

## **El manejo de los residuos plásticos: una oportunidad para sensibilizar y valorar la basura.**

### **The management of plastic waste: an opportunity to raise awareness and value garbage.**

Fecha recepción: 20-09-2021

Fecha aprobación: 30-10-2021

Vanessa Rivas

Universidad Nacional Experimental de Guayana

[vanessarivasv@gmail.com](mailto:vanessarivasv@gmail.com)

#### **Resumen**

La contaminación por plásticos se ha convertido en una problemática mundial principalmente debido a la deficiente gestión de los residuos sólidos urbanos. En Venezuela según INE (2013) solo el 2,28 % de los residuos son reciclados, por lo que cada vez toman creciente importancia las empresas que reaprovechan residuos para transformarlos en nuevos productos. Industria Santos Duque es una empresa fabricante de mangueras y tuberías que usa residuos plásticos provenientes de la basura de la ciudad. La implementación del Plan de Reciclaje en la empresa demuestra la importancia de la educación ambiental y de la separación selectiva de los residuos para su reúso y reciclaje. En el 2018 se lograron recolectar 29389,5 kg y en el 2019 hasta el mes de junio 8391 kg, es decir, un total 37780,5 kg de residuos plásticos que fueron recuperados como materia prima. Así mismo, se lograron incorporar nuevos puntos de recolección selectiva de residuos plásticos: en el 2018 se vincularon 21 empresas y organizaciones al plan de reciclaje y en el 2019 fueron 19 empresas y organizaciones que tomaron la responsabilidad de hacerse cargo de sus residuos plásticos. El plan de reciclaje de Industria Santos Duque ha demostrado que el plástico es un recurso valioso si es manejado adecuadamente, es decir, no es basura, ya que al reintegrarlo a un nuevo ciclo de vida, tomando el modelo de economía circular para diseñar y producir, hace que los residuos se reduzcan considerablemente y no terminen mal dispuestos en vertederos y ríos.

**Palabras Claves:** Gestión, Residuos, Basura, Reciclaje, Plásticos.

#### **Summary**

The contamination by plastics has become a worldwide problem, mainly due to the poor management of urban solid waste. In Venezuela according to INE (2013) only 2.28% of waste is recycled, so companies that reuse waste, transforming it in new products are increasingly important. Industria Santos Duque a manufacturer of hoses and pipes using plastic waste from the city garbage as raw material, is one of them. The implementation of the ISD Recycling Plan demonstrates the importance of environmental education and the selective separation of waste for reuse and recycling. In 2018, 29.389.5 kg were collected and in 2019 (until June) 8.391 kg: 37.780.5 kg of plastic waste that was recovered as raw material, returning them to a new life cycle. Likewise, they were able to incorporate new points of selective collection of plastic waste: 21 companies or organizations were linked to the ISD recycling plan in 2018 and in 2019 more 19 companies or organizations took responsibility for taking care of their waste plastics The recycling plan of Industria Santos Duque has shown that if plastic is handled properly, it is a valuable resource. The application of the principles of the circular economy model to the design and production of it, consider plastic waste not as a garbage but as a raw material for the production of new plastic products, reintegrating it into a new life cycle. It makes our waste considerably reduced and does not end up poorly disposed in landfills and rivers.

**Keywords:** Management, Waste, Garbage, Recycling, Plastics.

## INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años la contaminación por plásticos se ha convertido en una problemática mundial, que está afectando seriamente ecosistemas, biodiversidad y nuestra salud. Los beneficios del plástico son innegables por ser un material económico, fácil de hacer y con innumerables usos, pero actualmente la cantidad de residuos plásticos que se generan mundialmente no son gestionados ni manejados adecuadamente. Según un informe de la ONU Medio Ambiente (2018) sobre el estado de los plásticos, solo una pequeña fracción de todo el plástico que se produce en el mundo se recicla: 13 millones de toneladas de plásticos son vertidas en el océano cada año, el 50% de los plásticos que consumimos son de un solo uso, el 10 % de todos los desechos generados por el hombre son de plástico, 17 millones de barriles de petróleo se destinan a la producción de plástico cada año, 100.000 animales marinos mueren a causa del plástico cada año, hasta 500 años puede permanecer el plástico en el ambiente, el 80% del agua embotellada y la del grifo contiene partículas de plástico, por esto y mucho más, se necesita urgentemente reflexionar sobre la manera en la que se fabrica, se usa y se administra el plástico.

