
"Residuos Con Sentido": una alternativa diferencial para la preservación de la biodiversidad Colombiana

"Waste with a Meaning"; a differentiating alternative for the preservation of Colombia's biodiversity.

Por: Aryadna Pantoja Gómezⁱ & José Alfredo Carreñoⁱⁱ

Resumen

La gestión adecuada de los residuos sólidos y la conservación ambiental de los ecosistemas, se destacan entre los problemas más importantes a resolver en el planeta, puesto que el continuo crecimiento de la población ha implicado un aumento acelerado en el uso de los recursos naturales para la creación de nuevos productos, y esto conlleva la generación de salidas (residuos) que repercuten directamente en el ambiente. Por ende, los medios (agua, aire y suelo) han sido impactados por la mala gestión de los residuos sólidos, afectando la calidad ambiental; y en este momento, las naciones se encuentran desarrollando acciones para mitigar y reducir estos efectos. Bajo la misma preocupación, este artículo presenta "Residuos Con Sentido" como una alternativa que conecta un pasivo ambiental (rellenos sanitarios o excedentes) y la biodiversidad, a través de estrategias educativas y de reciclaje que contribuyen directamente a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, como el CO₂, y a que las comunidades se apropien la fauna y flora de su contexto cotidiano o de su país.

Palabras clave: residuos sólidos, gestión de los residuos, biodiversidad, emisiones de CO₂, ambiente, recursos naturales.

Abstract

Proper solid waste management and nature conservation are one of the most important issues to be solved in the world, due to the continuous population growth has implied an accelerated increase in the natural resources use, for the creation of new products, that involve the generation of outputs (solid waste) causing a direct environmental impact. Therefore, ecosystems (water, air and soil) are impacted by the incorrect solid waste management affecting environmental quality; for that reason, nowadays nations are developing actions to mitigate and reduce these effects. Under the same concern, this article presents: "Residuos Con Sentido" as an alternative that connects an environmental liability (landfills and waste) and biodiversity, through educational and recycling strategies that contributes to reduce greenhouse gas emissions, such as CO₂, and communities could be appropriated of their natural resources (wildlife and vegetation) existent in their country.

Keywords: solid waste, waste management, biodiversity, CO₂ emissions, environment, natural resources.

Introducción

En la actualidad, Colombia es un país categorizado como el segundo más biodiverso en el mundo (Humboldt, 2017). En el territorio nacional se pueden encontrar especies endémicas y gran diversidad de fauna y flora, la cual debe ser protegida mediante acciones que impacten positivamente el medio y permitan un desarrollo sostenible para la nación. Sin embargo, es importante notar que el reto es grande, dado que cada día se combate contra la deforestación, la mala gestión de los recursos naturales y el tráfico de fauna silvestre, entre otras problemáticas que inciden directamente en el equilibrio de los ecosistemas y sus cadenas tróficas.

Ahora bien, dentro de las sociedades y en el desarrollo antrópico se ha implementado, a lo largo del tiempo, un modelo económico de producción y consumo lineal, donde los productos fabricados a partir de materias primas (recursos naturales) son comprados, utilizados rápidamente y desechados como residuos (Departamento Nacional de Planeación, 2018). Este modelo económico representa una de las mayores problemáticas ambientales que afrontan el planeta y todos los gobiernos del mundo, incluyendo el colombiano. Además, conlleva extracción desenfrenada y escasez de materias primas, contaminación, deterioro de la calidad ambiental del medio y aumento de la generación de excedentes, que impacta directamente en la vida útil de los rellenos sanitarios, los cuales son una alternativa de disposición final. Para 2017, se contabilizó un total de 9.951.026,9 Ton de residuos sólidos dispuestos en Colombia, lo que implica que el 96,35% de los residuos sólidos del país terminaron en rellenos sanitarios (Departamento Nacional de Planeación, 2017), la casi totalidad de estos materiales considerados como basuras.

