entendemos que el objetivo básico de la ley 27.424 (con una meta de alcanzar 1.000 Mw de capacidad para el año 2030) fue el de permitir instalar la distribuida claramente en el mapa energético nacional: Con una ley específica, y con la idea de transitar una primer etapa de federalización como base para su desarrollo, ya que las jurisdicciones del servicio eléctrico son provinciales. Esta primera etapa verificamos llevara un tiempo, dada la problemática y heterogeneidad propia de los mercados y realidades de las distintas jurisdicciones provinciales. Adicionalmente, verificamos que la generación distribuida conlleva otros obstáculos que la generación renovable de los grandes proyectos del RenovAr y el Mater no tuvieron en sus inicios, se identificaron 3 tipos de barreras:

1. *Barreras de Naturaleza constitutiva*: Con respecto a la generación distribuida en nuestro caso, su naturaleza en términos de Smith y Raven (2012^a) es de *carácter marginal* (poca incidencia en la matriz de generación) y *radical* (si estuvieran desarrollados los sistemas de baterías y acumulación e incorporados formalmente a la normativa, la distribuida podría prescindir de la generación y la distribución convencional)

Como mencionamos anteriormente, por sus características y nivel de desarrollo, la generación distribuida no está pensada en nuestro país como un negocio para los usuarios y

por lo tanto no participan grandes empresas que le aporten escala y grandes inversiones. Con respecto a los usuarios (consumidores finales) se verifica que estos no tienen representación formal (por el momento), y de manera informal no se verifican planteos y/o *reclamos* sobre la pronta implementación de generación distribuida en el país.

2. *Barreras de mercado*: Actualmente existen objetivamente las siguientes limitantes al desarrollo de la Generación Distribuida para autoconsumo:

a. Alto costo de los paneles y equipamiento (aunque están a la baja, todavía son altos para una familia tipo o pequeño comercio, alargando el plazo de amortización)⁴²⁶

b. Financiamiento para el equipamiento inexistente

Al mismo tiempo hay que señalar que si bien los costos tienden efectivamente a la baja, el porcentaje de componentes importados en el equipamiento también tiende a la baja (actualmente ronda el 40 o 50% según los casos), y existen señales positivas como por ejemplo el hecho de que un actor de peso global como HUAWEI se encuentra en Argentina activamente desarrollando el mercado de generación distribuida tanto residencial como para pequeños desarrollos e industrias y comercios. En este sentido, vemos en términos de Geels y Schot (2007) que *“los actores están creando el mercado para las innovaciones del nicho, co-construirlo junto a otros actores relevantes, como por ejemplo los usuarios y los reguladores”*

3. *Barreras de carácter federal*: Con respecto al avance de la Generación Distribuida en el interior del país, donde es necesario avanzar para ganar escala para las inversiones y el desarrollo de las tecnologías, verificamos que si bien muchas provincias cuentan ya con sus

⁴²⁶ Con respecto al costo de equipamiento, y si bien señalamos costos a la baja conforme avanzan las soluciones tecnológicas y de componentes asociados, hay que considerar que la tarifa de electricidad está fuertemente subsidiada. Con lo cual existe una distorsión de base que no permite comparar la “eficiencia” correctamente ya que el costo desplazado de la tarifa y contra la cual se compara y calcula la instalación de un equipo de generación distribuida no refleja el costo de real generación en iguales términos. Dicho de otro modo, se compara el costo de instalación de equipos de GD contra el precio de la tarifa de electricidad y no contra el costo de generación eléctrica tradicional en iguales términos. (en base a entrevista realizada a Sebastián Kind el 2/11/2020)

propias leyes de generación distribuida (y muchas adheridas a la Ley nacional 27.424), algunas evidencian algunas cuestiones que entendemos importante precisar:

El tratamiento parlamentario a nivel provincial es el lugar donde se decide la adhesión o no a la Ley Nacional, (*así como cambios en el futuro*) y es el lugar donde se dirimen los intereses locales y se “resuelven” principalmente los conflictos en forma previa a la implementación normativa. Lo que sucede es que en los tratamientos en dichos ámbitos surgen distintos conflictos locales de intereses que interfieren con este caso en particular, como por ejemplo: temas jurisdiccionales de tratamiento de agua, conflictos comerciales interprovinciales y locales, los cuales entran en discusión con este tipo de proyectos, y son de difícil resolución política.