Aunado a esto, el incremento poblacional y la urbanización acelerada han estimulado el consumo y ocasionado un flujo incontrolado de basura en las ciudades con deficiencias severas en su gestión: recolección, almacenamiento temporal, transporte, usos alternos y disposición final (son frecuentes basurales improvisados o vertederos mal manejados). Generalmente a los sitios de disposición final llegan grandes volúmenes de plásticos que tienen un alto potencial para ser reutilizados o reciclados, lo que de hacerse disminuiría en gran medida la contaminación en las ciudades y océanos.

A pesar de que la gestión integral de los residuos, es una política necesaria para el manejo y aprovechamiento sustentable de los residuos sólidos urbanos, en Venezuela según Villalba (2017), la ineficiente gestión de los residuos y desechos sólidos es un problema de larga data. A pesar de contar con una base legal que la respalda, en la práctica no se aplica. Así mismo, en Ciudad Guayana desde el 2010 el problema de la basura ha venido empeorando, donde a pesar de ciertos esfuerzos con programas de limpieza, gestión, inversiones, proyectos de construcción, dotación de equipos y maquinarias, entre otros., la situación se ha tornado compleja sin haber llegado a alguna solución.

Desde hace más de 30 años se han desarrollado iniciativas privadas para el

aprovechamiento y utilización de residuos como materia prima para otros productos; en Ciudad Guayana, varios materiales como chatarra metálica, plástico, papel, cartón, entre otros, han sido objeto de clasificación y almacenamiento temporal para su posterior reciclaje (la chatarra metálica ferrosa era adquirida por SIDOR y otras empresas cuando funcionaban), parte de los plásticos eran adquiridos para su reuso tanto en Ciudad Guayana y Upata y otros eran enviados a otras ciudades del país para su posterior exportación. El papel y cartón se almacenaba y luego se enviaba al centro del país para su reciclaje en las empresas papeleras. La clasificación y separación se hacía a nivel de las fuentes como en el vertedero de Cambalache; actualmente en el vertedero Cañaveral se desconocen los porcentajes de aprovechamiento por falta de registro y control del ente municipal. Sin embargo, la empresa Industria Santos Duque (IDS) lleva casi 2 décadas aprovechando los residuos plásticos en Ciudad Guayana, transformándolos en materiales utilizables.

Industria Santos Duque (ISD), es la empresa que permitirá a través de un recorrido virtual de su proceso industrial, conocer y valorar la importancia del aprovechamiento y reciclaje de residuos plásticos.

### **Gestión de los residuos sólidos urbanos en Ciudad Guayana**

Ciudad Guayana (Municipio Caroní) es la ciudad más poblada e importante del estado Bolívar – Venezuela con una población aproximada, según censo del 2011 de 706.736 habitantes (INE,2014), con una recolección de residuos y desechos sólidos de 1.700.000 kg/día y con una tasa de recolección de 1,100 kg/hab/día aproximadamente. (INE, 2013)

La problemática de la gestión y manejo de la basura en Ciudad Guayana ha sido compleja y caótica. Para comenzar, no cuenta con un relleno sanitario, a pesar de haberse otorgado el financiamiento para la construcción del mismo, debido a esto los residuos y desechos se disponían en espacios temporales, que luego con el pasar de los años se convirtieron en los vertederos a cielo abierto de la ciudad, y en los cuales se presentan diversas problemáticas sociales y ambientales. El problema detonó con el colapso del vertedero de *Cambalache*, que por más de una década generó diversas afectaciones desde contaminación atmosférica por incineraciones, contaminación del agua por desechos industriales y metales pesados, enfermedades, violencia social, trabajo infantil, entre muchas otras. Seguido con el incumplimiento de la obra de construcción del Relleno Sanitario, trayendo como consecuencia la generación de dos grandes vertederos *Las Margaritas* y

*Cañaveral*, donde desde 2014 hasta el día de hoy se sigue disponiendo de manera inadecuada y temporal la basura de la ciudad.