Sin embargo, el uso de rellenos sanitarios es una alternativa que poco resuelve la problemática de las basuras, ya que se basa en el enterramiento de estos excedentes en el subsuelo, ocasionando diversas afectaciones en las áreas de influencia del depósito. Y es que, si bien tales efectos son controlados y mitigados mediante los planes de manejo ambiental y monitoreo, durante su construcción, operación y clausura, los rellenos se convierten en un pasivo ambiental. Así mismo, residuos como papel, cartón, plástico, vidrio, entre otros, son materiales que, al no ser separados de todos los desechos generados, pierden la oportunidad de ser reprocesados y utilizados en un nuevo ciclo productivo. Si este proceso se realizara eficientemente, permitiría disminuir los grandes volúmenes de residuos que a diario se depositan en las celdas de los rellenos sanitarios, evitando su pronta colmatación.

En esa perspectiva, es necesario establecer alternativas para una mejor gestión de los residuos sólidos, y es por eso que Fundación Con Vida ha creado el programa "Residuos Con Sentido", como una vía para conectar los residuos sólidos con la conservación de la biodiversidad de Colombia, mediante la comercialización y el reprocesamiento de los excedentes de carácter aprovechable. Esta actividad ha permitido generar un fondo monetario llamado Biofondo Convida, en el cual los recursos económicos son invertidos en estrategias para la protección y conservación de la biodiversidad del país.

Desarrollo

A partir de 2010, Colombia ha generado un marco normativo cada vez más estricto en el manejo de residuos sólidos, en consonancia con los objetivos del desarrollo sostenible, especialmente los relacionados con ciudades y comunidades sostenibles, y producción y consumo responsable, por medio de

instrumentos políticos como la Estrategia Nacional de Economía Circular, el CONPES 3874 y el Decreto 2412 de 2018, entre otros. Con estas herramientas se busca articular los diferentes entes y actores que trabajan en la gestión de los residuos sólidos y, de esta manera, cumplir metas de reducción en la generación de desechos, lo cual impacta directamente en la meta global de la nación: una disminución del 20% en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el 2030 (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

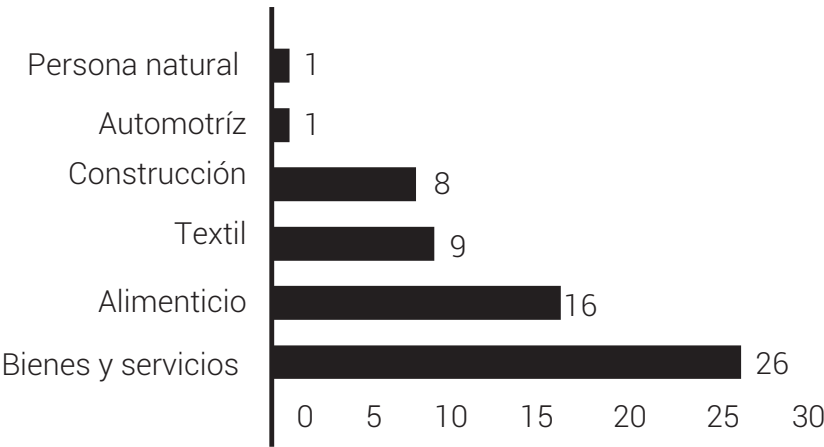
Es importante mencionar que actualmente se cuenta con las siguientes alternativas de tratamiento en Colombia: generación energética, reciclaje, tratamiento mecánico, relleno sanitario y compostaje (Departamento Nacional de Planeación, 2017). Todas presentan diferencias en su desarrollo, ejecución, costos e impactos ambientales. Las últimas dos (relleno y compostaje) son las menos costosas por tonelada dispuesta, pero en términos ambientales causan varias afectaciones. En el caso de los rellenos sanitarios, se ocasiona un impacto mayor por su ciclo de vida; por consiguiente, el país busca nuevas opciones, que desde su concepción sean totalmente innovadoras o amplíen las alternativas actuales, para generar una economía circular y disminuir

las entradas y salidas de las cadenas de procesos, tanto en el área industrial como en los hogares colombianos.

Es por esto que desde Fundación Con Vida se ha creado un programa que conecta el reciclaje con la necesidad de proteger y conservar la biodiversidad. Se trata de una estrategia diferencial, que impacta el sector productivo y/o a personas naturales, mediante la gestión adecuada de los residuos sólidos. Su base filosófica es una visión que conecta, sinérgicamente, la urbe con el entorno natural, entendiendo la importancia del cuidado del ambiente.

