

Evaluación de la sostenibilidad de Plan de Gestión de Residuos Sólidos Municipales en una región de la Patagonia Chilena.

Iván Franchi-Arzola

Director de Proyectos BIOAQUA Asuntos Ambientales e Investigador Predoctoral del Departamento de Geografía, Universidad de Barcelona.

Resumen

El desarrollo sostenible, en condición de paradigma, posee múltiples interpretaciones, algunas de ellas contradictorias entre sí. Cuando la acción de la administración pública se basa en él, las condiciones operativas que se desprenden son comprendidas bajo el amparo de una interpretación dada, que no siempre posee correspondencia con la realidad. En Chile, como en otros lugares del mundo, la gestión de residuos sólidos municipales es un desafío de gran envergadura, las deficiencias sanitarias y ambientales, más la inexistencia de mecanismos financieros y el escaso compromiso ciudadano, han exigido que los territorios subnacionales busquen planificar a mediano plazo sus intervenciones.

En el presente trabajo, se aborda el caso del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Municipales de la Región de Aysén, en la Patagonia Chilena, y a través del método ASSIPAC, se realiza la evaluación de la sostenibilidad de este instrumento. La aplicación de éste método permite evidenciar, que pese a la aplicación de Análisis Ciclo de Vida como herramienta de evaluación de las alternativas de gestión, existen diferencias de importante magnitud entre la retórica de la sostenibilidad y las acciones estratégicas que contiene el plan, las que se acentúan en las dimensiones institucionales, sociales y culturales.

Palabras claves: Sostenibilidad; ASSIPAC; residuos; Patagonia; Chile

1. Antecedentes iniciales

Uno de los elementos que caracteriza de mejor manera el concepto de sostenibilidad o desarrollo sostenible es que significa muchas cosas para muchas personas y organizaciones diferentes. Robinson (2004) plantea que existen variados intentos de definir el desarrollo sostenible, destacándose la oposición entre los que prefieren el enfoque clásico de los tres ejes (social, económico y ambiental) y aquellos que privilegian la relación dualista entre hombre y naturaleza. Lo cierto es que para poder comprender en su sentido más legítimo el concepto, hay que tener en consideración que toda aproximación es una representación de la ideología o creencia filosófica del sujeto interesado, y no una ley, método o conceptualización científica inequívoca (Mebratu, 1998; Pezzoli, 1997).

Lo anterior no quiere decir que no exista una carga histórica tras la definición de desarrollo sostenible. Las definiciones o representaciones conceptuales que hoy existen son producto del devenir de diversas discusiones institucionales, académicas y científicas, todas enmarcadas en un contexto temporal determinado por la realidad del momento.

¿Cuánto se ha dicho y escrito sobre sostenibilidad o el desarrollo sostenible? El desarrollo sostenible, al igual que otras ideas como libertad, democracia, justicia social o

igualdad, ha sido manipulado a tal nivel que sus interpretaciones disímiles y contradictorias han tergiversado su verdadero significado (Sachs, 2015; Riechmann, *et al.*, 1995; Lélé, 1991). La referencia previa al sentido práctico del desarrollo sostenible, no quiere decir que este se caracterice por su concreción, más bien a la ausencia de ella, pues la flexibilidad y amplitud conceptual exige buscar dotar de contenido aplicable y replicable sobre las realidades deseadas. El mismo año de la Cumbre de Río, ya existían hasta 70 definiciones diferentes para desarrollo sostenible (Holmberg & Sandbrook, 1992; Pezzey, 1992).

Cualquier definición o propuesta conceptual de desarrollo sostenible requiere suponer una ruptura respecto al modelo predominante de desarrollo. A partir de allí es necesario establecer cuatro condicionantes para la concepción del desarrollo sostenible:

1. debe circunscribirse a los límites biofísicos del planeta;
2. debe representar el progreso de la sociedad y la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas;
3. debe considerar la equidad intrageneracional e intergeneracional; y
4. debe tener restricciones de carácter ético.

Las diferencias de interpretación del desarrollo sostenible no sólo se remite a una cuestión conceptual; a menudo estas diferencias se traducen en elementos operativos que al aplicarse sobre una realidad territorial tienen un efecto directo sobre él. Lo que es sostenible para unos, puede no serlo para otros. La gestión de residuos sólidos municipales (RSM), es uno de aquellos sectores donde aquello sucede con frecuencia, particularmente pues se trata de un área que mayoritariamente es de competencia de las administraciones públicas, donde participan gestores privados (planificación, infraestructura, operación, entre otros), donde la toma de decisiones se realiza con el empleo de procedimientos, metodologías y herramientas que han sido generadas con concepciones diferentes de desarrollo sostenible, o bien que no han sido creadas para tal objetivo, pero que por defecto se han instrumentalizado como aplicables para ello. Los más recurrentes son la evaluación de impacto ambiental (Gentil, Galo, & Christensen, 2011; Glasson, Therivel, & Chadwick, 2005), la evaluación ambiental estratégica (Gómez Orea, 2007; Dalal-Clayton & Sadler, 2005; Partidario & Clark, 2000), la evaluación integrada (Morrison-Saunders & Therivel, 2006; Scrase & Sheate, 2002), pero también metodologías mucho más específicas, como el análisis de ciclo de vida (Klopffer, 2012; Zhao *et al.*, 2009; Pennington *et al.*, 2004) o el análisis multicriterio (Lipuscek *et al.*, 2010).

Ninguno de los citados procedimientos cumplen con una función idónea para ello, toda vez que representan ejercicios prácticos y procedimentales que son aplicados con múltiples objetivos. Por esta razón es que existe un interés en el mundo científico, académico, pero también institucional, de establecer metodologías eficientes para la evaluación de la sostenibilidad, que sean concebidas para tal efecto, pero que además constituyan un mecanismo de toma de decisiones. Entre las herramientas creadas para este efecto se destacan la Taxonomía de la Sostenibilidad (Parris & Kates, 2003), el Método ASSIPAC (Devuyt, 1999), el Método COMPASS (AtKisson, 2015), el Método STAMP (Pintér *et al.*, 2012) y el Método SAT (UNEP, 2012; Chandak, 2011).

2. Gestión de residuos en Chile

En Chile el sector de residuos sólidos presenta diversas complejidades, relacionadas tanto con las múltiples dimensiones que su gestión involucra: ambientales, institucionales, económicas y sociales, entre otras, como con los problemas que generan para la gestión de residuos, el crecimiento y concentración de la población, y el modelo de consumo que caracteriza a nuestra sociedad. Además, existen deficiencias institucionales, reglamentarias, de fiscalización y gestión, que se han traducido en la aparición de pasivos ambientales con graves consecuencias para la salud de la población y el medio ambiente (Vásquez & Alfaro, 2011; Navia, 2009; Bezama *et al.*, 2007; Calvo *et al.*, 2007; Calvo *et al.*, 2005).