Relacionado a lo anterior, el hecho de que se están desarrollando en distintas provincias donde existen importantes capacidades industriales, proyectos de producción de vehículos eléctricos (micros para transporte público, pequeños utilitarios, motos, entre otros) y que constituyen un importante mercado potencial, estos entran en el debate junto con las cuestiones de la Generación Distribuida. Ya que aparecen nuevos nichos locales de negocios (subnichos locales del mencionado Nicho de transporte eléctrico por ejemplo) y surgen por tanto distintos debates de difícil resolución en términos de como dirimir los conflictos de intereses.

Con respecto al tema tarifario y las distribuidoras locales, el conflicto latente en muchas provincias es sobre quién debe pagar el costo fijo del servicio eléctrico, o en otros términos: *“si con paneles el usuario debería (o no) pagar los cargos fijos a la distribuidora local”*.⁴²⁷

Con respecto a las oportunidades, como ya mencionamos, estas están relacionadas a distintas circunstancias de contexto, como lo que suceda con las tecnologías y los costos. Por ejemplo:
-Si ocurriese una baja considerable en el costo de los equipos o un acceso a crédito barato

⁴²⁷ En este sentido es importante señalar que la tarifa eléctrica está fuertemente subsidiada (tanto en AMBA como en varias provincias del NOE y el NEA), con lo cual existe un importante debate acerca de la estructura de costos de las empresas distribuidoras de energía eléctrica. Cuál es el costo fijo real y la determinación de los costos variables hacen que los planteos giren en torno la “*variabilización*” de los costos fijos, lo cual complejiza las discusiones actuales (y futuras) sobre las reglamentaciones y la normativa, conforme se desarrolla la generación distribuida en nuestro país.

para la adquisición de estos. -Una innovación repentina en el costo o la duración de los sistemas de baterías y almacenamiento (y su inclusión en la normativa). -Cambios en las variables que provengan desde el régimen y/o de las variables del contexto, como por ejemplo cambios en la curva esperada del cambio climático. -Si se aceleran los aumentos de tarifas, entre otras causas posibles, podría crecer rápidamente la generación distribuida residencial y de pequeñas y medianas industrias.

Una variable adicional a atender es la movilidad eléctrica. Si bien por el momento no es predecible el momento en que será una necesidad proveer de energía a vehículos o transporte eléctrico en gran escala, sabemos que esto va a cambiar rápidamente las necesidades del sistema en su totalidad (Régimen establecido), acelerando por ejemplo la necesidad de generar en forma distribuida tanto para autoconsumo residencial para movilidad de hogares y sector de servicios, como para abastecer al transporte público.

- *Analizar el rol del Estado como regulador; cuáles son sus opciones de política de regulación en la materia; como entienden los reguladores y hacedores de política los desafíos actuales, y cuál es la estrategia de implementación de dicha política regulatoria*

En función de lo observado, y a modo de balance actual del estado de la cuestión, lo que visualizamos claramente es que la transición del rol del distribuidor está en marcha al momento que la Generación Distribuida da sus primeros pasos. Y si bien las distribuidoras establecen con claridad su rol y lugar en el sistema eléctrico, estas están atentas y siguen muy de cerca la evolución de la generación distribuida conforme se realizan las adhesiones provinciales a la Ley Nacional 27.424, se conectan los primeros prosumidores, aparecen nuevas soluciones e innovaciones que mejoran la eficiencia y el costo de los equipamientos. Por lo tanto, la discusión está abierta, y el Estado Nacional apoya el avance de la distribuida mientras “*ve que pasa*”, administra las necesidades de “*ir regulando*” y “*acompañando al sector*”, a modo de asegurar tanto la seguridad del sistema como “*mejorar la vida de los ciudadanos y la calidad y el costo del servicio*”.