“Residuos Con Sentido” es un programa conceptualizado desde 2015 como estrategia integral que enlaza la generación y la disposición de los residuos sólidos reciclables. Es un instrumento que permite la protección de la biodiversidad, por medio de estrategias de educación ambiental, protección de especies e investigación científica. El programa comenzó operaciones en el año 2016 y en el momento se encuentra activo en tres departamentos de Colombia: Antioquia, Atlántico y Cundinamarca, atendiendo a un total de 61 donantes activos durante 2018, distribuidos en distintos sectores económicos, como se puede observar en la ilustración 1:

Ilustración 1. Cantidad de donantes Activos por Sectores Económicos, 2018



Como es visible, los sectores económicos predominantes son el de bienes y servicios, junto con el alimenticio, puesto que se trata de empresas que tienen un marco normativo que cumplir, pero buscan ir más allá, estableciendo una relación con la biodiversidad; inclusive, aunque en algunos casos su generación de residuos no es tan alta. Es por esto que “Residuos Con Sentido” funciona a través de una cadena de valor conformada por la interacción entre: los donantes de excedentes aprovechables, la Fundación Con Vida y el gestor de residuos; siendo cada parte indispensable.

Los donantes entregan sus excedentes y se comprometen a vincularse con el desarrollo de acciones en pro de la biodiversidad. Con Vida es el punto de unión de la cadena de valor, por lo que valoriza y comercializa los materiales, de forma sostenible con los gestores, y adelanta estrategias, planes y actividades en pro de la conservación y protección de la biodiversidad. El tercero es el eslabón que materializa el propósito de una adecuada disposición, por medio de procesos de transformación y cumpliendo la normatividad ambiental vigente; además, apoya el desarrollo de algunas de las estrategias, como fuente de conocimiento de los procesos de reciclaje.

Por lo anterior, el programa no solo se dirige a la gestión adecuada de los residuos sólidos aprovechables generados por las empresas, sino que también genera espacios de alianza entre los actores participantes, permitiendo el apoyo y desarrollo de una gestión integral de los residuos, a través de procesos de transformación como: pulpeado, extrusión o inyección de plásticos, fundición, recuperación de trazas metálicas (como plomo), transesterificación, filtración y otros procesos físico-químicos. Además, promueve la colaboración en estrategias de

gestión y educación ambiental, enfocadas principalmente en temáticas de biodiversidad que van de la mano con el desarrollo y expansión de las ciudades; entendiendo que las especies de flora y fauna coexisten con los seres humanos, en un flujo de energía que requiere mantener su equilibrio.

Ahora bien, las estrategias que gracias a los recursos obtenidos con el programa concretan el objetivo de enlazar la biodiversidad y la generación de excedentes aprovechables se dividen en tres:

- **Red Colombiana de Monitoreo de los Bosques de Colombia COL-TREE:** parte de los recaudos de “Residuos Con Sentido” se han invertido en realizar investigaciones en biodiversidad y cambio climático, a través del grupo de investigación. Los resultados de estas mediciones alimentan una red de cambio climático llamada Rainfor & Foresplot.
- **Revista ambiental Éolo:** Un pequeño porcentaje de los recursos obtenidos se han destinado a la producción de la revista, enfocada en comunicar temáticas ambientales de interés general.
- **Acciones de cultura ambiental:** Una gran parte de los recaudos se han invertido en campañas educativas para la protección de especies bajo amenaza, en peligro, en vía de extinción y no carismáticas. Durante el año 2018 se desarrolló la campaña educativa Gallinazos, limpiadores por naturaleza, y en 2017, la campaña Murciélagos, tiernos mamíferos, con las que se generó consciencia ambiental para el conocimiento, cuidado y protección de estas especies, con las que se convive cotidianamente y son de vital importancia para la cadena trófica en la urbe. Adicionalmente, se han realizado