En Chile según las estadísticas del Ministerio del Medio Ambiente (2010), de los 6,5 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, al 2010 un 88% de los residuos tienen como destino la disposición final, siendo las poblaciones de mayor tamaño las que poseen sitios de disposición de mayor control sanitario (particularmente Santiago que posee el 40% de la población nacional). En el resto del país la situación es bastante grave con presencia de vertederos sin control ni regulación alguna (Vásquez & Alfaro, 2011; Franchi-Arzola, 2007; Calvo *et al.*, 2005). Todo ello producto de la dinámica que viven las sociedades respecto a su implicación con el medio ambiente, con menos de 10 años en el caso chileno (Romero & Sasso, 2014), y la inexistencia de voluntad política de la administración de regular con mayor vehemencia los diferentes escenarios asociados a la generación de residuos.

Sólo hace una década aparece la primera Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONAMA, 2005), la que promueve una serie de principios amparados bajo el concepto de sostenibilidad: especificidad de los instrumentos de gestión (instrumentos específicos para residuos específicos), gestión integral de residuos (desde la generación a la disposición), gestión estratégica jerarquizada (prevenir, minimizar, tratar y disponer), gestión basada en intereses del mercado (destinada a mínimo costo) y visión territorial de la gestión (escala regional y local), no obstante sólo el año 2008 surge normativa sanitaria apropiada para regular la disposición final y recientemente, durante el año 2016, se aprueba un cuerpo regulador para la responsabilidad extendida del productor.

La competencia de la gestión de residuos en Chile es una función privativa municipal, lo que implica diferencias sustanciales entre ellas dependiendo principalmente de su situación geográfica, la cantidad de población y la existencia de recursos financieros que garanticen flujos suficientes para una adecuada gestión. Algunos ejemplos, dos territorio ultraperiféricos, Tortel y Lonquimay. Mientras la comuna de Tortel, en el extremo sur del país, considera montos de 158 U\$/hab/año para la gestión de residuos, la comuna de Lonquimay, en la cordillera de la Región de La Araucanía, sólo destina 7,1 U\$/hab/año. Para situarlo en perspectiva, en comunas con estándares altos de gestión (para la realidad chilena), El Bosque –en la Región Metropolitana- invierte el 21,5% de su presupuesto en la gestión de residuos, lo que representa 28,5 U\$/hab/año; en tanto la comuna de Vitacura destina un 11,7% de su presupuesto local, que significa una inversión de 83,6 U\$/hab/año (SUBDERE, 2016).

No obstante, mientras las comunas de la Región Metropolitana poseen sistemas de gestión de residuos de un estándar apropiado a las exigencias normativas (al menos realizan disposición segura y controlada de acuerdo al DS 189/2004 del Ministerio de Salud), la realidad de las comunas ultraperiféricas (Tortel y Lonquimay), no poseen garantía alguna que la gestión de los residuos, no generen impactos en la salud de sus habitantes o en el

medio ambiente en el cual se encuentran inmersas. En efecto, la comuna de Tortel, situada en la Región de Aysén, resulta del todo contradictoria, pues posee un alto gasto, pero los estándares de gestión son mínimos (Figura 1 y Figura 2: Sistema de transporte y sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.).



Figura 1 y Figura 2: Sistema de transporte y sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.

3. Plan de Gestión de RSM Aysén

La comuna de Tortel, es sólo una de las 10 que existen en la Región de Aysén. En la capital regional Coyhaique, el costo del servicio de aseo representa el 14,7% del presupuesto municipal, no obstante dicha cifra está destinada sólo a la recolección, transporte y disposición final, por lo cual la gestión integral de las más de 20.000 toneladas anuales de RSM (incluyendo estrategias de minimización, recuperación y/o reciclaje) podría requerir un mayor desembolso presupuestario.

La situación de la capital regional, es sólo un ejemplo de la realidad de las otras comunas de la región. Pese a la diversidad de realidades locales, existe un punto en común: sistemas simples de gestión de residuos donde se privilegia la disposición final en sitios sin condiciones operativas y sanitarias adecuadas. Al año 2012 un 99% de los RSM de esta región -que posee 100 mil habitantes y una PPC de 1,08 kg/hab/día- eran dispuestos finalmente en 27 sitios diferentes, de los cuales sólo uno de ellos cumplía con las exigencias legales.

Es en este contexto general que el Gobierno Regional de Aysén decide planificar la gestión de los residuos para un horizonte de 20 años. Esto implica, tal como se señala en el propio plan “la suscripción de un compromiso de los diferentes actores que producto de sus funciones, competencias y/o responsabilidades convergen en el objetivo de dotar a la región de un nuevo modelo de gestión de residuos, sostenible y territorialmente integrado” (GORE Aysén, 2015). Para ello, a través de licitación pública, se contrata a BIOAQUA Ltda. como consultores expertos para el diseño de dicho instrumento.

De este modo BIOAQUA Ltda. recibe un mandato técnico del Gobierno Regional restringido por una determinada asignación presupuestaria. Es la administración regional la que fija las pautas técnicas y políticas del diseño del Plan, y la consultora la encargada de guiar a través de sus competencias profesionales y conocimiento de herramientas, la mejor forma posible de establecer el proceso de diseño y la estructura/contenido del propio Plan.

Con todo, el Plan de Gestión de Residuos Sólidos Municipales es un paso adelante en la gestión de este tipo de residuos, estableciendo las líneas estratégicas que se iniciarán durante los próximos años para conseguir los objetivos establecidos por la normativa sectorial, como también aquellos definidos por las instituciones gubernamentales nacionales y regionales.

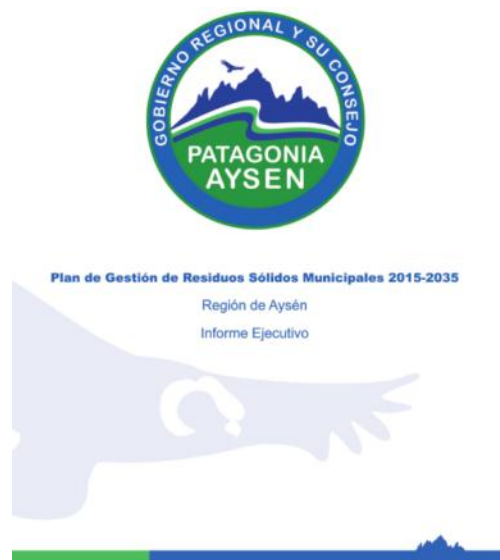


Figura 3. Portada documento Plan de Gestión RSM 2015-2035 Región de Aysén (GORE Aysén, 2015).

Este Plan incorpora un nuevo enfoque. Hasta ahora la planificación de residuos en Chile es escasa, y la que existe se circunscribe a la declaración y gestión de los principios de la estrategia jerarquizada de residuos proveniente de la política nacional. De acuerdo se declara en el plan “se trata del rol que juega las personas en todas y cada una de las etapas

de la gestión de residuos y de aquellos factores que hacen que un modelo de gestión de residuos tenga éxito. Mientras las personas e instituciones no tengan motivación para la gestión sostenible de los residuos, no posean conciencia ambiental y competencias para el correspondiente actuar, y no posean la oportunidad clara de ser partícipes de un ciclo sostenible de gestión de residuos, el Plan no tendrá éxito. No se trata de una receta universal, sino del condicionamiento que son estos elementos imprescindibles, pero pertinentes a la realidad de la Región de Aysén, y cada una de sus comunas” (GORE Aysén, 2015). Es más, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad son los principales principios de gestión del plan. El instrumento define el principio de sostenibilidad como “la mejora cualitativa de la vida de los habitantes (...), minimizando los impactos ambientales que la sociedad genera sobre su entorno, de manera tal de no sobrepasar su capacidad de carga y los límites naturales” (GORE Aysén, 2015).

