

## **LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES: UN ESTUDIO DE PERCEPCION SOCIAL Y VALIDACION SOCIAL DEL MODELO DE PLANIFICACION ENERGÉTICA DE CINCO DIMENSIONES**

Cruz I<sup>1</sup>., Sauad J<sup>2</sup>. y M. Condori<sup>3</sup>

Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO)  
Instituto de Recursos Naturales y Ecodesarrollo (IRNED)- Universidad Nacional de Salta  
C.P. 4400 – Salta  
Tel. 0387-4258709 – Fax 0387-4255489  
e-mail: icruz.unsa@gmail.com

*Recibido 13/08/18, aceptado 21/09/18*

**RESUMEN:** La percepción social que poseen los tomadores de decisiones y expertos en planificación energética sobre: la energía, modelos de planificación energética y sustentabilidad, condiciona las políticas de intervención en el territorio y la sostenibilidad social de la implementación de energías renovables. En este estudio se analizan dichas perspectivas y se valida el modelo conceptual de PE de cinco dimensiones (PE 5D), aplicando la metodología Q. Se encontraron cuatro perspectivas sociales (participativos, técnicos, económicos y protectores), que evidencian que el recurso energético es un recurso común y el acceso a la energía un derecho humano. Se concluye que: el modelo de PE 5D cuenta con validez social, el modelo de sustentabilidad tradicional se encuentra obsoleto y que el modelo energético actual constituye un problema ecológico distributivo. Las energías renovables poseen potencial para cambiar el escenario actual.

**Palabras clave:** planificación energética, sustentabilidad, metodología Q, percepción social, energías renovables.

### **INTRODUCCION**

Existen numerosos estudios sobre implementación de Energías Renovables (ER) como estrategia de Planificación Energética (PE) (Lund, 2010; Krajačić et al., 2011; Alberg y Lung, 2011, Tsoutsos et al., 2009; Haralambopoulos y Polatidis; 2003; Pohekar y Ramachandran; 2004, Quijano, 2012, Ramachandra, 2009, Rodriguez, 2012). La literatura evidencia que si el territorio posee recursos energéticos renovables, la sustentabilidad de las políticas energéticas depende principalmente de la viabilidad social y económica de las estrategias de implementación de ER (Wolsink, 2007; Painuly., 2001; Reddy y Painuly, 2004). Los problemas de aceptación social y de existencia de una alta percepción de riesgo de las tecnologías renovables han sido conceptualizados en el ámbito de la PE, como barreras sociales. En tanto que, la aceptación social de las ER se ha conceptualizado como sustentabilidad social. Para mejorar la implementación de ER, Batel y Devine (2014) proponen estudiar en profundidad la barrera social y la aceptación social de las ER, a partir del abordaje de los aspectos socio-psicológicos de los actores. Los estudios actuales han focalizado el análisis en los puntos de vista de los ciudadanos, sin considerar la perspectiva de los tomadores de decisiones y expertos de PE.

La forma en la que tomadores de decisiones y expertos en PE perciben los problemas socio ambientales condiciona las políticas de intervención en el territorio (Barry y Proops, 1999; Addams y Proops, 2000). En tanto que, los modelos conceptuales de PE, son consecuencia de la percepción que los actores tienen sobre el recurso energético y el Sistema Socio Ecológico (SSE). El estudio de la percepción social de los tomadores de decisiones y expertos en PE puede contribuir a entender las

---

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO)- Universidad Nacional de Salta

<sup>2</sup> Instituto de Recursos Naturales y Ecodesarrollo (IRNED)- Universidad Nacional de Salta

<sup>3</sup> Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO)- Universidad Nacional de Salta

estrategias de intervención en el territorio. Permitiendo identificar puntos críticos para mejorar la sustentabilidad social de los proyecto de ER.

Una forma de explorar la naturaleza de la percepción social de los modelos de PE existentes y validar nuevos modelos de PE, es aplicar la Metodología Q (Webler y Tuler, 2009). McKeown & Thomas (1988) y Barry y Proops (1999), expresan que los puntos de vista o formas de mirar el SSE, pueden conceptualizarse como subjetividad y se expresan mediante discursos. El análisis riguroso de estos discursos permite identificar perspectivas sociales sobre la PE y exponer el marco conceptual que subyace a los procesos de toma de decisiones.

Atendiendo a la relevancia de la relación bidireccional entre los discursos y las estrategias PE, en este estudio se analizan las perspectivas sociales de los tomadores de decisión y expertos de PE respecto a la conceptualización de la energía, la sustentabilidad y se valida el modelo conceptual de PE de Cinco Dimensiones (PE 5D).

### **EL MODELO DE PLANIFICACIÓN ENEGÉTICA DE CINCO DIMENSIONES**

El PE 5D consiste en una adaptación del modelo de sustentabilidad de cinco dimensiones desarrollado por Seghezzeo (2009). La PE 5D es un proceso complejo de definición de políticas a largo plazo, que se encuentra inserto en un SSE multiactor y multiobjetivo. Es un problema de optimización con restricciones técnicas, económicas y sociales, tendiente a la construcción de políticas de energización sustentable (a largo plazo). Compatibiliza las perspectivas sociales y la participación de los actores del territorio con los aspectos científicos y técnicos, para la toma de decisiones. Una descripción más detallada del modelo e indicadores de la PE 5D puede consultarse en Cruz y otros (2015).