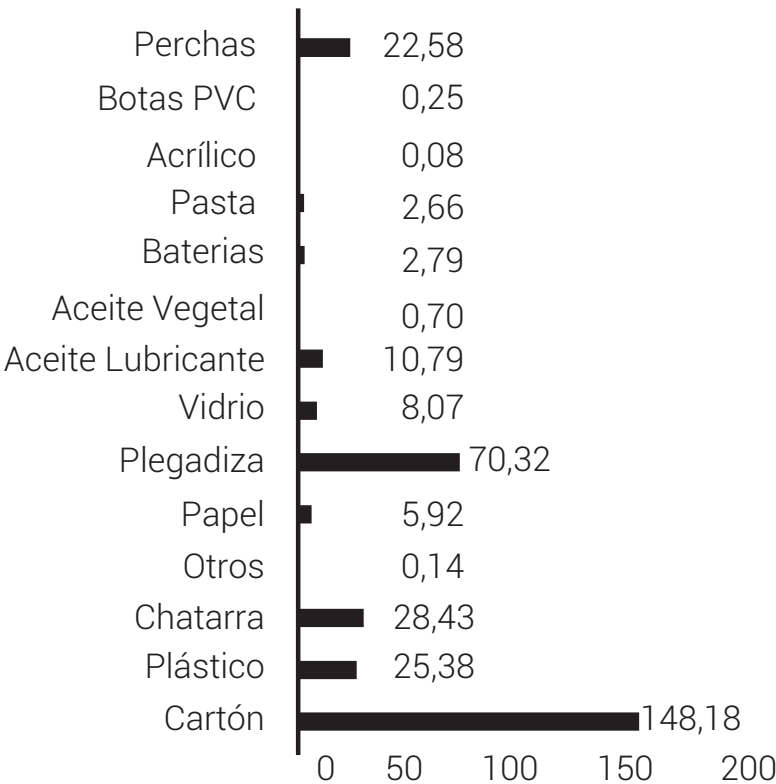
capacitaciones sobre los residuos sólidos y difusión de conocimiento sobre la fauna y flora del país.

Como se podrá observar en el siguiente apartado, estas estrategias han sido ejecutadas a través de diversas actividades, que han llegado a diferentes comunidades y sectores empresariales, implicando una difusión constante del conocimiento sobre los recursos naturales que existen en Colombia.

Resultados y discusión

El programa “Residuos Con Sentido” logró recolectar, desde su puesta en marcha en el año 2016 y hasta el año 2018, un total de 326,3 Ton de residuos aprovechables, provenientes de los puntos de operación de las ciudades de Bogotá, Medellín y Barranquilla. A continuación, se presenta la ilustración 2, con el detalle de las cantidades de material recolectado:

Ilustración 2. Cantidad de residuos sólidos recolectados y reprocesados, periodo 2016-2018.



Como se puede ver en la ilustración 2, el residuo donado en mayor proporción fue el cartón, con 148,2 Ton, ya que es el excedente más utilizado como material de empaque en los procesos de cargue y transporte de mercancía e insumos en las empresas donantes.

En su mayoría, los elementos recolectados son reprocesados, convirtiéndose en materia

prima para la generación de nuevos productos. Sin embargo, existen algunos otros, como el cartón, que pueden ser reutilizados dependiendo de su estado y presentación. Es decir, pueden usarse en varias ocasiones, lo que les permite evitar de entrada procesos fisicoquímicos que requieren el gasto de otras materias primas y de servicios como el agua y la energía. Por eso, implican estos gastos en proporciones menores que las de un ciclo

productivo estándar (reprocesamiento). Un ejemplo de esto es una caja de cartón en buen estado, ya que puede ser reusada para diversos fines. Ahora bien, la cantidad total de cartón recolectado y tratado por el programa fue de 148,18 Ton, de las cuales el 64% fue reprocesado y el 36% reutilizado, lo que le permite a este producto aumentar su ciclo de vida y disminuir los impactos ambientales que se presentan en las cadenas de procesos. Lo anterior es de vital importancia, puesto que el programa incorpora la teoría de las Tres Erres: Reducir, Reutilizar y Reprocesar, buscando diferentes alternativas para que la gestión de los residuos sólidos en las empresas donantes cumpla con esta filosofía, cuya aplicación en el programa permite a la Fundación Con Vida proteger la biodiversidad.

