

LA IMPORTANCIA DEL AHORRO DE ENERGÍA EN LOS MUNICIPIOS

Jorge Alberto CAHWJE
Universidad Maimónides
(República Argentina)

Claudio Ángel GIORDANELLI
Universidad de Buenos Aires
(República Argentina)

RESUMEN:

El trabajo trata sobre la factibilidad que tienen los municipios de ahorrar en el consumo de energía eléctrica proveniente de energías convencionales, volcándose al consumo de energías renovables. Por otro lado, la posibilidad de reducir la disposición final de residuos generados debido a que cada vez quedan menos espacios para ello. Entonces para justificar esto desde la gestión de costos municipales, la pregunta es si conviene invertir en la utilización de energías renovables, con elementos de menor consumo, y cuál es el costo de implementar esto contra el ahorro que se obtiene. Además, hay que analizar los beneficios que se obtendrían en sustentabilidad y en conservación del medio ambiente, y el impacto social de la alternativa, si se pueden solucionar ambos problemas.

Palabras claves: Responsabilidad social empresaria, Ahorro energético, Energías limpias, Impacto ambiental, Fin social

1. INTRODUCCIÓN

Como se desprende del trabajo “Responsabilidad Social Empresaria. El balance social en la República Argentina” (XXXVII Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos), durante la primera mitad del siglo XX comenzaron a aparecer los primeros esbozos de lo que hoy denominamos Responsabilidad Social Empresaria (RSE).

En la segunda mitad de ese siglo de ese siglo se extendió la utilización de esta importante herramienta, y se fueron perfilando normas que, si bien en su mayoría no son de uso obligatorio, permitieron la homogenización de su gestión y de la presentación de informes referidos a la misma.

Si bien la denominación de RSE induce a pensar que se trata de una forma de gestión empresarial, en realidad su utilización corresponde a cualquier ente que interactúe con el entorno en que se desenvuelve, ya que deberá ser socialmente responsable en su gestión, y dicha responsabilidad abarcará las tres dimensiones de la RSE: la económica, la social y la ambiental.

En consecuencia, las gestiones gubernamentales deben actuar en ese marco. Es más, en razón de la importancia de su relación con los habitantes de su ámbito

geográfico, y de su responsabilidad política, se supone que son las que deben marcar el rumbo que la sociedad en general debe seguir.

Entonces resulta imprescindible que, no sólo gestionen en forma socialmente responsable, sino que también impulsen y promuevan dicha forma de gestión en su entorno. Y obviamente esto comprende a cualquier nivel de gestión, ya sea la de los estados nacionales, provinciales o municipales. Nosotros centraremos el análisis de este trabajo sobre las gestiones municipales.

El siglo XXI presenta el reto de enfrentar serios desafíos con el fin de lograr un futuro sustentable para la humanidad.

A diario surgen nuevos problemas por la aplicación de los avances técnicos y por el modo que utilizamos los recursos necesarios, que hoy se traducen en un mejor nivel vida para la humanidad. El INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) ha tratado este tema en su trabajo “El valor de los residuos. Distintos modos de Reducir, Reutilizar, Reciclar y Revalorizar residuos industriales.”

Ese mejor nivel que buscamos y disfrutamos a diario tiene un costo que va más allá del sacrificio económico que significa su obtención. Ese costo que hoy no se ve, seguramente va a obligar a las generaciones venideras a enfrentarlo, y la sustentabilidad del bienestar obtenido por las generaciones precedentes se encontrará en peligro.

Como se puede deducir del trabajo del INTI, dentro de los problemas potenciales, podemos considerar, entre otros, el aumento del consumo, que se traduce en el aumento de los residuos generados, y el uso de la energía eléctrica tradicional que no considera su repercusión en el cambio climático y en el calentamiento global, que se han convertido en dos auténticas amenazas para el planeta entero.

Los estados son los que deben dar el ejemplo regulando la disposición final de los residuos y el uso de la energía eléctrica. En este contexto, los gobiernos municipales tienen una gran importancia, dada su interacción directa con sus habitantes.