El proceso de PE 5D se desarrolla con el fin de mitigar los conflictos ecológicos distributivos (Martínez-Alier, 1997, 2016) del modelo energético actual. Por lo cual, las acciones estratégicas se desarrollan para reducir las asimetrías o desigualdades sociales, espaciales y temporales del uso de los recursos energéticos, los servicios ambientales y cargas de contaminación. Los recursos energéticos se entienden como recursos comunes y el acceso a la energía como derecho humano.

En la PE 5D, las estrategias de implementación de ER se analizan para las cinco dimensiones de la sustentabilidad: sociedad, economía, ambiente, persona y permanencia. La dimensión sociedad se aborda a partir de módulos homogéneos de consumo (o sin acceso a la energía), conceptualizados como un colectivo social con un número definido y diferenciado de actores que comparten características, necesidades, intereses y que poseen una cosmovisión particular de su realidad. El módulo homogéneo puede surgir del análisis de variables socioeconómicas o por una autodefinición de los grupos sociales. La dimensión economía implica evaluar las estrategias de implementación de ER mediante evaluación financiera y económica, incluyendo en el análisis las externalidades del modelo energético. La dimensión ambiente se evalúa sobre el sistema biofísico, estimando el impacto de las estrategias de PE a nivel local mediante síntesis emergética y a nivel global a través de la huella de carbono. La dimensión persona implica el estudio de la percepción social de los actores sobre: 1) factores de contexto implicados en la sustitución de energía, 2) las características del sistema tecnológico a implementar y 3) mecanismos potenciales de implementación de la ER (aspectos de procedimiento de la PE). La dimensión permanencia consiste en el análisis de la evolución temporal y espacial del SSE con las alternativas de PE, permitiendo estimar los impactos sobre el resto de las dimensiones y ajustar las metas.

### **METODOLOGÍA**

La Metodología Q es un “conjunto de principios psicométricos y operacionales combinados con aplicaciones estadísticas especializadas que permiten un análisis sistemático y riguroso de la subjetividad humana” (McKeown y Thomas, 1988). Proporciona una base para el estudio del punto de vista de una persona, opinión, creencias y actitudes (Brown, 1993). Consiste en el análisis de declaraciones agrupadas en categorías o temas de análisis, las cuales son ordenadas por los actores en una grilla de distribución normal (Q sort). Por medio del ordenamiento del conjunto de declaraciones según la cosmovisión de cada actor (Van Exel y De Graaf, 2005), las personas dan su significado subjetivo de la situación, y al hacerlo, ponen de manifiesto su punto de vista o un perfil personal (Brown, 1996). Las etapas de la metodología son: concourse, Q sort, Q set, Q sort y Q análisis.

La fase de concourse consiste en la definición de los temas o categorías que reflejan los ejes nodales del estudio. En este trabajo, concourse se definió en base a textos científicos, experiencias de PE reportadas en la literatura y consulta a expertos en la temática mediante entrevistas abiertas. Se abordaron categorías conceptuales de la percepción de la energía (como bien de mercado, recurso común y servicio público), suficiencia del paradigma de la sustentabilidad tradicional para abordar la PE y aspectos del modelo de PE 5D. Las categorías referidas a la validación social del modelo de PE 5D son las siguientes:

*Dimensión Sociedad: para planificar es necesario identificar el componente social y definir unidades operativas, se propuso a los actores tres posturas:*

- i) El componente social puede conceptualizarse como módulo homogéneo de consumo de energía, entendido como un colectivo social definido con una cosmovisión de la energía y de su SSE producto de su contexto espacio-temporal (modelo de PE 5D).
- ii) El componente social es tan heterogéneo que resulta imposible encontrar comunalidades entre los sectores sociales. No es posible aplicar el concepto de módulos homogéneos.
- iii) El componente social es un conjunto de usuarios potenciales de consumo energético y/o conjunto de clientes con acceso a la energía.

*Dimensión Economía: en general los aspectos financieros y económicos, se toman como equivalentes en la literatura y experiencias de PE. Desde la perspectiva de la PE 5D ambos criterios difieren. Se plantearon las siguientes posturas:*

- i. La evaluación financiera es suficiente para formular políticas energéticas. El acceso a la energía, los mecanismos de reducción de consumo, eficiencia energética y mecanismos de promoción de las ER deben regularse mediante mecanismos vía precios.
- ii. Además de la evaluación financiera, es necesario incluir la evaluación económica, incorporando el costo social y la distribución de los beneficios y costos sociales. Desde esta perspectiva, corresponde implementar instrumentos económicos de gestión ambiental para promover el acceso a la energía con un enfoque de equidad social (Modelo de PE 5D).