A toda esta situación se le suma la formación de mini vertederos informales, improvisados en toda la ciudad y las frecuentes quemas, las cuales en los últimos 5 años han ido en aumento, sin ningún tipo de control ni solución, haciendo más urgente y evidente la problemática, viéndose reflejado en problemas de salud, deterioro del paisaje, contaminación ambiental, formación de vectores (insectos, roedores, zamuros) transmisores de enfermedades infecciosas - respiratorias, entre muchas otras. Al mismo tiempo la severa crisis que se vive actualmente en el país, ha inducido a que personas de bajos recursos recurran a estos basureros en busca de alimentos, así como hay otros que buscan recolectar algunos materiales como plásticos, latas, vidrios para venderlos o intercambiarlos.

Otros factores que agravan el problema de la basura en Ciudad Guayana tiene que ver con el no cumplimiento de la legislación ambiental, la falta de un programa de gestión y de educación ambiental a nivel nacional y regional, falta de políticas públicas, carencia de indicadores, fallas en la sistematización y control de información, y los aspectos políticos e institucionales que han corrompido y dispersado los proyectos e inversiones en torno a la gestión y disposición final de los residuos y desechos urbanos.

Para abordar esta alarmante problemática es necesario la implementación de una gestión integral de los residuos sólidos urbanos que según Villalba (2017) “Es el conjunto articulado de acciones normativas, operacionales, financieras y de planificación que una administración municipal desarrolla para recolectar, tratar y eliminar (disponer) la basura de su ciudad, de manera ambientalmente adecuada, técnica, económicamente factible, y socialmente aceptable” (p. 45)

Alguna de estas acciones a implementar están en la reducción, clasificación, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos urbanos, ya que la mayoría de estos residuos pueden ser nuevamente aprovechados como materia prima, por lo que si estos materiales son retirados del flujo de basura, disminuiría el volumen y cantidad de desechos que son enviados a los vertederos formales e informales, lo cual resultaría beneficioso para el ambiente y evitaría la creciente demanda de explotación de los recursos naturales renovables.

Así mismo, es necesario incentivar la generación de iniciativas de reciclaje (públicas y privadas) ayudando a aumentar la tasa de reciclaje de Venezuela que según INE (2013)

solo el 2,28 % de los residuos son reciclados. Por esto, la importancia de crear, promover e impulsar el desarrollo de empresas, cooperativas, emprendimientos, asociaciones, organizaciones sin fines de lucro, entre otras, que requieran como materia prima estos residuos y puedan de alguna manera transformarlos en otros productos o servicios y que al mismo tiempo beneficie a la sociedad, en lo económico, social y ambiental.

En Ciudad Guayana, desde hace 15 años, el sector privado ha venido trabajando para fomentar el reciclaje en la región. De acuerdo a un censo realizado por el Centro de Reciclaje del Colegio de Ingenieros (2017) existían alrededor de 21 empresas dedicadas a recuperar diversos materiales como plásticos, metales, residuos eléctricos y electrónicos. Ver tabla 1.

**Tabla 1. Empresas recicladoras de Ciudad Guayana**

<b>Empresa</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>
Ecobolivar	Plásticos Papel Cartón	Separan	5
Recicladora Caroní		Almacenan	
PCS Ambientales CrisVic		Compactan Venden	
Fundapet	Plástico (PET)	Separa Almacena Tritura Vende	
Industria Santos Duque	Plásticos (PEAD, PEBD)	Clasifica Almacena Tritura Recicla (transforma)	
Asociación de Empresas de Metales de la Región Guayana (Asoreciclaje Guayana) Inversiones GYMETAL, Inversiones La Caridad, Alumo, Inversiones Javamar, entre otras.	Metales ferrosos y no ferrosos (aluminio, cobre, acero, hierro)	Separan Almacenan Compactan Venden Funden (algunas)	15
ElectroreciclajeJL	Residuos eléctricos y electrónicos	Separan Almacenan Venden	1

			Total 21

Fuente: elaboración propia (2021)

### Industria Santos Duque

Industria Santos Duque es una empresa familiar con más de 18 años en el mercado, ubicada en Puerto Ordaz – Municipio Caroní, estado Bolívar – Venezuela, dedicada a la fabricación y comercialización de mangueras y tuberías, usando como materia prima residuos plásticos recuperados en la ciudad, de empresas y de personas naturales.