De acuerdo a lo que pudimos observar en nuestra investigación realizada sobre la aplicación de políticas públicas en lo que se refiere a RSE sobre distintas municipalidades sudamericanas, en América latina hay pocos casos en que los municipios implementen en forma completa programas de responsabilidad social, aunque de a poco se van extendiendo los casos en que se aplican. Los que lo hacen, en general trabajan sobre alguna dimensión de la RSE y no lo hacen en forma integral. Un caso que está más avanzado es el de Colombia, que fue el primer país de latino américa en adherir al Pacto Global en el año 2004.

En la República Argentina existe una “Red de Ciudades por la RSE” que intenta crear una red de municipios que impulsen y colaboren mutuamente en el desarrollo de la RSE en los ámbitos municipales. Si bien está en sus inicios, es un paso adelante para la implementación de estas políticas.

Similar a la red recién mencionada, en España existe “Municipios Social y Ambientalmente Sostenibles”, que cuenta con la adhesión de una importante cantidad de municipios. Es una iniciativa de política energética que desarrolla planes de acción en la materia, entre cuyos objetivos resaltamos el de “...reducir a cero las emisiones de gases de efecto invernadero para 2050, gracias a la eficiencia energética, el uso de energías renovables y un urbanismo centrado en la accesibilidad y de baja intensidad energética. ...”. Esta iniciativa es muy amplia, pero de sus objetivos, nos interesa particularmente lo que se refiere a la utilización de energías no contaminantes.

Dentro del marco de implementación de acciones de RSE en estos ámbitos, nos centraremos en el análisis de la utilización de energías limpias en un municipio argentino, su factibilidad, sus consecuencias económicas, sociales y ambientales.

2. GESTIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS EN ÁMBITOS MUNICIPALES

Hacia fines del siglo XX, se comenzó a tomar conciencia de los problemas ocasionados por la gran contaminación que sufre nuestro planeta, y de las consecuencias que ello ocasionaría a futuro, motivo por el cual se empezaron a tomar medidas a nivel mundial para reducir o eliminar todo aquello que implicara seguir contaminando.

Uno de las principales acciones fue el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático, que es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC – Río de Janeiro, 1992). Es un acuerdo internacional que tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, para tratar de detener o minimizar sus efectos en el calentamiento global.

Si bien tuvo su origen en 1992, el Protocolo fue adoptado en 1997 y recién entró en vigencia en 2005. La mayoría de los países que adhirieron lo ratificó. Entre ellos lo hizo la República Argentina, que es donde realizaremos el análisis, a través de la Ley Nacional 25.438 del 13 de julio de 2001. Pero lamentablemente, los Estados Unidos de Norteamérica, que es el que mayor emisor mundial de gases de invernadero (25% del total mundial), no lo ha ratificado, aunque su último presidente, Barak Obama impulsó un Plan de Energía Limpia.

De la investigación realizada, en nuestra opinión, la mayor fuente de contaminación es la industrial, pero no es la única. Existen muchos tipos de contaminantes, que varían según el autor, en concepto y orden de importancia.

Para citar algunas, y sin entrar en la discusión sobre su orden de importancia, tenemos las emisiones que generan los vehículos de combustión, el ganado, principalmente el bovino, la generación de energía eléctrica que utiliza combustibles fósiles, las aguas residuales, y los residuos provenientes de la industria y los domiciliarios, entre otros.

Entre los datos consultados, la OMS (Organización Mundial de la Salud) enumera en su artículo “Calidad del aire ambiente (exterior) y salud”, distintas fuentes de contaminación, su efecto nocivo en las personas, y propone mecanismos para su solución de la contaminación generada por la industria, el transporte, la planificación urbana, la generación de electricidad y la gestión de desechos municipales y agrícolas.

Dentro del marco de la energía eléctrica, se comenzaron a pensar acciones que permitieran disminuir el consumo de energía y al mismo tiempo reducir la emisión de gases que ocasionan lo que se denomina efecto invernadero, o sea los que provocan que la temperatura de nuestro planeta vaya en aumento. Por eso también se habla del calentamiento global.

Esas acciones consisten principalmente en la utilización de energías limpias y renovables, y a hacer tomar conciencia acerca de que la obtención de energías limpias y su uso racional y eficiente sería una de las soluciones más efectivas para el problema en esta área.

En particular para el tema de generación de energía eléctrica, hoy existen medios de generación alternativos que, a través de la utilización de fuentes de generación no contaminantes, ayudan a la preservación medioambiental.