*Dimensión Ambiente: los indicadores empleados para la evaluación de la subdimensión ambiente reflejan la relevancia que les actores le otorgan a los impactos de la PE a escala local y global. Se consideraron las siguientes posturas:*

- i) El uso de la huella de carbono es suficiente para evaluar el impacto de la PE. Los impactos ambientales locales de la sustitución energética, quedan subyugados a los efectos de la PE a nivel global.
- ii) El uso de la síntesis energética se emplea para estimar el impacto local y la huella de carbono para cuantificar el impacto global.

*Dimensión Permanencia: se incorpora el componente temporal del SSE como eje transversal de análisis. Ello implica seguir la evolución del SSE en el tiempo y espacio. Se consideraron las siguientes posturas:*

- i) No es necesario incluir la dimensión permanencia en la PE, ya que el seguimiento de la evolución espacial y temporal del SSE no es relevante. Es suficiente analizar la situación actual y deseada. El mapeo de la situación actual es importante pero no el mapeo de la situación deseada.
- ii) La dimensión permanencia emerge como una nueva dimensión de la PE, ya que resulta relevante seguir la trayectoria temporal y espacial de los impactos. Los impactos (deseados y no deseado) deben evaluarse antes, durante y al finalizar el proceso de PE. A la vez que, debe realizarse un mapeo del SSE de la situación actual y deseada.

*Dimensión Persona: la percepción social de los actores emerge como una nueva dimensión de la PE.*

La selección de las declaraciones, fase Q set, se realizó en base entrevistas semiestructuradas, recopilación de antecedentes, declaraciones obtenidas en medios de comunicación, información de artículos de revistas de investigación y experiencias de PE. Se seleccionaron 65 afirmaciones, en las que se redujo al mínimo la carga cognitiva manteniendo el “exceso de significado” (Webler et al., 2009).

Los Participantes Q seleccionados para este estudio de caso (P set), constituyen una muestra estructurada, que contiene un amplio rango de opiniones sobre la temática analizada (Webler et al., 2009). Se optó por tres perfiles: i) expertos en el área de PE, sustentabilidad, energía solar, formulación y evaluación de proyectos y transferencia de tecnología, ii) personas con experiencia en la planificación y gestión de la energía, pertenecientes a organismos gubernamentales y no gubernamentales, y iii) estudiantes de carreras vinculadas a la PE e implementación sustentable de ES. La muestra se conformó con 24 participantes Q, conforme al criterio definido por Webler et al. (2009) que sugiere una relación 3:1, entre el número de afirmaciones y participantes.

El proceso de ordenamiento de las afirmaciones, Q sort, se presentó a los participantes en formato on-line denominado Plataforma Q (<http://170.210.201.158/Qyan>). Dicha plataforma fue programada con software open-source (LINUX - APACHE - PHP - MYSQL - CodeIgniter - JQuery-NetBeans) y desarrollada específicamente para este estudio por el grupo de Investigadores de Perspectivas Sociales del INENCO (<http://170.210.201.158/Q2/index.php/afirmacion/quienes>) y validada por expertos en el área. El formato on-line permite ampliar el espectro geográfico de los participantes reduciendo al mínimo los recursos y el tiempo que los actores destinan a completar el proceso de ordenamiento (Reber et al., 2000). Los participantes Q ordenaron las 65 afirmaciones en una grilla de distribución cuasi normal con 11 categorías (-5 a 5) (Figura 1) (Webler, 2009).

Durante la fase de Q análisis se efectuó un Análisis de Componentes Principales (ACP) comparando los diversos Q sort de los participantes Q. Se empleó el software PQ Method 2.20 (<http://schmolck.org/qmethod/>).

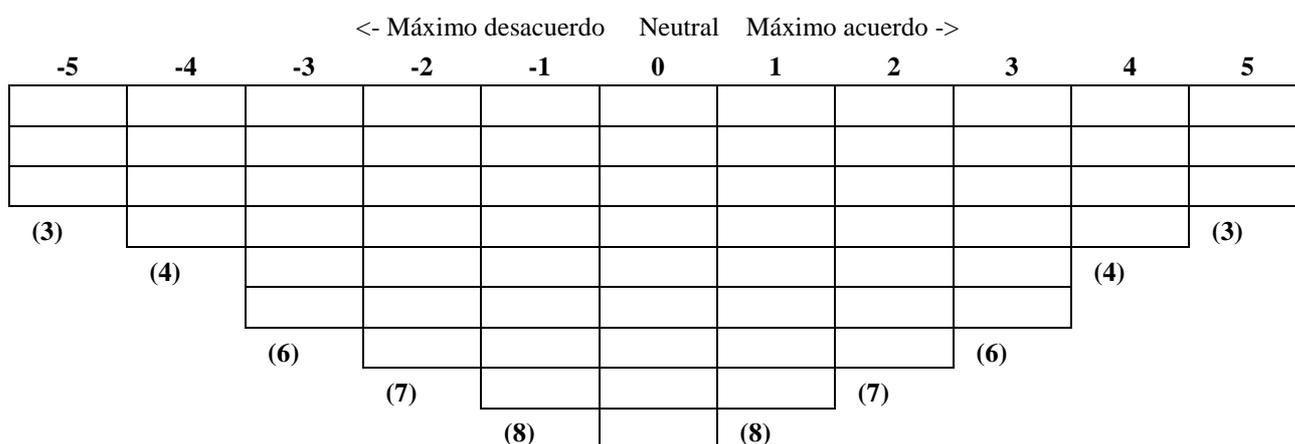


Figura 1. Distribución cuasi-normal

## RESULTADOS

El estudio de las perspectivas individuales permitió identificar cuatro factores significativos, que corresponden a cuatro perspectivas sociales distintas. Las perspectivas cumplen con la condición de Webler (2009) de poseer valores propios superiores a 1, explicando un 60% de la varianza acumulada. La matriz de correlación de factores (Tabla1), evidencia que no existe una relación estadísticamente significativa entre los factores, por lo cual las posturas sociales identificadas pueden considerarse como diferentes.