Cuenta con una fuerza laboral de 11 personas y su producción anual en promedio es de 100 t al año, con una capacidad máxima instalada de 180 toneladas, recuperando un aproximado de 108 toneladas de residuos plásticos al año.

Los tipos de plásticos que aprovechan son el Polietileno Alta Densidad (PEAD) y el Polietileno Baja Densidad (PEBD). Se identifican visualizando en la parte inferior de cada envase un número 2 o 4, dentro del símbolo de reciclaje o con el nombre PEAD o HDPE; los cuales tienen un tiempo de degradación aproximada. entre 100 a 500 años, es decir, no son biodegradables. Normalmente se encuentran en botellas y envases de jugos, lácteos, detergentes, productos químicos, productos cosméticos, productos de higiene, bolsas de alimentos, bolsas plásticas de mercado, gaveras, recipientes e insumos de limpieza, film transparente, entre otros. Con este material se puede generar materia prima para la elaboración de nuevos envases, tuberías de agua y eléctricas, mangueras, tubos, artículos para el hogar, envases desechables, bolsas, entre otros.

**El proceso de fabricación en ISD** se hace mediante el reciclaje mecánico por extrusión, y consta de tres etapas principales: la 1era etapa es el proceso de *molienda*, donde se recibe la materia prima se clasifica, limpia y tritura por tipo de material. En la 2da etapa el proceso de *aglutinado* es donde se mezclan los 2 tipos de plástico (PEAD y PEBD), se aplica calor y luego pasa por una extrusora que forma las *pellas plásticas*. Por último, la 3era etapa, es el proceso de *fabricación* de los tubos o mangueras, donde las pellas pasan por otra extrusora que tiene el molde final, se aplica calor y presión formándose el producto final.

Los productos que elabora ISD pueden ser usados en la industria de la construcción y la agricultura, ofrecen tuberías para canalizaciones de agua y electricidad; también mangueras de riego de diferentes tamaños y espesores. Así mismo, pueden fabricar piezas mecánicas de acuerdo a especificaciones del cliente. **Recolección de materia prima para**

### ISD

Industria Santos Duque obtiene la materia prima para fabricar sus productos principalmente de los residuos urbanos que son llevados a los vertederos de la ciudad. En estos vertederos existen personas (recicladores de base) que se dedican especialmente a esperar los camiones que transportan la basura de la ciudad, para separar y clasificar los materiales que recuperarán, principalmente plásticos.

Los recicladores de base de los vertederos han sido durante años los principales proveedores de la materia prima de ISD, los cuales realizan una labor importante pero a la vez peligrosa para su salud, debido a que manipulan y conviven con basura sin ningún tipo de protección y cuidado, sin embargo, por años ellos han encontrado en la basura su medio de sustento. Adicional está la crisis económica actual que vive Venezuela, que ha incitado a que se especule y aumenten los precios de venta del plástico recuperado de manera arbitraria y descontrolada, afectando considerablemente la producción de la empresa.

Otra forma de obtención de la materia prima ha sido mediante la venta por parte de personas independientes que recolectan residuos en empresas privadas y lo llevan a sus instalaciones.

### **El proceso de ISD**

En la recolección del material, cuando lo recuperado no viene clasificado o las personas no hacen la segregación por el tipo de plástico, la empresa acepta todos los tipos de plásticos, por esto el proceso de clasificación de los residuos que llegan a las instalaciones de ISD es efectuado cuidadosamente, contando con un personal capacitado para desarrollar dicha actividad, ya que para el proceso de fabricación se debe vigilar que los plásticos usados sean específicamente polietilenos (PEAD y PEBD), debido a que si se mezclara con otro tipo de plástico (PE, PP, PS) podría contaminar la mezcla y comprometer la calidad de los productos.

Los plásticos que no son usados para la fabricación en ISD, son clasificados y almacenados para luego intercambiar o vender a otras empresas que lo requieran. Principalmente el material que se ha recuperado para el intercambio y venta ha sido el Polietileno Tereftalato (PET) y las tapitas plásticas.