Como se observa, desde un inicio el plan considera y declara su compromiso con la sostenibilidad, para ello se plantea una transición de un modelo de gestión existente, a un nuevo modelo que se basa en tal principio (Figura 4). Este modelo se desarrolla a través de acciones que se agrupan en cinco programas (gestión, ciudadano, infraestructura, prevención y difusión) y un plan de inversión.

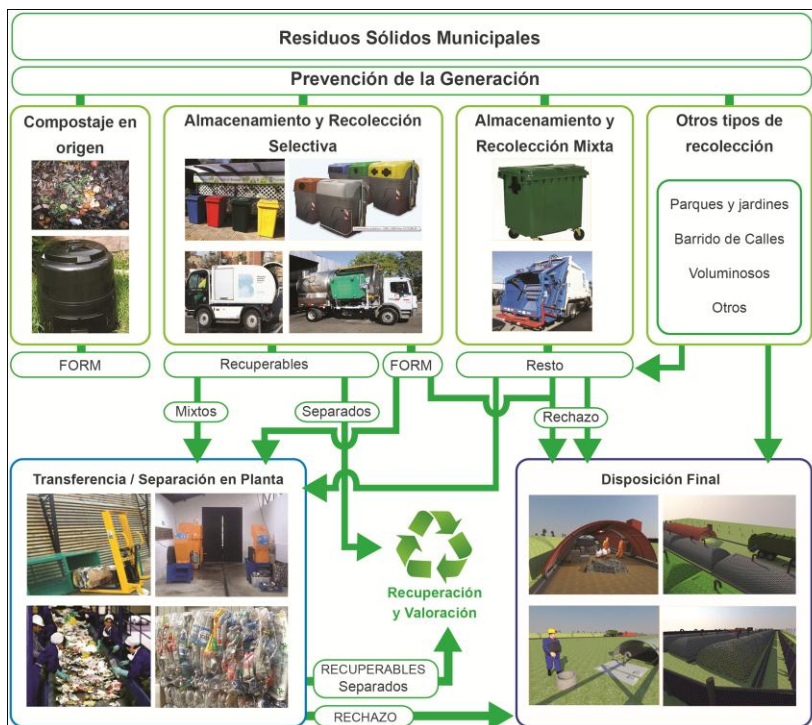


Figura 4. Modelo gestión residuos Plan de Gestión RSM 2015-2035 Región de Aysén (GORE Aysén, 2015).

Todos los contenidos del Plan han surgido de un debate conceptual al interior de la administración regional, de los municipios y de los talleres informativos con los vecinos, a lo que se suma las decisiones asociadas al programa de infraestructura donde se sometido a evaluación las alternativas posibles a un Análisis Ciclo de Vida (ACV), arrojando resultados que determinan que es el transporte de residuos el factor limitantes para la configuración de las agrupaciones territoriales municipales.

El plan establece como metas un 10% de reducción de la PPC, un 15% de valorización de la fracción orgánica, un 20% de valorización de la fracción recuperable y un 100% de los residuos no valorizados ni recuperados dispuestos de manera segura y controlada. Estas medidas, junto con la evaluación ACV determinan que el Plan se reconozca como una estrategia regional en beneficio de la sostenibilidad regional. Pero pese a la retórica del instrumento sobre la sostenibilidad ¿es posible considerarle como un plan en beneficio de la sostenibilidad regional? Para encontrar una respuesta sobre ello se hace imprescindible realizar un proceso –estandarizado y validado- de evaluación de la sostenibilidad.

4. Evaluación de la sostenibilidad

La evaluación de la sostenibilidad se orienta de manera específica al ciclo de gestión de políticas públicas, la planificación y toma de decisiones sobre el desarrollo sostenible (Hacking, 2004; Devuyt, 1999). De este modo el objetivo principal, de cualquiera sea la herramienta de evaluación de la sostenibilidad, debe tener capacidad de determinar si las políticas, programas, planes o proyectos sobre los que se aplique están destinadas a satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas, enmarcándose en las restricciones ecológicas y morales, donde los impactos ambientales de las actividades consideradas no superen los límites naturales y donde exista un compromiso con la equidad intrageneracional e intergeneracional. De esto se desprende que el reto al que se enfrentan las diferentes herramientas disponibles para la sostenibilidad es determinar una línea que distinga entre aquello que contribuye con el desarrollo sostenible y aquello que no (Sala, Ciuffo, & Nijkamp, 2015).

Aquí entra en juego nuevamente la concepción que el desarrollo sostenible es realmente un paradigma que puede ser gestionado, planificado y evaluado, y cómo en este proceso la generación de conocimiento colabora con la toma de decisiones. Así se suma un segundo reto que es la superación de la integración de las tres dimensiones de la sostenibilidad a través de enfoques multidisciplinarios, dando paso a una visión de carácter transdisciplinario. Sin embargo lo que prevalece en la literatura son ejercicios de evaluación dominadas sólo por indicadores, siendo común un enfoque donde lo ambiental, lo económico y lo social se evalúan por separado sin análisis de la interconexión entre ellos (Pope & Grace, 2006).

Los esfuerzos por establecer una metodología general de evaluación de la sostenibilidad son variadas, pero no siempre exitosas (Sala, Ciuffo, & Nijkamp, 2015), superponiendo la evaluación de la sostenibilidad, en el mejor de los casos con la evaluación integrada (Sala, Farioli, & Zamagni, 2013; Pope & Grace, 2006), pero también con la evaluación de impacto ambiental y/o la evaluación ambiental estratégica (Erias Rey & Álvarez-Campana, 2007).

El método denominado ASSIPAC (acrónimo de su nombre en inglés *Assessing the Sustainability of Societal Initiatives and Proposing Agendas for Change*) fue desarrollado por Devuyt (1999). Esta propuesta de evaluación de la sostenibilidad se plantea como una alternativa metodológica alternativa a la Evaluación Ambiental Estratégica para políticas, planes y programas, y la Evaluación de Impacto Ambiental para proyectos, considerando las restricciones conceptuales y normativas que existen para que estas herramientas permitan la transición a la sostenibilidad como se planteó en los Principios de Bellagio el año 1996.

Este método está conformado por dos niveles de evaluación: un proceso de verificación y otro proceso de estudio. El proceso de verificación es un examen breve, en el que se revisa el objeto de evaluación para detectar posibles conflictos con políticas o visiones que apunten hacia el desarrollo sostenible. En tanto, el proceso de estudio, considera una evaluación de mayor profundidad, a menudo incluye consecuencias cualitativas y cuantitativas (Dalal-Clayton & Sadler, 2014; Páez, 2003; Devuyt, 2001a).