Para introducirnos en el tema que analizaremos, debemos definir qué son los tipos de energía a los que nos referiremos. Las energías renovables, son aquellas que se obtienen de fuentes naturales que son inagotables, o bien se pueden regenerar de modo que no se agoten.

Cuando hablamos de energías limpias, nos referimos a aquellas que, por su forma de obtención y su utilización, no producen ningún daño al medioambiente. Al hablar de energías limpias, también estamos haciendo mención a energías renovables, ya que ambas energías son naturales y no producen efectos medioambientales nocivos.

Sin embargo, hay que tener cuidado con esta generalización, ya que una fuente de energía hidroeléctrica se supone limpia, pero hay factores que pueden perjudicar el medioambiente. Como ejemplo, podemos mencionar las represas que se construyen para la generación de energía eléctrica en lugares con climas secos, que a través de sus grandes espejos de agua producen alteraciones climáticas por la evaporación, además de la eliminación de la flora y la fauna que se produjeron en los lugares que cubrió el agua.

Uno de los ejemplos más conocidos de energía limpia y renovable, es la energía eólica, es decir aquella que se produce utilizando el viento. Para citar algunos ejemplos más, tenemos la biomasa, la energía mareomotriz, y la proveniente de la generación de gas a partir del procesamiento de residuos, tema que analizaremos.

Las Administraciones Públicas, además de generar acciones propias tendientes a la consecución de los objetivos mencionados en la generación de energía, deben

realizar todas aquellas acciones que motiven al sector privado, para invertir capitales en lo que se refiere a la obtención de energías renovables.

En cuanto a las acciones propias, analizaremos seguidamente un caso en particular. En cuanto al sector privado, se deberá invertir en la concientización acerca del tema para fomentar el uso y generación de energías limpias

Para lograr este último objetivo, deben sancionarse regímenes de incentivos a esas inversiones, y a su vez un sistema de premios y castigos, como el que ya existe en muchos países, para fomentar la utilización y mejora en la obtención y consumo de energías limpias y renovables.

3. EL PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Si bien no era necesario que el país adhiriera al Protocolo, ya que su emisión era muy baja, es importante la intención plasmada, para el futuro de sus políticas medioambientales. La Argentina cuenta con condiciones muy favorables para la obtención de energías limpias y renovables.

Lamentablemente los gobiernos que se fueron sucediendo, no fomentaron de manera eficaz ni eficiente, la inversión de capitales privados para aprovecharlas. Teniendo en cuenta datos obtenidos por el Centro de Energía Atómica, solamente, el 28% de la energía se obtiene de recursos renovables, el resto se obtiene de la quema de fósiles.

Pero a través de la Ley Nacional 26.190, modificada por la Ley Nacional 27.191 y su Decreto Reglamentario sancionado en marzo de 2016, se implementa un régimen de fomento, con financiamiento y beneficios impositivos, para el uso de fuentes renovables de energía, destinadas a la producción de energía eléctrica, y también establece un régimen de penalidades pecuniarias a quienes no cumplan, consistente en un incremento de las tarifas.

Respecto al consumo de energía, recién en los últimos años se comenzaron a realizar campañas informativas con la intención de que la población realice un consumo eficiente, es decir, tratando de que no se consuma energía sin un fin específico, ni se desaproveche en lugares innecesarios, o en horarios en que no se justifique o que perjudique el consumo general.

Falta mucho por hacer, en lo que se refiere al cuidado del medio ambiente y en la toma de conciencia de los problemas que conllevan los contaminantes al planeta. Como ejemplo, se deberían desarrollar programas de concientización que comiencen en la escuela primaria desarrollando diferentes actividades, charlas, debates y todo lo que pueda contribuir a que los niños crezcan conociendo los peligros que ocasionan los daños al medioambiente.

Paralelamente, fomentar las políticas existentes y desarrollar otras que den lugar a revertir los errores cometidos por todos aquellos que no cumplan con el

cuidado del ecosistema y al mismo tiempo incentivar el buen desempeño de aquellos que si lo cumplen.

Un ejemplo de lo antes expuesto, son los costos ambientales, o sea, los sacrificios económicos que debe afrontar una empresa por contaminar el medio ambiente.