Es importante señalar que tanto la “deslocalización” propuesta por la normativa en algunas provincias (los paneles en un lugar y la fábrica o el hogar en otro) como el concepto de “usuarios contiguos” (generadores colectivos como cadenas de hoteles, edificios, complejos,

etc.) puede rápidamente complicar la ecuación económica de los distribuidores en algunas jurisdicciones, debiendo cargar mayor costo a los que están obligados a consumir, generando un efecto desigual en términos socio-económicos. Los ciudadanos que por motivos económicos o geográficos no puedan acceder a sistemas eficientes o distintos colectivos sociales de generación distribuida “privada”, podrían por lo tanto tener que pagar más por el servicio (o el Estado subsidiar al sistema por ello), si el número de usuarios prosumidores se viera reducido para la misma red.⁴²⁸

El problema señalado puede reflejarse en el mismo razonamiento que puede aplicarse en forma análoga a la problemática actual con respecto a otro servicio de red como el de Gas Natural; En la cual, los sectores que no tienen acceso a la red de gas natural pagan un costo mucho mayor por el gas en garrafa. En el cual se suscitan además otros problemas con la comercialización del gas en “garrafa” en términos de deficiencias de mercado por “información incompleta”: el gas es más caro para el usuario final, hay dispersión de precios según las regiones, existen problemas adicionales con la aplicación de subsidios estatales aplicados a la intermediación comercial donde es muy difícil luego controlar la eficiencia y transparencia de dichas ayudas económicas, entre otros.

Adicionalmente, el mismo problema podría también verse a la inversa: el efecto “country” de la Generación Distribuida: Si aumentan en escala los generadores distribuidos colectivos, el problema es que acentuaría más el problema de la desigualdad con respecto a la generación distribuida. Los que quedan fuera de los generadores colectivos por no poder afrontar el costo de los equipos de generación renovable eficiente, quedan fuera de los beneficios de los “countries” de distribuida, afrontando además mayores costos proporcionales en la tarifa por el mantenimiento de la red.⁴²⁹

⁴²⁸ Aunque para que los prosumidores optaran por no demandar energía eléctrica de la red (o realizar consumos marginales o de emergencia) deberían estar desarrollados e incorporados los sistemas de baterías y almacenamiento a la generación distribuida como tal.

⁴²⁹ Aunque no necesariamente, si no estuvieran *variabilizados* los costos fijos. En tal caso el usuario tradicional podría optar por un consumo eficiente (disminución de costo variable) que se viera reflejado en la disminución de su tarifa, y donde se reflejen los costos fijos reales del servicio.

Con respecto a este último punto, destacamos el problema de la Gestión Pública asociado al diseño de regulación de distribución que identificamos como *efecto country* (y su opuesto *efecto garrafa*), a efectos de administrar la transición en pos de garantizar tanto la sostenibilidad, como la accesibilidad y la asequibilidad del servicio eléctrico en todo el país.

En este sentido hay que diferenciar las cooperativas y pequeñas distribuidoras del interior del país, de las distribuidoras comerciales de los grandes centros urbanos. Estas últimas se encuentran en un proceso desarrollando su modelo de negocios hacia redes inteligentes (Smart Grid) y reconfigurando su rol de distribuidoras hacia administradoras de energía eléctrica. La perspectiva próxima de transporte y movilidad eléctrica a gran escala (con el que aún no sabemos qué modelo prevalecerá de suministro eléctrico asociado) hace que la generación distribuida no pueda avanzar en muchas jurisdicciones del interior del país, ya que los modelos de negocio posibles están “imbricados”. Por lo tanto, hasta que el modelo de movilidad y suministro eléctrico no esté claro, no va a permitir expandir la distribuida para consumo domiciliario a gran escala. En este sentido, entendemos que la movilidad eléctrica funcionara además a modo de vector de cambio de todo el sistema, no solo de generación distribuida.

Por lo tanto, entendemos que el Estado en su doble rol de impulsor y regulador no solo de la generación renovable y generación distribuida, sino de todo el sistema energético, deber prever el escenario descrito.