Según Devuyt (2001a) el proceso de verificación consta de una serie de pasos sucesivos a través de los cuales se logra establecer una evaluación similar a un reporte de evaluación de impacto ambiental, considerando la descripción del problema que genera la iniciativa, la descripción de las alternativas posibles y la propia evaluación de la sostenibilidad. La principal diferencia de este procedimiento de evaluación, en comparación con la clásica EIA, es que lo central no es la predicción de impactos, sino las alternativas posibles y su relación con el objetivo del desarrollo sostenible. En el caso del proceso de evaluación requiere de mucho más capacidad de investigación, tiempo y financiamiento. A diferencia de la sola verificación, el estudio considera la identificación y construcción de una línea de base y la evaluación de alternativas respecto a las modificaciones y el comportamiento para la transición a la sostenibilidad (Páez, 2003; Devuyt, 2001a; Devuyt, 2001b). Como lo plantea Dalal-Clayton & Sadler (2014) la aplicación del método ASSIPAC se da particularmente en el ámbito académico y en algunas administraciones públicas. Según estos autores el método ASSIPAC es uno de los pocos métodos que genera un marco general para la evaluación de la sostenibilidad, no obstante no se ha logrado instalar como método alternativo a la EIA y EAE.

Los registros de aplicación del método ASSIPAC se observan en publicaciones del mismo autor que lo ha desarrollado (Devuyt, 2001a; Devuyt, 2001b; Devuyt, 1999). Uno de ellos aplicado a un proyecto de ley en Bélgica destinado a exigir un plan de movilidad para las empresas que presenten más de 50 trabajadores, evaluación basada en la pauta de verificación ASSIPAC, que arroja resultados donde predominan las contradicciones entre los intereses de los actores sobre las dimensiones de la sostenibilidad y la ausencia de agenda comparada. Otra aplicación citada por Devuyt (2001b) es la del desarrollo de un caso hipotético de un Plan de Transporte en un barrio comercial de California donde el interés particular del procedimiento es encontrar correspondencia entre los principios, objetivos e indicadores planteados. Por último, otra aplicación, presentado como caso de estudio por mismo autor de referencia, es la evaluación del Fondo de Impulso Social para la reactivación del centro de las ciudades del norte de Bélgica, donde se contrastan dos alternativas de promoción del desarrollo urbano.

Uno de las ventajas de este método frente a otros, es su uso para evaluación retrospectiva y su aplicación como alternativa a la EAE. En consecuencia, el método ASSIPAC, en particular su fase de verificación, resulta pertinente para su aplicación sobre un

Plan de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, toda vez que permitirá establecer, a través de un análisis descriptivo, como este instrumento en consideración de sus objetivos, considera eficientemente los desafíos de transitar hacia la sostenibilidad del desarrollo.

5. La sostenibilidad del Plan RSM

La evaluación de la sostenibilidad a través del método ASSIPAC que se aplica sobre la Evaluación Ambiental Estratégica realizada al Plan Regional de Ordenamiento Territorial de la Región de Los Ríos, se considera la aplicación de la primera fase del método, que es el proceso de verificación; esto pues las limitaciones comentadas en el marco de decisión y la disponibilidad de información, dificultan la aplicación el desarrollo de un estudio de mayor profundidad. Según señala Devuyt (2001a) el proceso de verificación del Método ASSIPAC consta una serie de pasos sucesivos en el cual se crea un reporte de sostenibilidad.

Tabla 1. Lista de tópicos de evaluación del Método ASSIPAC [Adaptado de Devuyt (2001a)]

<i>Sección</i>	<i>Elemento a evaluar</i>
Características institucionales del Plan que podrían ser favorables al desarrollo sostenible	Integración de visiones estratégicas para el desarrollo sostenible Integración y coordinación con otras iniciativas relacionadas Integración a través de diferentes sectores Asociatividad a través de las fronteras tradicionales de la sociedad Empoderamiento y cooperación con la comunidad local Mantenimiento de opciones abiertas, precaución y reversibilidad Presupuesto e implicaciones financieras
Características ambientales del Plan que podrían ser favorables al desarrollo sostenible	Cómo se relacionan la iniciativa con la capacidad de carga Sistema de supervisión ambiental Restricción del uso de los recursos naturales Restricción del uso de materiales y la producción de desechos Protección de la biodiversidad Restricción de la contaminación Restauración y mantenimiento de los ciclos ecológicos Cambio climático Crecimiento poblacional
Características sociales y culturales del Plan que pueden ser favorables al desarrollo sostenible	Empoderamiento y emancipación de los grupos dentro de la comunidad Restricción de la polarización social entre grupos dentro de la sociedad Fortalecimiento de la identidad y la diversidad cultural local Protección y mejoramiento de la salud de la población

<i>Sección</i>	<i>Elemento a evaluar</i>
	Mejoramiento de las posibilidad de empleo local
	Mejoramiento de las posibilidades de educación y capacitación de la población local
	Incremento de las posibilidades para realizar intercambios sociales, culturales y recreativos entre los miembros de la población local
	Conducción a un estilo de vida sostenible
	Conducción al fortalecimiento de los valores de una comunidad democrática
	Búsqueda de la máxima independencia de la comunidad local
Características económicas del Plan que pueden ser favorables al desarrollo sostenible	Fortalecimiento y diversificación de la economía local
	Motivación y apoyo de emprendimiento privados
	Apoyo a un comercio ambientalmente consciente y éticamente responsable
Características de planificación y diseño del Plan que pueden ser favorables al desarrollo sostenible	Promoción de patrones de desarrollo que reduzcan la demanda de transporte
	Promoción de patrones de desarrollo que tomen en cuenta las funciones de los ecosistemas

Para la aplicación de este método y considerando las apreciaciones de Dalal-Clayton & Sadler (2014), la evaluación se realiza centrada en los elementos generales del desarrollo sostenible, las consideraciones ambientales, las consideraciones sociales y culturales, las consideraciones económicas y las características de planificación (

Tabla 1). Cada uno de estas secciones de evaluación contienen elementos particulares frente a los cuales se plantean preguntas guía que deben ser respondidas para lograr establecer el cumplimiento respectivo. El método considera que dicho cumplimiento debe valorarse en 6 niveles, más una valoración de no correspondencia de aplicación (Paez, 2003; Devuyt, 2001a); esta valoración considera una evaluación descriptiva en base a niveles de cumplimiento, los que se asocian a una asignación numérica para facilitar su representación gráfica (

Tabla 2).

Tabla 2. Criterios de evaluación Método ASSIPAC.

<i>Nivel de evaluación</i>	<i>Criterio</i>
Sin valoración (s/v)	No aplica. El tópico no es aplicable o es irrelevante en el contexto de esta iniciativa.

Valoración 1	Tópico no integrado en la iniciativa o tópico relacionado con esta de manera muy insatisfactoria.
Valoración 2	Tópico integrado en la iniciativa de una manera insatisfactoria, omisiones o deficiencias significativas.
Valoración 3	Algunas partes son bien integradas a la iniciativa, pero debe considerarse insatisfactoria debido a las omisiones y/o deficiencias.
Valoración 4	Tópico integrado en la iniciativa de una manera satisfactoria a pesar de las omisiones y/o las deficiencias.
Valoración 5	Tópico generalmente bien integrado en la iniciativa, sólo se han descuidado aspectos menores.
Valoración 6	Tópico bien integrado, no se han descuidado aspectos importantes.