Por otro lado, la extracción y producción de materias primas para la fabricación de productos como papel, cartón, envases plásticos y de vidrio, aceite vegetal, entre otros, ocasionan la generación de subproductos contaminantes como el CO₂, que son emitidos a la atmósfera, por lo que el reprocesamiento y reutilización ayuda a disminuir y mitigar la generación de este tipo de gases. Tal reducción es importante

ya que, por ejemplo, el CO₂ acentúa el efecto invernadero natural, agravando el cambio climático global (Ferland, 2006).

En el caso particular de **“Residuos Con Sentido”**, se realizaron estimaciones de las emisiones evitadas de CO₂ por el reciclaje de los residuos recolectados. Para tal fin, se utilizó la metodología de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América (EPA), la cual establece factores de ponderación que incluyen transporte y emisiones de las plantas de clasificación, más el secuestro de carbono en los árboles (Ferland, 2006). A continuación, se presentan las estimaciones de las emisiones evitadas gracias al reprocesamiento de algunos materiales. Este proceso no se realizó para todos los tipos de residuos recibidos por el programa, puesto que la metodología no contenía los factores para extraer los datos sobre algunos de ellos.

En cuanto al residuo aceite lubricante usado, se utilizó una relación de proporcionalidad en la que la EPA asocia que la producción de 3.720.000 gal/año genera 38737,2 TonCO₂eq/año (Ferland, 2006), lo que permitió realizar un cálculo estequiométrico, para determinar las emisiones evitadas de CO₂ por el reprocesamiento de este material.

Tabla 1. Emisiones evitadas de co₂.

Cantidad TOTAL	Factor EPA 2006 Ton CO ₂ eq/ año	Cantidades RCS Ton	Emisiones evitadas CO ₂ Ton CO ₂ eq/ año
CARTÓN	3,43	148,18	508,24
ARCHIVO	3,14	5,23	16,43
OTROS (Mez Plástico)	1,64	0,44	0,72
PEAD	1,53	9,71	14,86
PEBD	1,86	55,02	102,34
PERIÓDICO	3,08	0,69	2,11
VIDRIO	0,31	8,07	2,50
PET	1,7	1,98	3,36
CHATARRA	1,97	28,43	56,01
REVISTA	3,38	0,00	0,01
GUIAS TELEFÓNICAS	2,93	0,02	0,05
ACEITE LUBRICANTE		10,74	33,66
TOTAL		268,5	740,29

Fuente: elaboración propia a partir de ferland, 2006

Como se puede observar en la tabla 1, el programa evitó la emisión de 740,29 Ton CO2 eq durante el período de operaciones activas, contribuyendo, de esta manera, a que el medio aire sea un poco menos afectado por las acciones antropogénicas.

740,29 Ton CO2 eq

Otro residuo de vital importancia es el aceite vegetal usado, del cual se tiene estimado que "1 L de este residuo puede contaminar 1000 L de agua" (Guerra, 2016) en fuentes hídricas. Dado este cálculo, se determinó cuántos litros de agua se evitó contaminar durante el periodo 2016-2018, gracias a la recepción y tratamiento de los aceites vegetales donados al programa **"Residuos Con Sentido"**. A continuación, se presenta la cantidad total de aceite recolectado y la cantidad de litros de agua no contaminados:

Total, aceite vegetal usado:
455.855.430 L

Total, litros de agua que se evitó contaminar:
455.855.430 L

Ahora bien, para ilustrar un poco mejor este indicador, se estimó la cantidad de piscinas olímpicas que representan 455.855.430 L de agua. Este cálculo se realizó con base en las medidas estándar de una piscina olímpica dadas por la Federación Internacional de Natación (FINA), que dictamina que deben tener un largo de 50 m, ancho de 25 m y alto de 2 m, lo que implica que su volumen estándar es de 2'500.000 L (FINA, 2017). Con este indicador se obtuvo que se evitó contaminar el volumen equivalente a 182 piscinas olímpicas.

455.855.430 L de agua
182 piscinas olímpicas

Ahora bien, dentro de sus estrategias encaminadas a la protección y conservación

de la biodiversidad, el programa ha desarrollado las acciones mencionadas anteriormente, a partir de las cuales se generaron los siguientes indicadores, que demuestran la gestión y cumplimiento del valor misional del mismo.

Tabla 2. Indicadores sociales 2016-2018.