En caso de que la producción presentara defectos, tratan en lo posible de integrarlo nuevamente al proceso. Lo trituran, almacenan y vuelven a reutilizar. Nada se pierde. Es

política de la empresa aprovechar al máximo los recursos. También en diversas ocasiones han aceptado los residuos y materiales defectuosos de otras empresas, como es el caso de algunos residuos de polietileno de fábricas de bolsas.

En el proceso de lavado, no utilizan ningún tipo de jabón o sustancia, solo agua. Una carga de la lavadora, la utilizan para varias lavadas y luego el agua resultante pasa por un filtro que tamiza y limpia un poco el agua antes de pasar al drenaje urbano.

En cuanto al material que se requiere para la producción, se calcula dependiendo de los productos que se vayan a fabricar, por ejemplo *para la fabricación de una manguera de 10 metros se necesitan aproximadamente 8 kg de plástico.*

### **Plan de Reciclaje de ISD**

A inicios del 2018 se inicia el Plan de Reciclaje ISD conduciendo sus acciones al aporte de soluciones para mejorar la gestión y la disposición adecuada de los residuos plásticos que se generan en el Municipio Caroní, fomentando una nueva cultura para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, permitiendo mejorar las condiciones ambientales y la calidad de vida de sus habitantes.

Los objetivos del plan son: a) Promover la revalorización de los residuos plásticos para transformarlos en otros productos; b) Incorporar nuevos puntos de recolección selectiva, y c) Sistematizar en estadísticas el material recuperado por tipo de recolección.

El plan de reciclaje consta de 4 programas:

*Programa para comercios y empresas:* Ofrece una alternativa a los empresarios para gestionar adecuadamente los residuos plásticos que se generan en su proceso productivo, brindándole la asesoría necesaria en el manejo ambientalmente seguro del plástico, el acompañamiento en la instalación de su punto de acopio, y el servicio de recolección del material previamente clasificado. Dirigido a: Empresas de distribución de Alimentos, de productos consumo masivo, Hoteles, Posadas, Restaurantes, Supermercados, Farmacias, Tiendas, entre otras.

*Programa para comunidades:* Ofrece a la comunidad una alternativa para reducir el volumen de su basura, separando los residuos plásticos de otros residuos, dándole una segunda oportunidad al plástico, lo que permitirá educar y concientizar a las comunidades de los impactos de la basura que generamos. El programa incluye material didáctico, una charla

orientativa, y el acompañamiento en la instalación de la infraestructura adecuada para la recuperación del material. Dirigido a: Conjuntos Residenciales, Urbanizaciones, Colegios, Liceos, Universidades, Parques, Áreas Verdes, entre otros.

*Recepción a puerta de fábrica:* El programa tiene la finalidad de ofrecer una alternativa a las personas que deseen obtener una retribución económica recuperando residuos plásticos y recibirlos en la empresa. Para esto deben seleccionar correctamente el material, acopiarlo y trasladarlo a las instalaciones de ISD. Dirigido a: recicladores de base, empresas, comunidades, instituciones.

Participación en Jornadas y Eventos: el programa tiene la finalidad de dar a conocer la empresa, educar y concientizar ofreciendo los servicios de recolección, divulgación de charlas, jornadas de limpieza, participación e instalación de espacio de acopio en eventos deportivos, ferias, congresos, entre otros. Dirigido a: empresas, comunidades, e instituciones.

Todos los programas incluyen: el servicio del retiro del material cuando el cliente lo solicite o previo acuerdo, la entrega de la lista de residuos que se pueden recolectar, el contenedor de almacenamiento (en caso de necesitarlo o solicitarlo), y el control del material recuperado mes a mes, entregándose trimestralmente un certificado que muestra la cantidad en kilos de los residuos recuperados.

Para alcanzar los objetivos se llevaron a cabo las siguientes acciones

1. Identificación de las empresas o comercios potenciales para sumar al plan.
2. Diseño y realización de cartas, material de divulgación, material didáctico.
3. Adquisición de contenedores para la recolección del material (bolsas bigbag)
4. Realización de visitas a diferentes empresas para invitarlos a que se incorporen al plan.
5. Reuniones con gremios e instituciones para explicarle los objetivos y acciones del plan.
6. Difusión del plan por las redes sociales.
7. Divulgación de charlas de concientización e información en empresas e instituciones
8. Participación en Jornadas de limpieza, recolección de residuos y eventos de educación ambiental.
9. Participación en programas de radio.