5.1 Sostenibilidad institucional

Cada sección de evaluación se puede interpretar como una dimensión de la sostenibilidad, siendo pertinente su análisis individual, pero también integrado. La primera dimensión corresponde a la sostenibilidad institucional (Tabla 3). En esta dimensión corresponde evaluar como la iniciativa dentro del marco institucional y de gobierno resulta favorable al desarrollo sostenible. Si bien el instrumento ha integrado de manera explícita el desarrollo sostenible como parte de su visión estratégica transversal, no existe una relación lógica en las acciones definidas; en efecto al momento de definir las acciones que dan forma a cada uno de los programas del plan la sostenibilidad del desarrollo es omitido como principio estratégico.

Tabla 3. Evaluación de la sostenibilidad institucional

<i>Elemento a evaluar</i>	<i>Valoración</i>
Integración de visiones estratégicas para el desarrollo sostenible	4
Integración y coordinación con otras iniciativas relacionadas	4
Integración a través de diferentes sectores	3
Asociatividad a través de las fronteras tradicionales de la sociedad	1
Empoderamiento y cooperación con la comunidad local	2
Mantenimiento de opciones abiertas, precaución y reversibilidad	4
Presupuesto e implicaciones financieras	3

En relación a la integración con otras iniciativas, el plan considera que aquellas iniciativas de inversión que los gobiernos locales han desarrollado previamente han de ser integrados en las definiciones del instrumento, no obstante esto se realiza con las iniciativas que provienen del financiamiento del propio Gobierno Regional, sin considerar otras iniciativas provenientes de la comunidad o de otras instituciones públicas, como es el caso del Fondo de Protección Ambiental que promueve el Ministerio de Medio Ambiente. Asimismo, en el caso de la integración de diferentes sectores para el establecimiento de un instrumento de planificación de enfoque holístico, el plan constata dicho esfuerzo, no obstante las definiciones son restrictivas a una perspectiva de evaluación financiera del Plan de Inversiones, siendo el listado de proyectos el principal resultado que reconoce el promotor.

La asociatividad de la sociedad y la promoción del empoderamiento de la comunidad local, son aspectos de los que carece el plan, toda vez que no existen precisiones ni acciones concretas que apunten en tal sentido. Al centrarse en la capacidad de dotar de infraestructura, el plan descansa en que será durante el proceso de diseño y construcción de las instalaciones, donde los municipios podrán integrar tales elementos, lo que resulta del todo insuficiente, por cuanto queda al arbitrio de las autoridades locales.

En el caso de la flexibilidad del plan para mantener las opciones abiertas frente a las demandas de las generaciones futuras, se recoge en los programas de difusión y prevención, la permanente inclusión de nuevos elementos y demandas de la sociedad, no obstante es evidente que estas se restrinjan sólo al horizonte del plan. Del mismo modo, si bien existen acciones de monitoreo y seguimiento, no se percibe que exista un mecanismo que permita el flujo ascendente desde la comunidad hacia las decisiones del promotor, lo que aparentemente resultará en acto voluntario de la administración regional del momento.

Como se ha comentado, el principal producto que el promotor obtiene es el plan de inversiones, el que alcanza los U\$46 millones. Si bien esto permite tener una proyección de las inversiones esperadas (programas, estudios básicos, diseños de ingeniería y construcción de infraestructura), son los propios municipios los que definirán si requerirán de tales inversiones. En efecto, existen autoridades locales que manifiestan su disconformidad con las decisiones del promotor, ya que debido a la incapacidad financiera de las entidades locales, estas deben jerarquizar donde situar la inversión que el Estado les proporciona; hacerlo para cumplir con las definiciones del plan, podría poner en riesgo el flujo financiero para satisfacer necesidades en sectores como la educación, salud o vivienda.

5.2 *Sostenibilidad ambiental*

Uno de los aspectos centrales en la concepción de sostenibilidad, es la capacidad de carga del medio; en efecto este es el primer elemento a evaluar en esta dimensión. Al respecto, el plan no incluye ninguna referencia; no existe de manera implícita o explícita decisiones asociadas a reconocer la capacidad de carga del territorio regional y/o local como un elemento que determine el objetivo del instrumento. Algo similar ocurre con la restricción del uso de los recursos naturales, donde pese a existir definiciones que los proyectos que deriven del plan deben considerar el mínimo impacto sobre los recursos naturales del medio ambiente, esto no tiene un correlato directo ni en la toma de decisión ni en las acciones que constituyen los diferentes programas del plan (Tabla 4).

Tabla 4. Evaluación de la sostenibilidad ambiental

<i>Elemento a evaluar</i>	<i>Valoración</i>
Relación de la iniciativa con la capacidad de carga de la región	1
Sistema de supervisión ambiental	s/v
Restricción del uso de los recursos naturales	2
Restricción del uso de materiales y la producción de desechos	5
Protección de la biodiversidad	2
Restricción de la contaminación	5
Restauración y mantenimiento de los ciclos ecológicos	2
Cambio climático	5
Crecimiento poblacional	5

En el caso de la restricción del uso de materiales y la producción de desechos, al tratarse de un plan de gestión de residuos, resulta evidente la demanda por reducir la cantidad de residuos a escala regional, junto a ello el plan también incluye la necesidad de disminuir su peligrosidad. En efecto, el plan parte de la base de que se debe prevenir la generación de residuos para lo cual se prevén una serie de acciones (algunas de ellas desembocan directamente en un programa de inversión) destinadas a modificar aspectos conductuales del consumo, como también de establecer mecanismos para el ecodiseño y la reutilización de materiales. Pese a que existen algunas deficiencias relacionadas con la puesta en práctica de tales acciones, se considera que este es uno de los elementos característicos de este instrumento de planificación.

En la misma línea anterior, la restricción de la contaminación, el cambio climático y el crecimiento poblacional, son elementos claves de la planificación de residuos, no incluirlos de manera evidente y consolidada, podría ser una grave omisión. Este plan los considera de manera cabal. En el caso de la restricción de la contaminación, como ya se comentó previamente, se plantea como primer principio el cumplimiento normativo, el que hace alusión a la disposición de residuos segura y controlada; por tanto, toda la infraestructura planificada y las acciones de los programas respectivos, consideran como requisito básico el minimizar la contaminación y el riesgo que ello genera en la población. Respecto al cambio climático, la mejor gestión de residuos tiene como efecto inmediato controlar las emisiones difusas del actual manejo incontrolado; a ello se suma la aplicación del ACV para determinar las alternativas de infraestructura y las asociaciones territoriales, las que determinan a través de las limitaciones de transporte, la alternativa de menos generación de gases efecto invernadero. Por último, el crecimiento poblacional es un factor determinante en la proyección de residuos, en el horizonte del plan, por lo cual sus consideraciones están incluidas de manera adecuada en el instrumento. Pese a lo anterior, tal cual sucede con la reducción en la restricción de uso de materiales, existe algunas omisiones para dar

operatividad a tales definiciones, pues la flexibilidad de las acciones que posee el plan, pueden hacer variar de manera importante las definiciones estratégicas que constituyen el modelo de gestión.

En el caso de protección de la biodiversidad y el mantenimiento de los ciclos ecológicos, se infiere de los principios, programas y sus acciones, que existe una vocación por considerarlos como parte de las decisiones del instrumento, no obstante no se logra que estos tengan una representación directa en el documento consolidado.