Tabla1. Matriz de correlación.

Factores	A	B	C	D
A	1,0000	0,5546	0,4958	0,6727
B	0,5546	1,0000	0,3604	0,4691
C	0,4958	0,3604	1,0000	0,4166
D	0,6727	0,4691	0,4166	1,0000

Los cuatro factores identificados constituyen patrones coherentes y diferenciados de opinión sobre las temáticas objeto de estudio, representan una ideología plasmada en el ordenamiento de las afirmaciones en la grilla por parte de los participantes. En la Tabla 2 presenta la matriz de factores, con

las afirmaciones distintivas correspondientes (nivel de confianza de 95% ( $p < 0,05$ ) y del 99% ( $p < 0,01$ )). Cada perspectiva social (factor) fue descrito de acuerdo a las afirmaciones estadísticamente significativas, la carga de la afirmación sobre el factor, la distribución o “grilla ideal” y entrevistas semiestructuradas.

#### **Factor A: Los participativos**

El factor se encuentra conformado por un grupo heterogéneo de 11 participantes Q: profesionales de organismos públicos, privados encargados de planificar y gestionar la energía, expertos del área de planificación energética, desarrollo tecnológico de ES, políticas públicas, formulación y evaluación de proyectos y adecuación socio-técnica de tecnologías para la inclusión social.

Esta perspectiva social se caracteriza por conceptualizar al acceso a la energía como un servicio público y considerar que el precio de mercado del recurso energético es inadecuado ya que no refleja el verdadero costo de producción de la energía. Se oponen al liberalismo económico para la gestión de la energía.

Los actores concuerdan en que la aplicación del concepto de sustentabilidad tradicional resulta limitado. Sostienen que la cosmovisión de los actores, respecto a la energía y la utilidad de los sistemas tecnológicos para resolver sus problemas, es tan importante que debe constituirse como un eje más de la PE (Dimensión Persona).

Los participantes Q coinciden en la necesidad de abordar el proceso mediante un indicador que permita integrar las dimensiones economía y sociedad a partir de la aplicación del método de síntesis energética. Piensan que es necesario incorporar las externalidades del sistema energético, a partir de la evaluación económica.

Los actores manifestaron una postura neutral respecto a la inclusión de la variable temporal como una dimensión adicional de la PE. No obstante consideran que si bien el diagnóstico del escenario actual resulta relevante, los impactos de la PE deben evaluarse ex ante y post. A la vez que debe implementarse un monitoreo de las estrategias de PE.

#### **Factor B: Los técnicos**

Esa perspectiva social estuvo representada por cinco participantes Q, cuyo perfil es académico de investigación en desarrollo tecnológico e implementación de energía solar. Los dos miembros de organismos públicos que se encuentran dentro de este factor, son responsables de la planificación y gestión de la energía, expertos en la modelación de escenarios prospectivos de sustitución energética.

En base a la grilla ideal de estos factores se evidencia que los actores consideran que existe un umbral mínimo de consumo energético, que debería ser considerado como derecho humano. Se oponen a la concepción de la energía como bien de mercado y como servicio público. Los actores sostienen que es prioritario generar oportunidades de negocios para los inversionistas de energías renovables.

Las dimensiones de la sustentabilidad tradicional resultan insuficientes. El aspecto técnico (estimación del potencial del recurso, selección de tecnología, etc.) debe constituirse como una dimensión de PE para la PE. Para el factor B la huella de carbono es un indicador suficiente para evaluar el impacto ambiental de un proceso de PE. Los actores no son concluyentes sobre la inclusión de la dimensión permanencia, pero destacan la necesidad de modelar los impactos de la PE ex ante y seguir su evolución temporal y espacial.

#### **Factor C: Los económicos**

Esta perspectiva se encuentra conformada por un investigador experto en desarrollo tecnológico de ES y un miembro de un organismo público nacional que se desempeña en el área evaluación de impacto ambiental energético.

La conceptualización de la energía no es concluyente. El factor C está en desacuerdo con la concepción de la energía como bien de mercado, aun cuando se supere el umbral mínimo de consumo

que garantiza la supervivencia y el bienestar de las personas. Presentan una postura neutral a la concepción de la energía como un servicio público.