10. Alianzas con otras empresas recuperadoras para trabajar en conjunto y fomentar el reciclaje en la ciudad.
11. Recuperación y almacenamiento del plástico PET para venta o intercambio con otras empresas recuperadoras.
12. Diseño de una ruta de recolección selectiva de plástico.
13. Evaluación del plan y corrección de detalles
14. Difusión de los resultados mediante charlas, conferencias en empresas o eventos académicos relacionadas a actividades de educación y sensibilización ambiental de la ciudad.

### **Sistematizando el Plan de reciclaje de ISD**

El plan se inició efectuando visitas a diferentes empresas, como distribuidoras de alimentos y bebidas, farmacias, supermercados, fábricas de tequeños, entre otras.

En las visitas se hacía entrega de la carta de invitación, se explicaba el programa que mejor se ajustara a los procesos de la organización, ofreciéndoles el servicio de recolección selectiva, la charla informativa, el material didáctico, el contenedor para el almacenamiento y el formato para el registro de las estadísticas de lo recolectado mes a mes. Se visitaron más de 30 empresas, de las cuales solo aceptaron el 15%, el 85% restante no se sumaron al plan.

La reacción de las empresas que no quisieron adherirse al plan tiene que ver con su negativa al tener que separar los plásticos del resto de la basura, ya que eso puede representar un trabajo extra para sus trabajadores. Así mismo se pudo observar que no tienen conocimiento del impacto ambiental que genera una inadecuada gestión de los residuos, piensan que no tienen responsabilidades como empresa, y que si no obtienen algún beneficio económico, no vale la pena hacerlo.

Conjuntamente, como parte de las acciones del plan de reciclaje con el Programa de participación en jornadas y eventos se visitaron e hicieron enlaces con gremios e instituciones logrando realizar diferentes actividades de sensibilización y educación ambiental. Con el Centro de reciclaje del Colegio de Ingenieros Seccional Ciudad Guayana se logró participar en 2 Ferias de Reciclaje y jornadas de recolección, donde se exhibieron los productos y servicios, así como también se dictó una conferencia sobre la experiencia de reciclaje de plástico. Con la Cámara de Turismo del Estado Bolívar se logró participar en una Jornada de recolección selectiva y junto con el Club Náutico se realizó una celebración por el día del

Turismo, donde también se recolectaron residuos. Con el Ministerio de Ecosocialismo y otras organizaciones públicas y privadas se participó en celebraciones de efemérides ambientales y en jornadas de limpieza. Con la Fundación Guayanita se realizaron 2 Jornadas de limpieza y 1 celebración por el día de la tierra brindando una conferencia sobre nuestra experiencia. En Fundación Armonía se dictó una charla sobre el trabajo de reciclaje. Con la Fundación KPMJ se logró brindar una charla de sensibilización a sus trabajadores, también se realizó una recolección de tapitas plásticas la cual fue entregada a la Fundación tapas por vida que trabaja ayudando a los niños con cáncer, a la par se organizó una jornada de limpieza de playas. Con la Universidad Nacional Experimental de Guayana se participó como expositores de un Stand con nuestros productos y servicios en una Jornada de Investigación. Junto con la Alcaldía de Caroní se participó en 2 ferias de emprendedores del reciclaje. En la empresa Orinoco Iron y en el Hotel Rosabella se divulgaron charlas de sensibilización a sus trabajadores.

En la Tabla 2 se listan las empresas u organizaciones que se vincularon al Plan de Reciclaje ISD y la actividad que realiza.