Como ya dijimos, los estados deben dar el ejemplo, y en este sentido, la acción de los gobiernos municipales es de fundamental importancia, por la interacción directa que tienen con sus habitantes. Es clave que desde las municipalidades se fomente el ahorro energético y la utilización de energías limpias y renovables, no solo para reducir gastos sino también para ayudar a hacer de este planeta un lugar más ecológico, menos contaminado pensando en el futuro de las nuevas generaciones.

4. FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN EN UN ÁMBITO MUNICIPAL

Cuando comenzamos el análisis del tema, desde la perspectiva de la generación de energía eléctrica, utilizando algún tipo de energía limpia, surgió entre las alternativas la posibilidad de utilizar como fuente energética, gas metano generado por biodigestores propios, instalados en plantas de tratamiento de residuos en las municipalidades.

El gas sería generado a partir de los residuos urbanos que se producen a diario en el ámbito municipal, por lo que esta posibilidad implicaría una doble ventaja desde el punto de vista ambiental, ya que las municipalidades que tienen poblaciones numerosas, hoy enfrentan problemas para la disposición de los residuos, no sólo por la contaminación ambiental que generan, sino también por los espacios necesarios para su acumulación, que son cada vez menores. A ello habrá de sumarse otro tipo de beneficio, que es la producción de fertilizantes que permitirían como veremos más adelante, la disposición final de los residuos.

La primera pregunta que surge cuando se realiza este tipo de análisis es si técnicamente es posible generar energía eléctrica desde los residuos urbanos a nivel municipal. De hecho, a nivel familiar, este tipo de fuente energética existe hace muchos años. A mayor escala, o sea para su aprovechamiento por parte de un estado, actualmente también existen experiencias, inclusive en la República Argentina, en este caso a nivel interprovincial y provincial.

El CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado), sociedad pública formada por la provincia de Buenos Aires y la Ciudad de Buenos Aires, en uno de sus complejos, el Ambiental Norte III, posee entre otras instalaciones, una planta generadora de energía eléctrica a partir de biogás, obtenido mediante la aplicación de tecnología MBT (tratamiento mecánico biológico, por sus siglas en inglés) que le permite aprovechar los residuos orgánicos.

En Huinca Renancó, en el sur de la provincia de Córdoba, se está trabajando en la construcción de una planta de tratamiento de residuos a partir de los cuales se producirá gas con destino a la generación de electricidad.

El proyecto involucra a distintos departamentos de la provincia (son once municipios en total) ya que, a través de una ley provincial, se los obliga a gestionar la disposición de residuos en un lugar ubicado estratégicamente, y también la colaboración de otros organismos que proveerán deshechos de frutas y verduras.

En este trabajo se analiza la factibilidad de ejecutar un emprendimiento similar en un municipio del conurbano bonaerense, que tiene algunas características en común con el proyecto comentado. La idea es el procesamiento de sus residuos urbanos, al mismo tiempo obtener el gas para la generación de electricidad, y como subproducto que también brindaría un retorno económico al municipio, la producción de fertilizantes, entre otros que se incorporarían en etapas siguientes.

También se analizará la posibilidad que el proyecto le sirva al municipio para ahorrar (en el largo plazo) en lo que respecta a consumo de electricidad y disposición de los residuos urbanos.

Obviamente, para poder procesar los residuos orgánicos, previamente resultará necesario separar la basura, y para esto habrá que disponer de una planta separadora de residuos, pero de esto puede surgir el recupero de otros materiales como por ejemplo vidrio y plástico que también tendrían un valor económico agregado, más el beneficio ambiental por dejar de contaminar.

Además, en el mediano plazo habría que trabajar en concientizar con campañas de difusión y educación dirigidas a la población, con el fin de hacerle comprender la importancia de separar residuos en los hogares. Esto a su vez implicaría un ahorro en el proceso de clasificación.

En lo que se refiere al impacto ambiental, el proyecto tendría varios beneficios, ya que se dejaría de contaminar tanto las napas de agua como el suelo de las zonas de relleno sanitario. Se utilizaría energía limpia para la generación de electricidad, en reemplazo de las fuentes de energía actuales, que provienen en su mayoría de la quema de combustibles fósiles.