El componente social se interpreta como clientes o potenciales clientes. Desde este enfoque, el proceso de toma de decisiones debe basarse en un análisis costo beneficio. La dimensión ambiental puede abordarse desde la perspectiva de la responsabilidad social empresarial. Consideran que si bien es importante tener en cuenta la percepción de las personas, este aspecto no puede emerger como una dimensión más de la sustentabilidad. Este grupo de actores considera que es más importante el diagnóstico que realizar una evaluación ex ante y ex post de la PE, e implementar un proceso de monitoreo continuo.

#### **Factor D: Los protectores**

El factor D se encuentra constituido por un grupo heterogéneo de 6 participantes Q: expertos en PE e implementación de ER (pertenecientes a organismos nacionales e internacionales), un planificador y gestor de ER (organismo público nacional), un experto en modelado prospectivo, un investigador experto en desarrollo tecnológico de ES y un técnico de campo experto en la gestión de recursos naturales.

Los actores del factor D conciben a la energía como servicio público. Consideran fundamental evaluar los impactos de la PE mediante indicadores. Proponen la incorporación del aspecto técnico como una dimensión de sustentabilidad de la PE. Consideran que el uso de herramientas virtuales es un mecanismo viable para operativizar la participación social, siempre que se generen instancias posteriores de participación presencial y se tomen en cuenta la opinión de los actores.

En base a la grilla ideal de estos participantes se evidencia que se oponen a la incorporación de la dimensión persona. Respecto a la dimensión permanencia, los actores se manifiestan a favor de su inclusión como una nueva dimensión de la PE.

### **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

Existe consenso unánime en que el concepto de sustentabilidad tradicional es limitado para abordar la PE. Para todos los actores, el modelo conceptual de PE 5D es una alternativa innovadora, factible de implementar y con potencial para mejorar la sustentabilidad social de las ER. Si bien, existen perspectivas sociales que no manifiestan una aceptación explícita a la inclusión de la dimensión permanencia, si se evidencia la necesidad de incluir el componente temporal en la PE. En el caso de la dimensión persona, dos de los cuatro factores se oponen a considerar la cosmovisión de los actores como una dimensión emergente de la PE (factores C y D), pero todas las perspectivas sociales consideran que la inclusión de la cosmovisión de los actores resulta relevante. En vista de ello, y en base a las afirmaciones de consenso, es posible afirmar que el modelo de PE 5D cuenta con validez social de expertos y tomadores de decisiones del área de la planificación y gestión de la energía.

Para los actores es preciso incluir en el análisis las interacciones entre las cinco dimensiones propuestas. Este aspecto posiciona a la PE 5D en el marco conceptual de gobernanza para la sustentabilidad (Iribarnegaray y Seghezzi, 2012). Ello implica que la PE es también un proceso de aprendizaje multinivel de la gestión de la energía, condicionado por restricciones sociales, institucionales y del sistema biofísico.

La conceptualización del acceso a la energía como derecho humano constituye uno de los puntos de consenso más relevante, siendo congruente con el modelo de PE 5D. El discurso de los expertos consultados coincide con los discursos internacionales, que reconocen el rol del acceso a la energía como derecho humano, como facilitador de derechos y como medio para reducir la pobreza (García, 2006; Giannini et al., 2010). La visión del acceso a la energía como derecho humano, en base a las afirmaciones de consenso, resulta convergente solo cuando se considera la existencia de un umbral mínimo de consumo que garantiza la supervivencia y bienestar de las personas, por encima de dicho umbral las perspectivas sociales resultan disímiles. Por ejemplo para el factor A y D la energía debería ser un servicio público, el factor B se opone a esta visión y el factor C se manifiesta neutral ante esta interpretación. Sin embargo, todas las perspectivas sociales se oponen (en grados diversos) a la

concepción de la energía como bien de mercado, aspecto que se contradice con las políticas energéticas nacionales vigentes.

Considerando los indicadores socioeconómicos de pobreza y privación energética desarrollados para la Argentina (Durán y Condorí, 2016; Durán y Condorí, 2015), el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, PNUD, 2017), el documento presentado ante el foro de Energía de Holanda (Ministerio de Energía y Minería. Secretaría de Planeamiento Energético Estratégico., 2017) y las perspectivas sociales identificadas; el escenario energético puede interpretarse como un problema de naturaleza ecológico-distributivo. Martínez- Alier (1997) define a dichos conflictos como aquellas “asimetrías o desigualdades sociales, espaciales, temporales en el uso que hacen los humanos de los recursos y servicios ambientales, comercializados o no, es decir, la disminución de los recursos naturales (incluyendo la pérdida de biodiversidad) y las cargas de la contaminación”. En consecuencia el recurso energético se posiciona como un recurso común. En este marco, los actores perciben a las ER como un recurso estratégico para avanzar en la equidad en el acceso a la energía, mitigar el conflicto ecológico distributivo del acceso a la energía, mitigar el efecto de la penalidad de la pobreza energética y minimizar el impacto ambiental del sistema energético. Aspectos que validan el modelo de PE 5D.

Los actores validaron la interpretación de la subdimensión sociedad como módulo homogéneo y su definición en base a la relación que tienen las personas con la energía, en términos de acceso, e indicadores socio-económicos. La perspectiva de los actores es congruente con los estudios de PE realizados por el Instituto de Economía Energética et al. (2014). La definición de estos colectivos sociales mediante indicadores socio-económicos, cuenta con validez en el ámbito del análisis de pobreza energética (González-Eguino, 2015).