5.3 Sostenibilidad social y cultural

Otro de las dimensiones a evaluar es la dimensión social y cultural. El primero de los elementos es el empoderamiento y emancipación de los diversos grupos dentro de la comunidad; al respecto, el plan contiene algunas definiciones pero que resultan ser anecdóticas en un instrumento cuyo diseño tuvo total ausencia de participación de la ciudadanía. Algo similar ocurre con la identidad y la diversidad cultural local. Al respecto, el instrumento define acciones que deberán desarrollar los actores locales, no obstante el plan no considera las particularidades de cada territorio; en efecto, de las alternativas planteadas de mayor coherencia con las características locales y que parecían tener más pertinencia territorial, fueron descartadas por propia decisión de las autoridades locales.

Al igual que en el caso de la contaminación, en la dimensión ambiental del desarrollo sostenible, la protección y mejoramiento de la salud de la población se logra a partir del sólo planteamiento de establecer un modelo de gestión que permita el cumplimiento normativo. Recordar que hasta la fecha de elaboración del plan las deficientes condiciones sanitarias de los sitios de disposición era la principal característica de la Región de Aysén. El plan considera como meta el cierre definitivo de todos los sitios de disposición final que no cumplan con las condiciones sanitarias mínimas de operación, a lo que se agrega el garantizar la disposición segura controlada del 100% de los residuos que no logren ser desviados a través de otro mecanismo de gestión (Tabla 5).

A diferencia del elemento anterior, existen otros de esta dimensión para los que existe constatación de su inclusión en el plan (algunos de manera indirecta) pero que no poseen una expresión concreta de su puesta en práctica, así es como se establece la necesidad de que el sistema de gestión de residuos permita dotar de empleo local, pero no se establece ningún mecanismo o acción que determine la consolidación de tal definición. Lo mismo ocurre con las posibilidades de educación y capacitación, para los que se incluye definiciones de formación y desarrollo de competencias para actores claves del proceso de gestión, pero que en ningún caso se transforman en nuevas oportunidades para la población local. Se suma a esto, la nula consideración de la imprescindible necesidad de integración e intercambio cultural entre los diferentes individuos y colectivos de la población.

Tabla 5. Evaluación de la sostenibilidad social y cultural

<i>Elemento a evaluar</i>	<i>Valoración</i>
Empoderamiento y emancipación de los grupos dentro de la comunidad	1

Restricción de la polarización social entre grupos dentro de la sociedad	s/v
Fortalecimiento de la identidad y la diversidad cultural local	2
Protección y mejoramiento de la salud de la población	6
Mejoramiento de las posibilidades de empleo local	2
Mejoramiento de las posibilidades de educación y capacitación de la población local	2
Incremento de las posibilidades para realizar intercambios sociales, culturales y recreativos entre los miembros de la población local	1
Conducción a un estilo de vida sostenible	5
Conducción al fortalecimiento de los valores de una comunidad democrática	2
Búsqueda de la máxima independencia de la comunidad local	2

Algo similar ocurre, con el fortalecimiento de los valores democráticos y la independencia de la comunidad local, pues el único elemento que pudiera asociarse a ello dice relación con la constitución de Consejos Ciudadanos para la gestión de residuos, pero que quedan a la discreción de las autoridades locales su concreción (incluso al momento de la propuesta inicial no existía pleno convencimiento del promotor).

Un elemento que posee alta valoración es la conducción al estilo de vida sostenible; si bien existe una dificultad intrínseca de que un instrumento de planificación como el evaluado alcance un impacto en la materia, el plan posee de manera transversal el planteamiento que sólo será posible lograr con éxito las medidas propuestas, si la población posee una alta implicación, para lo cual el programa de prevención y difusión posee medidas para generar la conciencia hacia el establecimiento de nuevos estilos de vida. Su correlato operativo se encuentra en una iniciativa de inversión asociada al compostaje en origen y la recuperación de materiales.

5.4 Sostenibilidad económica

El fortalecimiento de la economía local, el emprendimiento privado y el comercio justo, son los tres elementos que el método de evaluación considera como necesario evaluar respecto a la sostenibilidad económica (Tabla 6). El primero de ellos presenta una mínima valoración ya que las escasas referencias al fortalecimiento de la economía local, no tienen ninguna representación concreta, siendo más bien una definición voluntarista que una acción estratégica para la consecución de los objetivos y metas de del plan.

Algo diferente es el caso del segundo elemento, pues la definición de metas asociadas a la recuperación de materiales, constituye una motivación importante para emprendimientos privados en el rubro. No obstante, esta definición implícita, no posee una acción que se pueda establecer como adecuada para la promoción de este elemento. Finalmente, en el caso del apoyo al comercio ambientalmente consciente, el plan posee variadas acciones en sus diferentes programas que apuntan en tal dirección, estableciendo mecanismos para la reducción de residuos y la creación de capacidades en el sector comercial para la reducción de residuos.

Tabla 6. Evaluación de la sostenibilidad económica

<i>Elemento a evaluar</i>	<i>Valoración</i>
Fortalecimiento y diversificación de la economía local	2
Motivación y apoyo de emprendimiento privados	3
Apoyo a un comercio ambientalmente consciente y éticamente responsable	5

5.5 *Sostenibilidad de planificación y diseño*

Esta última dimensión exige la consideración de dos elementos: los patrones de desarrollo asociadas a la demandas de transporte y las funciones de los ecosistemas (Tabla 7). El plan considera una serie de medidas, amparadas en el principio de proximidad, esto es establecer las mejores soluciones posibles con el menor requerimientos de transporte; de aquí se desprende la necesidad de evitar que una parte importante de FORM sea finalmente transportada a destino final y la promoción de acciones de recuperación de materiales en origen. Colabora de manera importante con este elemento, los resultados de la evaluación ACV, que determina que para los volúmenes de residuos de muchas localidades ultraperiféricas el transporte se transforma en un factor limitante por su importante aporte en la emisión de gases efecto invernadero.

Respecto a la toma en cuenta de las funciones de los ecosistemas, el plan tiene algunas consideraciones propias de la configuración territorial de la Región de Aysén, pero en ningún caso ellas determinan el planteamiento de los programas y sus acciones, por lo cual resulta en elemento deficiente en el sentido de esta evaluación.

Tabla 7. Evaluación de la sostenibilidad de planificación y diseño

<i>Elemento a evaluar</i>	<i>Valoración</i>
Promoción de patrones de desarrollo que reduzcan la demanda de transporte	5
Promoción de patrones de desarrollo que tomen en cuenta las funciones de los ecosistemas	2

5.6 *Evaluación integrada*

Considerando la evaluación de cada una de las dimensiones señaladas por el método ASSIPAC, se observa que las dimensiones de más alta valoración son la sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad de planificación. No obstante, esta última esta influencia por la

mayor valoración de uno de sus dos elementos. La dimensión de menor valoración es la de la sostenibilidad social y cultural (Figura 5).