En lo que respecta a la parte técnica del proyecto, se trata de la construcción de un biodigestor generador de gas que utilizará los residuos orgánicos, y de un generador de electricidad que a su vez usará como combustible el gas generado a partir de los residuos.

Básicamente el biodigestor consiste en un tanque que recibe los residuos urbanos, y que a través de un proceso de descomposición biológica anaeróbica transforma la materia orgánica en biogás, que sube mediante un sistema de cañerías. Luego de ser depurado pasa a un compresor que lo envía al grupo electrógeno para su transformación en energía eléctrica, pero también térmica. La energía térmica generada permite a su vez que el biodigestor trabaje con

temperatura homogénea de 37 grados centígrados, lo que se utiliza para facilitar la descomposición de la materia orgánica.

Para concluir la exposición del proyecto, desarrollaremos a continuación el análisis económico del mismo.

Para ello se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- 1) La inversión inicial incluye construcción de la planta de reciclado y tratamiento de residuos, y además la adecuación de la periferia de la planta. La obra tardará en ejecutarse aproximadamente 18 meses.
- 2) También incluye el recambio, en esta primera etapa, de 6500 luminarias de LED sobre las 36.000 con que cuenta la comuna en la actualidad. Este recambio inicial se traducirá en un ahorro del 40% sobre el consumo de energía eléctrica actual.
- 3) La tasa promedio de incremento poblacional anual fue calculada en un 2% lo que conlleva un aumento en la demanda de energía eléctrica y del resto de los consumos en esa proporción.
- 4) La tasa nominal anual de financiación en dólares estadounidenses para este tipo de proyectos se calculó en un 4 % y tendría un plazo de gracia de dos años.

Flujo de fondos de la inversión (en dólares estadounidenses):

(VALORES EXPRESADOS EN u\$S)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
INVERSION INICIAL	65.000.000						
TONELADAS DE RESIDUOS PROCESADAS		92.718	189.145	192.928	196.786	200.722	204.736
MW GENERADOS POR AÑO		35.233	71.875	73.313	74.779	76.274	77.800
COSTO DE ENERGIA ELECTRICA COMPRADA		2.818.627	5.750.008	5.865.011	5.982.294	6.101.949	6.223.974
COSTO DE GENERACION ELECTRICA:							
COSTOS FIJOS OPERATIVOS (INCLUYE RR.HH)		-823.554	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108
COSTOS VARIABLES OPERATIVOS		-668.497	-1.363.733	-1.391.008	-1.418.828	-1.447.205	-1.476.149
AHORRO EN LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS		1.390.770	2.837.171	2.893.914	2.951.793	3.010.828	3.071.045
OTROS INGRESOS OBTENIDOS DE SUBPRODUCTOS Y RECICLADOS		1.112.626	2.269.737	2.315.131	2.361.434	2.408.663	2.456.836
INGRESOS NETOS TOTALES		3.829.972	7.846.075	8.035.940	8.229.585	8.427.127	8.628.598
PAGO ANUAL DE LA INVERSION INICIAL/ 3 AÑOS DE GRACIA)			-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814
FLUJO DE FONDOS NETO DE LA FINANCIACION		3.829.972	3.063.261	3.253.126	3.446.771	3.644.313	3.845.784
FLUJO DE FONDOS DESCONTADOS		3.682.666	2.832.157	2.892.017	2.946.315	2.995.359	3.039.379