Los participantes Q coinciden en que la evaluación financiera es limitada para definir políticas públicas. Consideran más acertada a la evaluación económica con la inclusión de las externalidades del modelo energético. Proponen incluir el análisis la distribución de dichos costos y beneficios en la sociedad. Los consensos identificados en torno a la subdimensión ambiente, refieren a la aceptación del indicador energía para evaluar el impacto local de la PE e implementación de ES, siempre que se empleen otros indicadores para complementar el análisis. Los expertos consideran que el indicador energía es relevante para evaluar el impacto local y que su interpretación es sencilla. La inclusión de la dimensión permanencia ha sido validada por los expertos consultados. Los factores, consideran la existencia de un continuo en el tiempo y el espacio entre el escenario actual y el escenario deseado. En consecuencia, destacan la necesidad de seguir la evolución del SSE en el tiempo, con lo cual resulta limitado definir la situación actual y deseada. Aun cuando la inclusión de la dimensión permanencia constituye un punto nodal de consenso, existen divergencias en la importancia relativa que los factores otorgan al estudio del escenario actual. Por ejemplo, el factor C considera que es más importante trabajar en el diagnóstico que en el monitoreo de la PE y su evaluación expost.

La dimensión persona fue un eje controvertido de análisis para los expertos consultados. Solo el factor A considera que la cosmovisión de los actores debe emerger como una nueva dimensión de sustentabilidad. El resto de los factores se opone a su inclusión como dimensión emergente o se muestra neutral, pero ello no significa que se oponen a una PE con participación social. Sencillamente existen otros aspectos que se consideran más relevantes. Por ejemplo para el factor B los aspectos técnicos de la PE deberían emerger como un componente más de la sustentabilidad. Es posible pensar que para los factores B, C y D la inclusión de la dimensión persona es una redundancia, ya que la cosmovisión de los actores se encuentra autocontenida en la dimensión sociedad. Por ejemplo, la definición de módulos homogéneos, implica identificar colectivos sociales que tienen una relación particular con la energía, con lo cual se aborda indirectamente la dimensión persona. Sin embargo, la dimensión social no puntualiza en un aspecto relevante: “la relación entre las personas y la tecnología”. Dicha relación puede conceptualizarse como una interacción a nivel micro, entre la cultura y la tecnología, conforme a lo planteado por Iribarnegaray y Seghezze (2012). Dicha interrelación puede considerarse implícita si se piensa a las tecnologías como tecnologías para la inclusión social, según lo expuesto por Thomas et al. (2012). Aplicando dicha lógica, es posible encontrar un nuevo punto de convergencia entre el factor A y el factor C: “la tecnología como

constructo social y no como elemento exógeno al SSE”. En vista de ello, la PE no implementaría tecnologías sino que promovería el desarrollo de tecnologías (renovables) de inclusión social. Así, la dimensión persona se presenta como un eje transversal de la PE que congrega el resto de las dimensiones. Esta perspectiva resulta congruente a todos los factores, y podría explicar porque para los paternalistas (factor D) los actores no deben intervenir en la definición de la meta de penetración tecnológica ya que esta depende de restricciones financieras y económicas.

N° de afirmación	Factor A		Factor B		Factor C		Factor D	
	Z	Rango	Z	Rango	Z	Rango	Z	Rango
1	1.77	5	1.85	5	1.3	3	2.01	5
2	-0.7	-2	-1.09	-3	-2.10*	-5	-0.19*	-1
3	-1.06**	-3	-0.35	-1	-0.06	0	0.57	2
4	1.22**	3	-0.87	-2	-0.44	-1	2.36**	5
5	0.48	1	0.52	1	-1.46**	-4	-0.12*	-1
6	1.72	5	1.63	4	1.28	3	2.50**	5
7	-0.2	-1	1.11*	3	0.22	1	0.35	1
8	0.57	1	0.93	3	-0.80**	-2	0.22	0
9	0.24	0	0.6	1	-0.84	-2	-0.85	-2
10	1.14	3	0.01	0	0	0	1.31	4
11	-1.23	-3	1.58**	4	-1.88	-5	0.21**	0
12	0.57	1	0.76	2	1.04	3	0.46	1
13	-0.12	0	1.70**	5	-0.42	-1	0.58*	2
14	0.9	2	-0.32**	-1	1.46	4	0.52	1
15	-0.49	-1	-0.89	-3	1.70**	5	-1.44	-4
16	-2.12	-5	-0.48*	-1	-1.3	-4	-1.69	-5
17	-0.17	-1	-1.13	-3	-0.64	-2	-0.98	-3
18	-0.67	-1	-0.71	-2	-1.44	-4	-0.64	-2
19	0.04	0	0.48	1	1.66**	4	-0.18	-1
20	0.7	2	1.95*	5	1.02	2	0.01**	0
21	0.73	2	1.05	3	1.3	3	1.43	4
22	-1.90*	-5	-0.42	-1	-0.58	-1	-2.46*	-5