- *Comprobar mediante la realización del presente trabajo, y atendiendo al objetivo general descrito, la utilidad del marco de análisis de transiciones socio-tecnológicas*

Con respecto al marco teórico utilizado, verificamos que fue de mucha utilidad. Nos permitió analizar la complejidad del proceso de transición que ocurre sobre un régimen establecido, el cual se modifica en una dinámica que a su vez modifica la generación de nuevas tecnologías en la ecuación técnico-económica. Nos permitió aislar los distintos nichos, entre ellos el nicho Generación Distribuida, para analizarlo haciendo *zoom* en los actores e interacciones sin perder el contexto en el que están insertos.

En función de Rip and Kemp, (1998) y Geels (2002) se trata de grupos de procesos complejos y heterogéneos, desde los cuales se intenta de poder pensar sobre dicha complejidad. El modelo multi-nivel de transiciones socio-tecnológicas aporta un marco analítico para

relacionar en forma dinámica dichos procesos, los cuales están impulsados e influenciados por las interacciones de los distintos actores e intereses, así como de agencia.

En este sentido el marco utilizado, y en relación a la sinergia entre el sector privado y la gestión pública, como mecanismo de transformación socio-tecnológica en nuestro caso de Generación Distribuida, nos permitió describir la situación de la siguiente manera: sabemos como sociedad que la utilización de combustibles fósiles es perjudicial para el medio ambiente, por lo cual se están dando pasos socio-tecnológicos así como preparando y estableciendo los considerandos de la normativa que en algún punto del tiempo regule esos avances socio-tecnológicos, mientras la ecuación económica lentamente se va adaptando a ello para poder seguir funcionando. Vemos entonces como vuelve a aparecer la idea de *sinergia* en el cambio tecnológico: normativa y ecuación económica. O dicho en términos de nuestro trabajo, Gestión Pública y Sector Privado.

El marco utilizado, nos permitió visualizar, sin perder la integralidad, los distintos aspectos de la transición en marcha.

Por último, si bien las conclusiones a las que arribamos en general coinciden con la visión de expertos en el tema, entendemos que el marco utilizado permite plasmar el panorama para una mejor comprensión de todas las variables interactuando en consonancia, estableciendo una mirada integral para poder sopesar alternativas en pos de tomar luego mejores decisiones de política en la materia. Adicionalmente, como es dinámico, el marco permite frente a avances tecnológicos y concreción de distintos escenarios y realidades en el tiempo, contribuir al entendimiento de los sectores y actores que los componen.

Pero por sobre todo: nos permitió organizar mejor las preguntas. Por lo tanto, nos permitió hacer mejores preguntas. Lo que entendemos contribuye al objetivo del análisis económico.

8.3 Notas para la gestión pública

La *sinergia* es clave. Vimos como la sinergia entre el sector privado y la gestión pública es condición para el logro de objetivos.

Sería deseable reglamentar el accionar de los grupos de presión o *lobby*, ya que permitiría evitar problemas de *agencia*, clarificar el debate y trazar con claridad metas y objetivos a cumplir.

Con respecto al diseño del marco institucional de los organismos de control, se podría pensar en unificar los organismos nacionales que regulan la electricidad y el gas en un solo organismo que gestione en pos del equilibrio y objetivos del sistema general de energía, sobre todo de cara a las jurisdicciones provinciales.

Dar intervención desde una etapa temprana en el desarrollo de la Generación Distribuida a la Comisión Nacional de Defensa de la Competencia, ya que aportaría herramientas metodológicas y de transparencia para lo que se vislumbra a una pronta segunda etapa en el desarrollo de la Generación Distribuida asociada al avance de la movilidad eléctrica y tecnologías de almacenamiento. Este punto sumado al anterior, permitiría colaborar en resolver con mayor eficacia y eficiencia diseño de subsidios, estructuras tarifarias, así como cuestiones jurisdiccionales y de intereses cruzados acompañando el avance del entramado industrial asociado, sobre todo en el interior del país (ya que se requiere escala para el desarrollo de proveedores y cadenas de valor)

Resulta condición necesaria la designación en puestos claves de profesionales que posean tanto capacidades técnicas como capacidades dirigenciales y de manejo del sector. Así mismo el apoyo político a esas instancias desde la máxima autoridad del Poder Ejecutivo en esta materia resulta clave.