(VALORES EXPRESADOS EN u\$S)	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
INVERSION INICIAL								
TONELADAS DE RESIDUOS PROCESADAS	208.831	213.008	217.568	221.613	226.045	230.566	235.178	239.881
MW GENERADOS POR AÑO	79.356	80.943	82.676	84.213	85.897	87.615	89.368	91.155
COSTO DE ENERGIA ELECTRICA COMPRADA	6.348.462	6.475.443	6.614.067	6.737.035	6.871.768	7.009.206	7.149.411	7.292.382
COSTO DE GENERACION ELECTRICA:								
COSTOS FIJOS OPERATIVOS (INCLUYE RR.HH)	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108
COSTOS VARIABLES OPERATIVOS	-1.505.672	-1.535.785	-1.566.501	-1.597.831	-1.629.788	-1.662.383	-1.695.631	-1.729.544
AHORRO EN LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	3.132.466	3.195.115	3.259.017	3.324.198	3.390.682	3.458.495	3.527.665	3.598.219
OTROS INGRESOS OBTENIDOS DE SUBPRODUCTOS Y RECICLADOS	2.505.973	2.556.092	2.607.214	2.659.358	2.712.545	2.766.796	2.822.132	2.878.575
INGRESOS NETOS TOTALES	8.834.121	9.043.757	9.266.689	9.475.652	9.698.099	9.925.006	10.156.469	10.392.524
PAGO ANUAL DE LA INVERSION INICIAL/ 3 AÑOS DE GRACIA)		-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814
FLUJO DE FONDOS NETO DE LA FINANCIACION	4.051.307	4.260.943	4.483.875	4.692.838	4.915.285	5.142.192	5.373.655	5.609.710
FLUJO DE FONDOS DESCONTADOS	3.078.661	3.113.429	3.150.311	3.170.313	3.192.875	3.211.798	3.227.278	3.239.468

(VALORES EXPRESADOS EN u\$S)	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22
INVERSION INICIAL							
TONELADAS DE RESIDUOS PROCESADAS	244.679	249.572	254.564	259.655	264.848	270.145	275.548
MW GENERADOS POR AÑO	92.978	94.837	96.734	98.669	100.642	102.655	104.708
COSTO DE ENERGIA ELECTRICA COMPRADA	7.438.242	7.586.989	7.738.746	7.893.512	8.051.379	8.212.408	8.376.659
COSTO DE GENERACION ELECTRICA:							
COSTOS FIJOS OPERATIVOS (INCLUYE RR.HH)	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108	-1.647.108
COSTOS VARIABLES OPERATIVOS	-1.764.135	-1.799.417	-1.835.406	-1.872.114	-1.909.556	-1.947.747	-1.986.702
AHORRO EN LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	3.670.183	3.743.587	3.818.458	3.894.828	3.972.724	4.052.179	4.133.222
OTROS INGRESOS OBTENIDOS DE SUBPRODUCTOS Y RECICLADOS	2.936.146	2.994.869	3.054.767	3.115.862	3.178.179	3.241.743	3.306.578
INGRESOS NETOS TOTALES	10.633.328	10.878.920	11.129.457	11.384.980	11.645.618	11.911.475	12.182.649
PAGO ANUAL DE LA INVERSION INICIAL/ 3 AÑOS DE GRACIA)		-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814	-4.782.814
FLUJO DE FONDOS NETO DE LA FINANCIACION	5.850.514	6.096.106	6.346.643	6.602.166	6.862.804	7.128.661	7.399.835
FLUJO DE FONDOS DESCONTADOS	3.248.583	3.254.761	3.258.197	3.259.015	3.257.378	3.253.428	3.247.296

SUMATORIA DEL FLUJO DESCONTADO AL AÑO 1 **66.550.684**
 VALOR DE LA INVERSION INICIAL EN EL AÑO 1 **65.000.000**
 VALOR ACTUAL NETO **1.550.684**

5. LAS CONSECUENCIAS ECONÓMICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE SU IMPLEMENTACIÓN

Beneficios económicos:

El proyecto es positivo económicamente, en primer lugar, porque la inversión permitirá utilizar recursos que hasta el momento se desperdician. Al optimizar el servicio, este no sólo será más económico, sino que también será de mejor calidad. Y la calidad es importante porque todo lo invertido en calidad evitará mayores gastos en reparaciones, gastos médicos e indemnizaciones.

También es importante considerar que la inversión se cancela en sólo 20 años sin mayores sacrificios por que se autofinancia generando un flujo de fondos positivo en cada año. Además, la reconversión total de las luminarias generaría un ahorro en el consumo de energía eléctrica de tal magnitud que permitiría vender a municipios vecinos los MW generados y no consumidos. El ahorro puede ser mayor si también se abastece con este tipo de energía a las sedes y delegaciones municipales.

Beneficios sociales:

Se brindaría una mejor calidad del servicio con una mayor cantidad de luminarias en calles, plazas y accesos. Esto no sólo permitiría llegar con el alumbrado público a una mayor porción de la población que hoy no cuenta con él, sino que además va de la mano con la seguridad, porque las calles y el resto de los espacios públicos mejor iluminados se transformarían en lugares más seguros.