N° de afirmación	Factor A		Factor B		Factor C		Factor D		N° de afirmación	Factor A		Factor B		Factor C		Factor D	
	Z	Rango	Z	Rango	Z	Rango	Z	Rango		Z	Rango	Z	Rango	Z	Rango	Z	Rango
23	-0.32	-1	0.79	2	0.2	0	0.9	3	45	0.28**	0	-1.83*	-5	-1.04	-3	-0.37	-1
24	1.32	4	1.35	4	1.04	3	0.36	1	46	0.32	0	0.91	2	0.84	2	0.22	0
25	0.97**	-2	2.29**	-5	1.48**	4	0.00**	0	47	1.1	3	1.47	4	1.66	4	0.99	3
26	0.5	1	0.27	1	0.58	1	0.07	0	48	-1.72	-4	-1.49	-4	-1.26	-3	-0.76	-2
27	-0.85	-2	-1.2	-3	-0.36	-1	0.41*	1	49	-1.42	-4	-0.79	-2	-1.28	-3	-1.42	-4
28	-1.31	-4	-1.22	-4	-1.06	-3	-1.67	-4	50	0.92*	3	-0.57	-1	0	0	1.29*	-4
29	0.83	2	0.92	2	0.24	1	0.97**	-3	51	0.1	0	-0.26	0	0.64	2	0.36	1
30	-0.91	-2	-1.62	-5	-1.28	-3	0.62**	2	52	-0.45	-1	-0.29	0	0.2	0	-0.33	-1
31	-1.16	-3	-0.9	-3	-0.18	0	-0.88	-2	53	-0.13	0	-0.04	0	0.42	1	0.55	2
32	1.44	5	1.21	3	1.28	3	1.02	3	54	0.52	1	0.59**	-2	1.66	4	0.91	3
33	-0.52	-1	-0.58	-1	0.44	1	0.61	2	55	1.32**	4	-0.72	-2	-0.62	-2	-0.38	-1
34	0.01	0	0.04	0	-0.42	-1	0.24	1	56	-1.03	-3	-0.6	-2	0.62**	1	-0.43	-1
35	-1.3	-3	-0.31	0	0.16	0	-0.91	-2	57	0.42	1	0.27	1	0.2	0	1.16*	4
36	1.31	4	0.46	1	-0.2	-1	1.08	4	58	-0.99	-2	-1.04	-3	-0.02*	0	-1.19	-3
37	0.75	2	0.36	1	-0.2	-1	0.7	2	59	0.30*	0	-0.34	-1	-0.82	-2	-0.64	-2
38	1.33	4	0.86	2	0.88	2	0.83	3	60	-0.78	-2	0.14	0	-0.86	-2	-0.12	0
39	-1.77	-5	-0.76	-2	-1.26	-3	-1.02	-3	61	-1.09	-3	-1.36	-4	-0.84	-2	-1.11	-3
40	0.7	2	1.33	3	0.58	1	-0.03	0	62	1.22	3	0.39**	-1	1.06	3	0.39	1
41	1.08	3	1.01	3	0.00*	0	0.81	2	63	-0.14	-1	-0.3	0	-0.22	-1	-0.13	-1
42	0.53	1	-0.24	0	0.66	2	-0.77	-2	64	0.8	2	0.39	1	0.62	1	1.02	3
43	0.66	1	0.76	2	1.48**	-4	0.02**	0	65	-1.33	-4	-1.43	-4	-1.7	-5	-1.74	-5
44	-0.98	-2	0.7	2	0.62	1	-1.07	-3									

Tabla 2. Arreglo de los factores obtenidos y valores obtenidos por cada afirmación. Las afirmaciones se indican con números; ver una descripción completa en el texto. Las afirmaciones distintivas (estadísticamente significativas) para cada factor se indican con para  $p < 0.05$  (\*) y para  $p < 0.01$  (\*\*). Z: valores z expresados en desviaciones estándar.