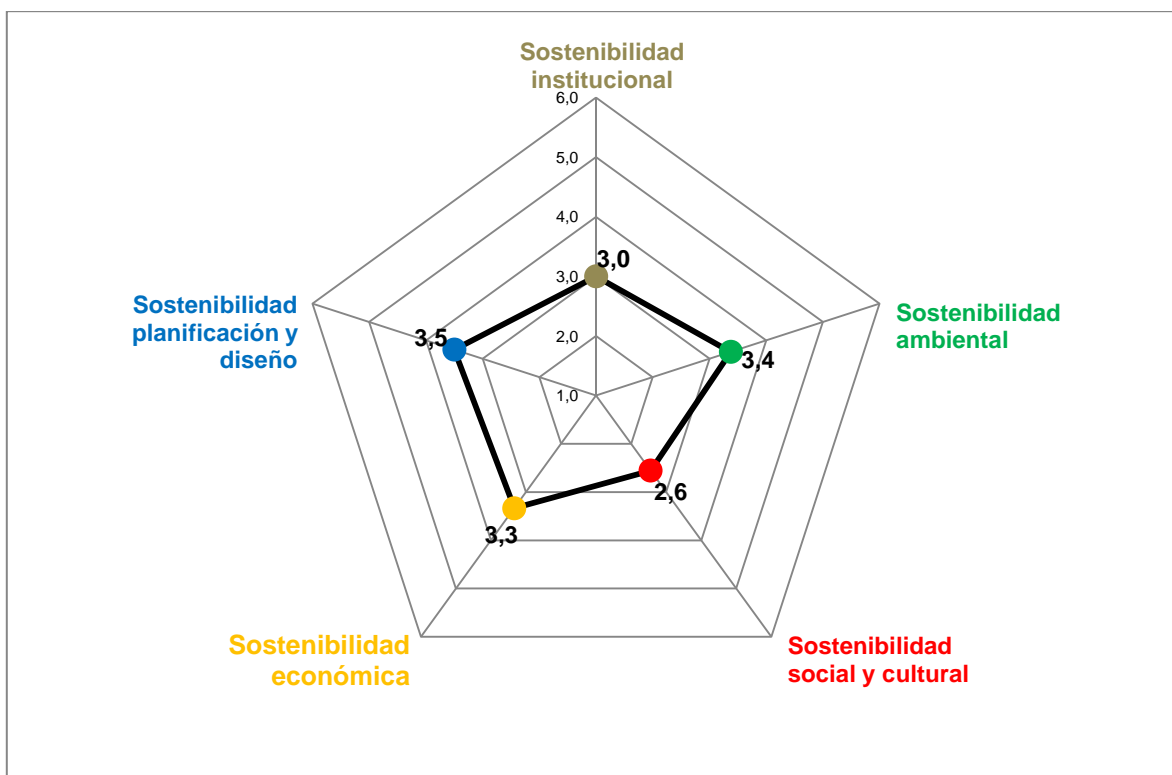


Figura 5. Evaluación de la sostenibilidad del Plan de Gestión RSM a través de método ASSIPAC

Si siguiendo los criterios de valoración del método de evaluación de la sostenibilidad aplicado existen cuatro dimensiones (institucional, ambiental, planificación y diseño, y económica) que poseen valoración entre 3 y 4, lo que se puede interpretar como que estas dimensiones son integradas parcial o totalmente en el instrumento, pero no pueden considerarse como satisfactorias o suficientes, producto que existen omisiones y/o deficiencias que impiden que estas se concreten y permitan transitar hacia el desarrollo sostenible. La quinta dimensión, sostenibilidad social y cultural, es la de menor valoración, y siguiendo la interpretación precedente, esta hay que interpretarla como la presencia de deficiencias significativas, pese a que los elementos son incluidos en el instrumento.

La valoración que obtiene la dimensión social y cultural, proviene de buena manera por el acentuado énfasis que ha dado el promotor a las decisiones de inversión en infraestructura destinada a responder a las exigencias normativas, que hasta ahora eran

incumplidas, y para ello es suficiente con mantener el actual modelo pero con pequeños matices. Esto demuestra que se percibe que la gestión de residuos, más allá de la retórica de las declaraciones generales del instrumento, no posee una relación con las características movilizadoras de la sociedad. Todo esto es corroborado a partir de la escueta participación ciudadana en la materia, toda vez que no existe el convencimiento que su implicación pueda generar los cambios esperados.

En el caso de la dimensión institucional, existe una relación directa con la señalado para la dimensión social y cultural, ya que el promotor asume una responsabilidad de planificar la gestión regional de residuos, en una posición de poder controlar la inversión que las entidades locales le demandan, más no por el convencimiento de que es una práctica adecuada y responsable en materia administrativa y de gestión territorial, como podría suponerse que lo haría. De allí, que exista una baja participación de los actores relevantes en la definición de las mejores opciones para la instalación del modelo de gestión que establece el plan. En definitiva, el promotor busca establecer la ruta para conseguir nuevos estándares, intentando imponer su visión estratégica, pero sin considerar de manera adecuada la participación ni de los actores locales ni sectoriales, y tampoco de la sociedad civil. A su vez estos actores locales y sectoriales, y la propia sociedad civil, a sabiendas de la restringida visión del promotor, no responden a los escasos llamados a la implicación, con el resultado de definiciones y acciones poco pertinentes, o en su defecto con escasa capacidad de concreción.

Ahora bien, la mejor valoración para las dimensiones ambiental y económica, sin tener una valoración muy diferente a las precedentes, parece producirse por las definiciones tendenciales que explican la propia generación del plan; esto es el cumplimiento normativo y el establecimiento de objetivos, metas y acciones en la dirección de una gestión jerarquizada de residuos.

6. Comentarios finales

El desarrollo sostenible es un concepto de interpretación variable, lo que tiene un efecto directo sobre las cuestiones operativas que devengan de ella. Como se observa en las páginas previas, el Plan de Gestión de RSM de la Región de Aysén es un claro ejemplo de aquello. El instrumento que posee una definición explícita de desarrollo sostenible, pero que al revisar con precisión las definiciones estratégicas de él, no existe una relación entre la retórica inicial y las acciones que el plan posee.

Asimismo, se evidencia que parte importante de estas diferencias provienen de una definición del propio promotor, que con sus capacidades y competencias, restringe la capacidad del consultor para establecer otras cuestiones que dotarían de mayor sostenibilidad a los planteamientos estructurales del plan, y del propio proceso de planificación que permite llegar a los resultados documentales.

Si bien existe un cuestionamiento a la forma actual de gestión de residuos, queda claro que la sola definición de un nuevo modelo de gestión no permite asegurar la sostenibilidad del plan (esto bajo la aplicación retrospectiva del método ASSIPAC). Para llegar a un alto nivel de sostenibilidad del plan, se debe ampliar el contexto del proceso, teniendo la convicción que la incorporación de los actores locales y la ciudadanía, no es sólo

necesaria sino imprescindible. La buena gobernanza de la sostenibilidad, como lo plantea Sachs (2015) demanda que el proceso responsabilidad, transparencia y participación.

Finalmente, el empleo de un modelo de evaluación descriptivo, como el método ASSIPAC requiere de un alto conocimiento del proceso de planificación y del resultado de él, cuestión que el autor garantiza al haber sido participe activo de dicho proceso. El método elegido, por tanto representa un aporte a la evaluación de la sostenibilidad de este tipo de instrumento y se recomienda su aplicación de manera paralela a la toma de decisiones, ya que es en esa instancia donde la incidencia será de mayor impacto.