**Tabla 2. Empresas vinculadas al Plan de Reciclaje de ISD**

<b>NRO</b>	<b>Empresa/Organización</b>	<b>Descripción/Actividad</b>
1	PROSACA	Fábrica de bolsas
2	Supermercado Santo Tome	Venta de alimentos
3	Cambalache	Recicladores de base en Vertedero
4	Particulares	Personas independientes que recolectan
5	Colegio de Ingenieros	Punto Verde de recolección
6	Electroreciclaje	Recuperadora de residuos eléctricos y electrónicos
7	Villa Ikabaru	Conjunto residencial
8	Fundación Armonía	Organización Social
9	Industrias Caroní	Fábrica de masas de pastelitos y tequeños
10	Tekemasa	Fábrica de masas de pastelitos y tequeños
11	JJ Suministro	Distribuidora de productos de limpieza
12	Mercapan	Distribuidora de alimentos
13	Tekeñaso	Fábrica de masas de pastelitos y tequeños
14	Iglesia Virgen Coromoto	Espacio religioso

15	Balneario Valle Lindo	Lugar turístico
16	Makro Supermercado	Venta de alimentos
17	Masisa	Empresa privada (rubro madera)
18	Posada Arowana	Servicio de alojamiento (turismo)
19	Hotel Rosa Bella	Servicio de alojamiento (turismo)
20	Urb Camino Real	Conjunto residencial
21	EcoBolivar	Empresa recuperadora

Fuente: Elaboración propia

De todas las empresas visitadas las que oficialmente aceptaron la propuesta del plan del reciclaje fueron: Industrias Caroní, Tekemasa, JJ Suministros, Mercapan y Tekeñaso. Las demás empresas y organizaciones se relacionaron al plan de manera independiente y por los enlaces y actividades asociadas al plan.

Industrias Caroní, Tekemasa, Tekeñaso son empresas dedicadas a la fabricación y venta de masas para pastelitos y tequeños. Dentro de sus procesos de empaquetado usan y desechan mucho plástico, el cual termina mal dispuesto en calles y vertederos informales, debido a esta situación se visitaron e invitaron a adherirse al plan, dichas empresas aceptaron iniciando la recolección. De Industrias Caroní se recuperó un total 568 kg de Tekemasa 1.773 Kg y de Tekeñaso 1.157 kg en el 2018.

JJ Suministros y Mercapan son distribuidoras de productos de limpieza y alimentos respectivamente, las cuales en su proceso de recepción y distribución de su mercancía generan muchos residuos plásticos tipo film, entre otros. Por lo cual se les propuso adherirse al plan de reciclaje. El total del material recuperado en el 2018 por JJ Suministros fue de 899 kg y de Mercapan 572 kg.

Este conjunto de empresas que asumieron la responsabilidad de separar sus residuos plásticos, al momento de hacer la visita a sus instalaciones se les inspecciono el tipo de plástico que desechaban, verificando el mismo sea de utilidad para el reciclaje de Industria Santos Duque, también se les describió detalladamente sobre los plásticos se usan en el proceso, se les hizo entrega del contenedor (bolsa bigbag) y se hicieron los acuerdos con cada una para el retiro del mismo. Cabe destacar que estas empresas contrataban un servicio para la recolección de su basura, sin embargo no tenían conocimiento de donde eran dispuestos sus residuos y desechos.

En el caso de Supermercado Santo Tome y Prosaca fueron empresas que ya eran proveedoras de residuos plásticos en anteriores oportunidades. Santo Tome desde hace más de 5 años separó y entregó el plástico tipo film hasta el mes de mayo de 2018 que decidieron no seguir entregando sus residuos plásticos debido a problemas de materia prima de su proveedor de bolsas. Prosaca fabrica de bolsas desde hace más de 2 años suministra parte de su producción defectuosa de polietileno. El total de material recuperado por Santo Tome en el 2018 fue de 1.769 kg y el total entregado por Prosaca en el 2018 fue de 5.000 kg.

En el Colegio de Ingenieros con la Comisión Ciudad y Ambiente se tenía el proyecto piloto de Punto Verde, recolectando solo plástico PET, el cual retiraba inicialmente la empresa Fundapet, luego con la creación del proyecto Centro de Reciclaje del Colegio de Ingenieros, se comenzaron a recolectar otros tipos de plástico, sumando a Industria Santos Duque como empresa recolectora. Así mismo en el Colegio de Ingenieros se efectuaron diferentes Jornadas de Recolección, Feria de empresas recicladoras, conferencias, entre otras actividades. El total del material recolectado fue de 238 kg en el 2018.