## REFERENCIAS

- Addams, H. and Proops, J. (Ed.) (2000). *Social discourse and environmental policy: an application of Q methodology*. Massachusetts: USA: Edward Elgar Publishing.
- Alberg P. and Lund H. (2011). A renewable energy system in Frederikshavn using low-temperature geothermal energy for district heating. *Applied Energy*, 88(2), 479-487.
- Barry, J., and Proops, J. (1999). Seeking sustainability discourses with Q methodology. *Ecological Economics*, 28(3), 337-345.
- Batel, S. and Devine-Wright, P. (2014). Towards a better understanding of people's responses to renewable energy technologies: Insights from Social Representations Theory. *Public Understanding of Science*, 24(3), 311-325.
- Brown, S. (1980). *Political subjectivity: Applications of Q methodology in political science*. Connecticut, USA: Yale University Press.
- Brown, S. (1993). A primer on Q methodology. *Operant Subjectivity*, 16, 91-138.
- Brown, S. (1996). Q methodology and qualitative research. *Qualitative Health Research*, 6(4), 561-567.
- Cruz, I.; Sauad J. y Condori M. (2015) La planificación energética: una interpretación desde la sustentabilidad de las cinco dimensiones y la producción tabacalera como estudio de caso. *Avances En Energías Renovables y Medio Ambiente*; 19; 7; 11-2015; 1-12
- Durán, R., y Condorí, M. (2015). El acceso a la energía desde la óptica de los derechos humanos Su medición y relación con el acceso a otros derechos elementales en Salta, Argentina. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 19, 12.57-12.67.
- Durán, R., y Condorí, M. (2016). Índice multidimensional de pobreza energético para Argentina: su definición, evaluación y resultados al nivel de departamentos para el año 2010. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 20 (12), 21-32.
- García, E. (2006). Desafíos del sector de la energía como impulsor del desarrollo humano. *Cuadernos Internacionales de tecnología para el desarrollo humano*, 5, 1-13.
- Giannini Pereira, M., Vasconcelos Freitas, M. and Da Silva, N. (2010). Rural electrification and energy poverty: Empirical evidences from Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(4), 1229-1240.
- González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 377-385.
- Haralambopoulos D. and Polatidis H. (2003). Renewable energy projects: Structuring a multicriteria group decision-making frame work. *Renewable Energy*, 28(6), 961-973.
- Instituto de Economía Energética ,Stockholm Environment Institute y Fundación Bariloche. (2014). *Modelos energéticos*. Bariloche, Argentina: Fundación Bariloche.
- Iribarnegaray, M., and Seghezzi, L. (2012). Governance, Sustainability and Decision Making in Water and Sanitation Management Systems. *Sustainability*, 4(11), 2922-2945.
- Krajačića G., Duića N., Zmijarević Z., Mathiesend V., AnićVučinića A. and Graça Carvalho M. (2011). Planning for a 100% independent energy system based on smart energy storage for integration of renewables and CO2 emissions reduction. *Applied Thermal Engineering*, 31(13), 2073-2083.
- Lund H. (2010). *Renewable Energy Systems: The Choice and Modeling of 100% Renewable Solutions*. Oxford, United Kingdom: El Sevier.
- Martínez Alier, J. (1997). Conflictos de distribución ecológica. *Revista Andina*, 19, 41-76.
- Martins, N. (2016). Ecosystems, strong sustainability and the classical circular economy. *Ecological Economics*, 129, 32-39.
- McKeown, B. and Thomas, D. (1988). *Q Methodology*. California, USA: Sage Publications.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, PNUD. (2017). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Ministerio de Energía y Minería. Secretaría de Planeamiento Energético Estratégico. (2017). *The beginning of the transformation*.
- Painuly, J. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renewable Energy*, 24(1), 73-89.
- Pohekar S. and Ramachandran M. (2004) Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planninga review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8(4), 365-381.
- Quijano R. (2012). *Diseño e implementación de una plataforma integrada de modelación para la planificación energética sostenible–MODERGIS – “Estudio de caso Colombia”*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

- Ramachandra T. (2009). RIEP: Regional integrated energy plan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(2), 285-317.
- Reddy, S. and Painuly, J. (2004). Diffusion of renewable energy technologies- barriers and stakeholders perspectives. *Renewable Energy*, 29 (9), 1431–1447.
- Rodríguez M. (2012). La ordenación y la planificación de las fuentes renovables de energía en la isla de Cuba desde una perspectiva territorial. Estudio de caso en el municipio de Guama- a partir de un geoportal. Tesis Doctoral. Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, Sevilla, España.
- Seghezso, L. (2009). The five dimensions of sustainability. *Environmental Politics*, 18(4), 539-556.
- Thomas, H., Fressoli, M. y Santos, G. (2012). Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social. Buenos Aires, Argentina: MINCYT.
- Tsoutsos T., Drandaki M., Frantzeskaki N., Losifidis E. and Kiosses I.(2009) Sustainable energy planning by using multi-criteria analysis application in the island of Crete. *Energy Policy* (37) 1587–1600.
- Van Exel, J. and De Graaf, G. (2005). Q methodology: A sneak preview. Retrieved January, 24, 2009.
- Webler, T., Danielson, S. and Tuler, S. (2009). Using Q method to reveal social perspectives in environmental research. Greenfield MA, USA: Social and Environmental Research Institute, 54, 1-45.
- Wolsink, M. (2007). Planning of renewables schemes: Deliberative and fair decision-making on landscape issues instead of reproachful accusations of non-cooperation. *Energy Policy*, 35(5), 2692-2704.

### **ABSTRACT**

The social perception of decision makers and experts in energy planning, on energy, energy planning models, sustainability and socio-ecological system problems, define intervention policies in the territory and condition the social sustainability of energy implementation renewable. This study analyzes the social perspectives of decision makers and experts and validates the conceptual model of PE of five dimensions (PE 5D), applying the Q methodology. Four social perspectives were found (participatory, technical, economic and protective) , which show that the energy resource is a common resource and access to energy a human right. It is concluded that: the PE 5D model has social validity, the traditional sustainability model is obsolete and that the current energy model constitutes an ecological distributive problem. Renewable energy potential change the current scenario.

**Keywords:** energy planning, sustainability, Q methodology, social perception, renewable energies..