Considerar en el diseño regulatorio de la red de distribución de la próxima etapa de la Generación Distribuida, el problema de lo que denominamos *efectos country* (y su opuesto *efecto garrafa*), en pos de garantizar tanto la sostenibilidad como accesibilidad y asequibilidad del servicio eléctrico en todo el territorio nacional.

Entendemos que la movilidad eléctrica, a los efectos del diseño regulatorio, funcionara a modo de vector de cambio de todo el sistema de energía, no solo de distribuida.

Establecer programas diferenciados, en conjunto con los Ministerios de Producción y Ambiente, que atiendan específicamente a sub-nichos de generación distribuida por región. Resultaría ventajoso para el sistema en general e indispensable en muchos casos, como por

ejemplo proyectos de bombeo de agua en gran escala para riego en provincias del NEA y NOA. Los desafíos más evidentes están vinculados a incorporar dichas reglamentaciones de nicho para favorecer adicionalmente el desarrollo regional, como es el caso de emprendimientos de biomasa asociados a proyectos de cadenas de producción complementarias como resinas y desechos agro-forestales con externalidades medioambientales positivas.

Finalmente entendemos importante subrayar en todos los aspectos considerados la idea de sinergia en el cambio tecnológico: normativa y ecuación económica. O dicho en términos del presente trabajo, Gestión Pública y Sector Privado.

8.4 Propuesta de investigaciones futuras

Como ya señalamos, este trabajo es de carácter exploratorio, y utilizando el marco de transiciones socio-tecnológicas, no pretendió dar respuestas definitivas, sino más bien abrir preguntas a los efectos de contribuir al entendimiento de las posibilidades de transformación de la generación distribuida.

En este sentido sería interesante ampliar el análisis a: 1) Los nichos descritos tanto de movilidad eléctrica, como de almacenamiento e hidrogeno. 2) Al mismo tiempo analizar como sub-nichos de N2 las bioenergías o sistemas de bombeo de agua, y su potencialidad en gran escala, analizando sus posibilidades transformadoras en contextos locales específicos. 3) Analizar marcos institucionales transversales al sistema, como por ejemplo el rol de las cooperativas de servicios eléctricos diseminadas a lo largo y ancho de nuestro país. 4) Establecer un modelo de dos sectores de generación (Régimen-nicho) y dos sectores de consumo (Grandes consumidores-consumidores residenciales), para efectuar simulaciones con datos del sistema eléctrico argentino. Constatar cómo impactarían cuantitativamente los distintos escenarios de desarrollo de Generación Distribuida en el conjunto del sistema de generación transporte distribución y consumo eléctrico.

9. Referencias bibliográficas

Johan Schot - Frank W. Geels (2007) Niches in evolutionary theories of technical change. A critical survey of the literature.

Frank W. Geels - Johan Schot (2007) Typology of Sociotechnical Transition Pathways.

Smith Adrian - Jan-Peter Voß - John Grin (2010) Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges.

Frank W. Geels (2010) Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective.

An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. 29 authors, including: Jonathan Köhler - Florian Kern - Frank W. Geels - Jochen Markard (2019)

Marin and Smith “Background Paper 1: Towards a framework for analysing the transformation of Natural Resource-based industries in Latin America: the role of alternatives” <http://nrpathways.scienceontheweb.net/Backgroundpaper.pdf>

Marín, Obaya y del Castillo. Documento de trabajo N°1. Industrias Extractivas del siglo XXI, desafíos y posibilidades de transformación: los casos del litio en Argentina y el cobre en Chile. (Red Sudamericana de Economía Aplicada - 2016/2017)

Smith, A., Stirling, A. and Berkhout, F. (2005) The governance of sustainable socio-technical transitions. *Research Policy*, 34, pp. 1491-1510.

P. Schaube, W. Ortiz & M. Recalde, Status and future dynamics of decentralised renewable energy niche building processes in Argentina. *Energy Research & Social Science*, Volume 35, January 2018, Pages 57-67.