N° personas capacitadas	890
N° personas asistentes a actividades	145
N° participaciones Ferias Ambientales	2
N° stands realizados	4
N° actividades educativas	3

Como se puede observar en la tabla 2, el programa ha impactado en un gran número de personas, quienes pertenecen en su gran mayoría a las empresas donantes; las demás son ciudadanas participantes en las actividades lúdico-pedagógicas que se realizaron en diferentes espacios, como los stands, ferias ambientales y puntos estratégicos de la urbe en los cuales confluyen corredores ecológicos. El objetivo principal de estas actividades consiste en formar y convertir a los asistentes en replicadores de información y artífices de buenas prácticas ambientales; además, instaurar en el pensamiento colectivo de estos grupos poblacionales la importancia de los residuos sólidos y su gestión, para ayudar a conservar la biodiversidad del país.

De acuerdo con los anteriores indicadores, se demuestra que **"Residuos Con Sentido"** es un programa de gestión de residuos sólidos completamente diferencial e integral, que trabaja con varias estrategias para que la población colombiana perteneciente a las regionales activas gestione sus residuos, no solo en búsqueda del cumplimiento de la norma, sino también para conectarse

con los recursos naturales, tanto desde su protección como desde su conservación. Así mismo, aporta a la difusión del conocimiento y la investigación científica de los bosques colombianos y la biodiversidad presente en éstos, permitiéndoles a las empresas y personas donantes participar en un ámbito enriquecedor, en el cual prima la responsabilidad social y ambiental.

Conclusiones

Colombia es un país que se encuentra avanzando en sus políticas para la adecuada gestión de los residuos sólidos, lo cual permite que estrategias como **"Residuos Con Sentido"** puedan ser realizadas y tomen fuerza en los diversos sectores económicos.

La Fundación Con Vida ha logrado convertirse en un aliado para las empresas donantes, a través de su gestión del programa, puesto que las vincula de una manera diferencial a una estrategia interactiva, que permite la apropiación de la biodiversidad del país, a través de la difusión del conocimiento.

"Residuos Con Sentido" ha recibido y gestionado 326,3 Ton de residuos sólidos aprovechables durante su operación, lo que implica una disminución proporcional en la presión de los rellenos sanitarios de las regionales activas, así como un aporte a la meta nacional de reducción del 20% en la emisión de gases de efecto invernadero, mediante la no emisión de 740,29 Ton eq CO₂, por la correcta gestión de los residuos. Así mismo, a través de las parcelas de monitoreo de bosque y la educación ambiental, el programa apoya los diversos instrumentos normativos que solicitan la acción prioritaria para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos, mediante acciones que se enmarcan en la economía circular y la ampliación del ciclo de vida de los productos.

A lo largo de la ejecución del programa se han identificado diferentes intereses

por parte de los sectores económicos, lo cual implica que es deber de los diversos actores propiciar espacios para la difusión de distintas alternativas y la concientización sobre la problemática actual de los residuos sólidos, y es vital que las empresas o nuevos emprendedores aúnen fuerzas para solucionarla e impactar positivamente tanto en el ambiente como en la vida cotidiana de las personas.

Referencias bibliográficas

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos, 5. 2017. <https://doi.org/ISSN:2422-2941>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. CONPES 3874. 2018.

FERLAND, H. Solid waste management and greenhouse gases: A life-cycle assessment of emissions and sinks. In: Resource Recycling, 2006, p. 23.

FINA. Swimming Pool Certificate Guide. 2017.

GUERRA, J. Proyecto de Ley 188 de 2016. 2016.

VARIOS Biodiversidad 2016. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2017, p. 20.

Cómo citar este artículo:

Pantoja Gómez, A., & Carreño, J. (2019). Residuos con sentido, una alternativa diferencial para la preservación de la biodiversidad colombiana. Revista Ambiental Éolo, (18).

i) Ingeniera Ambiental, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Curso corto en Modelación de la calidad del agua, Universidad de Antioquia. Coordinadora Ambiental Programa Residuos Con Sentido, Fundación Con Vida.

Contacto: aspantojag@unal.edu.co.

ii) Ingeniero Ambiental, Universidad de Córdoba. Analista Ambiental Programa Residuos Con Sentido, Fundación Con Vida.

Contacto: josecar8886@gmail.com.