Referencias

- Atkisson, A. (2015). *Introduction to Sustainability and the Accelerator Tools*. Recuperado el 18 de diciembre de 2015, de http://atkisson.com/wp-content/uploads/2015/05/ACCELERATOR_INTRO_v2-9.pdf
- Bezama, A., Szarka, N., Navia, R., Konrad, O., & Lorber, K. (2007). Lessons learned for a more efficient knowledge and technology transfer to South American countries in the fields of solid waste and contaminated sites management. *Waste Management & Research*, 25(2), 148-161.
- Calvo, F., Moreno, B., Ramos, Á., & Zamorano, M. (2007). Implementation of a new environmental impact assessment for municipal waste landfills as tool for planning and decision-making process. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11, 98-115.
- Calvo, F., Moreno, B., Zamorano, M., & Szanto, M. (2005). Environmental diagnosis methodology for municipal waste landfills. *Waste Management*, 25, 768 - 779.
- Chandak, S. (2011). Making Right Choices: Choices: A Framework Framework for Sustainability Assessment Assessment of Technology (SAT). *Workshop on Waste Plastics Management in Developing Countries*. Tsukuba: UNEP-AIST.
- CONAMA. (2005). *Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile.
- Dalal-Clayton, B., & Sadler, B. (2005). *Strategic Environmental Assessment: A sourcebook and reference guide to international experienc*. Londres: Earthscan.
- Dalal-Clayton, B., & Sadler, B. (2014). *Sustainability Appraisal: A Sourcebook and Reference Guide to International Experience*. New York: Routledge.
- Devuyst, D. (1999). Sustainability Assessment: The Application of a Methodological Framework. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 1(4), 459-487.
- Devuyst, D. (2001a). Sustainability assessment at the local level. En D. Devuyst, L. Hens, & W. De Lannoy, *How green is the city? Sustainability assessment and the management of urban environments* (págs. 175-206). New York: Columbia University Press.
- Devuyst, D. (2001b). Sustainability assessment in practice: Case studies using the ASSIPAC Methodology. En D. Devuyst, L. Hens, & W. De Lannoy, *How green is the city? Sustainability assessment and the management of urban environments* (págs. 207-219). New York: Columbia University Press.

- Erias Rey, A., & Álvarez-Campana, J. M. (2007). *Evaluación ambiental y desarrollo sostenible*. Madrid: Pirámide.
- Franchi-Arzola, I. (2007). *Desarrollo de un plan estratégico de gestión de residuos sólidos domiciliarios para la comuna de Temuco : Análisis técnico y socio - económico*. Temuco: Universidad de La Frontera.
- Gentil, E., Galo, D., & Christensen, T. (2011). Environmental evaluation of municipal waste prevention. *Waste Management*, 31(12), 2371-2379.
- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2005). *Introduction to Environmental Impact Assessment (Third Edition)*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Gómez Orea, D. (2007). *Evaluación Ambiental Estratégica*. Madrid: Mundi-Prensa.
- GOBRE Aysén. (2015). *Plan de Gestión de Residuos Sólidos Municipales 2015-2035 Región de Aysén*. Coyhaique: Gobierno Regional de Aysén.
- Hacking, T. (2004). A Framework for Clarifying the Overall Scope and Meaning of Integrated, Triple Bottom-Line and Sustainability Assessment. *24th Annual Conference International Association for Impact assessment* (pág. 192). Vancouver: IAIA.
- Holmberg, J., & Sandbrook, R. (1992). Sustainable development: what is to be done? En J. Homberg (Ed.), *Making development sustainable: redefining institutions, policy, and economics* (págs. 19-38). Washington, DC.: Island Press.
- Klopffer, W. (2012). The critical review of life cycle assessment studies according to ISO 14040 and 14044. *International Journal Of Life Cycle Assessment*, 17(9), 1087-1093.
- Léle, S. (1991). Sustainable Development: A critical review. *World Development*, 19(6), 607-621.
- Lipuscek, I., Bohanec, M., Oblak, L., & Stim, L. Z. (2010). A multi-criteria decision-making model for classifying wood products with respect to their impact on environment. *International Journal Of Life Cycle Assessment*, 15(4), 359-367.
- Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review*, 18, 493-520.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2010). *Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile.
- Morrison-Saunders, A., & Therivel, R. (2006). Sustainability integration and assessment. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 8(3), 281-298.
- Navia, R. (2009). Residuos sólidos urbanos: una alternativa energética para el desarrollo sustentable. En H. von Baer, *Pensando Chile desde sus Regiones*. Temuco: Universidad de La Frontera.
- Páez, A. (2003). El Método ASSIPAC de Evaluación de la Sostenibilidad. *Revista Mad*, 9, 1-19.
- Parris, T., & Kates, R. (2003). Characterizing and measuring sustainable development. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 559-586.
- Partidario, M. R., & Clark, R. (2000). Introduction (Capítulo 1. En M. R. Partidario, & R. Clark, *Perspectives on Strategic Environmental Assessment* (págs. 3-11). Florida: Lewis Publishers.
- Pennington, D. W., Potting, J., Findveeden, G., Lindejer, E., Jolliet, O., Rydberg, T., y otros. (2004). Life cycle assessment Part 2: Current impact assessment practice. *Environment International*, 30(5), 721-739.

- Pezzey, J. (1992). *Sustainable Development Concepts: An Economic Analysis*. Washington, DC: World Bank.
- Pezzoli, K. (1997). Sustainable development: a transdisciplinary overview of the literature. *Journal of Environmental Planning and Management*, 40(5), 549-574.
- Pintér, L., Hardi, P., Martinuzzi, A., & Hall, J. (2012). Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement. *Ecological Indicators*, 17, 20-28.
- Pope, J., & Grace, W. (2006). Sustainability Assessment in Context: Issues of Process, Policy and Governance. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 8(3), 373-398.
- Riechmann, J., Naredo, José, Gómez, R., Estevan, A., Taibo, C., Rodríguez, J., y otros. (1995). *De la economía a la ecología*. Madrid: Trotta.
- Robinson, J. (2004). Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. *Ecological Economics*, 48, 369-384.
- Romero, H., & Sasso, J. (2014). Proyectos hídricos y ecología política del desarrollo en Latinoamérica: Hacia un marco analítico. *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*(97), 55-74.
- Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. New York: Columbia University Press.
- Sala, S., Ciuffo, B., & Nijkamp, P. (2015). A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 119, 314-325.
- Sala, S., Farioli, F., & Zamagni, A. (2013). Progress in sustainability science: lessons learnt from current methodologies for sustainability assessment: Part 1. *International Journal Life Cycle Assessment*, 18, 1653-1672.
- Scrase, I., & Sheate, W. (2002). Integration and integrated approaches to assessment: what do they mean for the environment? *Journal of Environmental Policy & Planning*, 4, 275-294.
- SUBDERE. (18 de Junio de 2016). *Sistema Nacional de Información Municipal*. Obtenido de <http://www.sinim.cl/>
- UNEP. (2012). *Application of the Sustainability Assessment of Technologies Methodology*. Osaka: United Nations Environment Programme.
- Vasquez, O., Alvarez, A., Silva, J., & Muga, A. (2014). Towards the estimation of demand for recycling in Chile: The case of Santiago. *Resources Conservation and Recycling*, 82, 94-102.
- Zhao, Y., Wang, H.-T., Lu, W., Damgaard, A., & Christensen, T. (2009). Life-cycle assessment of the municipal solid waste management system in Hangzhou, China (EASEWASTE). *Waste Management & Research*, 27(4), 399-406.