Beneficios ambientales:

La quema eficiente del biogás transforma el metano en dióxido de carbono que es un gas con menor capacidad de generar efecto invernadero. Por otro lado, produce energía eléctrica que no contamina y que permite el consumo sustentable sin poner en peligro al planeta.

El aprovechamiento de los residuos orgánicos contribuye por un lado a una menor contaminación del suelo y de las napas de agua. Por otro lado, permitiría un mejor aprovechamiento de los terrenos libres en la jurisdicción de la municipalidad, que actualmente son cada vez más escasos.

Los subproductos como el compost, que constituye un fertilizante natural, no contaminante utilizado sobre los alimentos, sin lugar a dudas mejorarán los estándares de vida cotidiana.

6. CONCLUSIÓN

Reducir, reutilizar y reciclar (las tres R) constituyen tres palabras fundamentales para lograr el bienestar de la humanidad. Generando energía eléctrica limpia a partir del reciclado de basura se contribuirá en forma activa y efectiva a que se realice una de las acciones fundamentales en el cuidado del medio ambiente.

El objetivo de este ejemplo se lograría sin generarle problemas presupuestarios al municipio, ya que como surge del análisis efectuado, el proyecto es autosustentable en términos económicos. De todos modos, aún en el caso que no fuera reutilizable, para tomar la decisión todavía deberían tenerse en cuenta los otros beneficios analizados, o sea el social y el ambiental, ya que son los que en realidad dan sustento al proyecto.

No debemos olvidarnos que la tendencia actual es la migración de las áreas rurales a las áreas urbanas, por lo que las poblaciones de las ciudades continuarán en aumento, más allá del crecimiento demográfico normal. Esto significa que si los gobiernos no toman medidas ni actúan en consecuencia, serán directamente responsables de los perjuicios generados.

Debemos tener presente que la solución no es individual. La solución es colectiva por lo tanto la educación a través del ejemplo y la creación de una Conciencia Comunitaria para el cuidado de los recursos naturales es fundamental si se pretende generar los cambios de actitud que se necesitan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Giménez y Colab. (2006) Decisiones en la Gestión de Costos para Crear Valor. Edit. Errepar S.A. Buenos Aires.
- Roberto Mario Rodríguez (2006). Los Costos en el Sector Público. Edit. Errepar S.A. Buenos Aires.
- Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Boston, MA: Pitman.
- Bruckner T., I. A. Bashmakov, Y. Mulugetta, H. Chum, A. de la Vega Navarro, J. Edmonds, A. Faaij, B. Fungtammasan, A. Garg, E. Hertwich, D. Honnery, D. Infield, M. Kainuma, S. Khennas, S. Kim, H. B. Nimir, K. Riahi, N. Strachan, R. Wisser, and X. Zhang, 2014: Energy Systems. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Universidad CEMA – Maestría de Finanzas. Proyecto Rediseño y Gestión de Relleno Sanitario (Energía Renovable y Créditos de Carbono) – María Eugenia Borghi, Sergio Hernández y Alejandro Jarak

XXXVII Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos -
Responsabilidad Social Empresaria. El balance social en la República Argentina.
Jorge Alberto Cahwje, Bosiljka Cudina

www.ceamse.gov.ar/glosario/complejo-ambiental-norte-iii/
http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf
<https://municipiosostenibles.wordpress.com/manifiesto/>

<http://www.gobiernolocal.gob.ar/?q=node/3369>

INTA – Nota publicada en la página Web: www.inta.gob.ar sobre “Electricidad
Extraída de la Basura. Relleno Sanitario Paulista produce biogás para alumbrado
y como combustible de motores” – Dinorah Ereno / Eduardo Cesar – Ed 165 –
Noviembre 2009

INTI – Nota publicada en su página Web: [www.who.int/mediacentre/factsheets/
fs313/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/) sobre “Calidad del aire ambiente (exterior) y salud” – Setiembre 2016

Agradecimientos: Queremos agradecer la colaboración en la investigación y
desarrollo para este trabajo del Bioquímico Oscar Deina, y del Contador Público
Roberto D’Amico, auxiliar docente de nuestro equipo.