Philipp Schaube (2015) Bergische Universität Wuppertal - WISIONS Döppersberg 19 - 42103 Wuppertal – Germany. “The Argentine power system: current challenges and perspectives for the development of renewable energy”

Marina Yesica Recalde, Daniel Hugo Bouille and Leónidas Osvaldo Girardin. Limitations for Renewable Energy Development in Argentina

PROBLEMAS DEL DESARROLLO. REVISTA LATINOAMERICANA DE ECONOMÍA, Volume 46 Number 183, October-December 2015

Marina Recalde. La inversión en energías renovables en Argentina. Revista de Economía Institucional, vol. 19, n.º 36, primer semestre/2017, pp. 231-254, Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Erik van der Vleuten & Rob Raven. Lock-in and change: Distributed generation in Denmark in a long-term perspective, Energy Policy. Volume 34, Issue 18, December 2006, Pages 3739-3748

CADER. Cámara Argentina de Energías Renovables. (2019) “Anuario 2018: Nuevo reporte del mercado de energías renovables en Argentina”

CAMMESA. (2020) Informe Anual 2019.
<https://portalweb.cammesa.com/MEMNet1/Documentos/compartidos/Informe/Anual/202019>

Martínez, Adriana N. y Porcelli, Adriana M. (2017) “Análisis del marco legislativo argentino sobre el régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red pública” Universidad Nacional de Luján.

Petrecolla, Diego y Ruzzier, Christian (2003) “Problemas de defensa de la competencia en sectores de infraestructura en la Argentina”

Mouso et al., (2012) “El mercado eléctrico argentino”. Trabajo final carrera de Ingeniería Industrial del ITBA. <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle>

Villalonga, Juan Carlos (2013) “Energías renovables: Por que debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% para 2016?” Trabajo articulado entre las organizaciones que desde el año 2010, conforman el Grupo de Energías Renovables.
http://awsassets.wffar.panda.org/downloads/energias_renovables_14_vf.pdf

Klitenik, Fabio; Mira, Pablo; Moldovan, Pablo (2009) “El Mercado eléctrico argentino” NOTA técnica N°22, correspondiente al Informe Económico N°70 del 4to trimestre de 2009. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación.

“Balance de Gestión en Energía 2016-2019. Emergencia, normalización y bases para la transformación” Secretaría de Energía de la Nación. Diciembre de 2019

Grupo de los Ex Secretarios de Energía (2019) “Consensos energéticos 2019-2023. Lineamientos de una política energética de largo plazo”
<https://www.exsecretarios.com.ar>

“Hacia una visión compartida de la transición energética Argentina hacia 2050” Plataforma Escenarios Energéticos Argentina 2040 y Secretaria de Energía de la Nación. <https://www.escenariosenergéticos.org>

“Introducción a la Generación Distribuida de Energías Renovables”. Secretaria de energía de la Nación. (2019) Disponible en www.cader.org

CNEA - Comisión Nacional de Energía Atómica “Informe anual 2019”
<https://www.argentina.gob.ar/informe-anual/informe-anual-2019>

Navajas, Fernando (2019) “Precios, tarifas y subsidios a la energía. ¿Hacia dónde vamos?” Artículo elaborado para la revista Proyecto Energético del Instituto Argentino de la Energía General Mosconi. Síntesis de la presentación realizada en las “Jornadas sobre transición energética, recursos no convencionales, descarbonización y eficiencia”, organizadas por el EPRE de Mendoza, en marzo de 2019.

Serrani, Esteban (2020) Hacia una revisión integral de la cadena gasífera. Artículo publicación FIDE #392 Coyuntura y desarrollo. Marzo de 2020.

KPGM (2019) “Development of renewable energy in Argentina. 2019 Trends”
<https://home.kpmg/ar/es/home/insights/2019/05/desarrollo-de-energias-renovables-en-argentina.html>

PWC (2017) “Energías renovables en Argentina. Oportunidades en un nuevo contexto de negocios”
<https://www.pwc.com.ar/es/publicaciones/assets/energias-renovables-en-Argentina.pdf>