Electroreciclaje empresa recuperadora de residuos eléctricos y electrónicos, al efectuar sus retiros y desmontajes de los aparatos y componentes descarta diversas partes de plástico, por lo cual solicito a ISD un asesoramiento para conocer los tipos de plásticos que generan. Se pudo evidenciar que solo una parte de los plásticos que descarta Electroreciclaje le sirve a ISD, ya que la gran mayoría son polipropileno N°5 y una mezcla de diferentes tipos de plásticos conocida como otros N°7. Sin embargo del material útil si se pudo recuperar se recolecto un total de 56,60 kg.

La iglesia Virgen de Coromoto, en una actividad especial recolectó la cantidad de 161 kg de residuos plásticos, solicitando a Industria Santos Duque el apoyo para el retiro.

El caso de las Urbanizaciones Villa Ikabaru y Camino Real son vecinos organizados y comprometidos con el medio ambiente y desean ayudar a mejorar la gestión de la basura dentro de su urbanismo. Por lo cual solicitaron adherirse al programa para comunidades recolectando en total Villa Ikabaru 24 kg y 165 kg Urb. Camino Real.

La Fundación Armonía organización dedicada a brindarle atención y actividades de esparcimiento a los adultos mayores, solicitó conocer el trabajo de Industria Santos Duque, brindándoles una charla informativa y de concientización sobre el manejo de los residuos, durante la actividad se recolectaron 10 kg de residuos.

En el sector turismo, en el Balneario Valle Lindo en las Jornadas de limpieza realizadas por el Día Mundial de Las Playas se pudo recuperar un total de 53 kg de residuos plásticos. Así mismo, algunos alojamientos turísticos interesados en el plan como el Hotel Rosa Bella recolecto 22 kg y la Posada Arowana 18 kg.

El caso de la empresa Masisa, dentro de su proceso de plantación, se encontraron con grandes cantidades de residuos plásticos provenientes de macetas para la siembra de viveros en una de sus instalaciones, las cuales necesitaban gestionar, por lo cual solicitaron el apoyo de Industria Santos Duque para retirar, recuperar y disponer de forma ambientalmente segura. Por lo que se realizó un plan de retiro coordinando una vez al mes hasta retirar la totalidad de los residuos. En total se pudo recuperar 5.840 kg.

Makro supermercados, empresa dedicada a la venta y distribución de alimentos, generan grandes cantidades de plástico y cartón proveniente del embalaje de la mercancía, el cual separan y almacenan. Por lo que solicitaron a Industria Santos Duque el apoyo para el retiro y aprovechamiento del material plástico, recuperando un total de 561 kg.

Ecobolivar empresa recuperadora de plásticos, papel y cartón solicito el apoyo a Industria Santos Duque para disponer 82 kg de residuos de residuos plásticos.

Cambalache es el nombre que se les dio a las personas que recolectan residuos en los Vertederos de Ciudad Guayana para ser vendidos a empresas recicladoras o recuperadoras. Estos recicladores de base ya conocen los residuos que tienen demanda, los seleccionan y van almacenando en bolsas bigbag que muchas veces son suministradas por las mismas empresas. Desde hace más de 10 años Industria Santos Duque le compra el plástico que estas personas. El total recuperado en Cambalache en el 2018 fue de 5.239 kg.

Por último, existen personas individuales que separan sus residuos en casa y siempre buscan un lugar donde llevarlos para su aprovechamiento y reúso. Así mismo, personas que ofrecen servicios de recolección de residuos a empresas y que de igual forma buscan vender estos materiales. Estas personas particulares llevan los residuos a puerta de fábrica, donde son pesados y dependiendo la cantidad son remunerados. El total de lo recolectado por los particulares fue de 5.182 kg en el 2018.

En la tabla 3 se muestra lo recuperado por las empresas u organizaciones vinculadas al plan de reciclaje de ISD durante el 2018.

**Tabla 3. Resumen del material recuperado por ISD en el 2018.**

Empresas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
Industrias Caroní			22			233	210	54	49	0	0	0	568,00
Tekemasa			32	80		260	185	103	112	249	394	358	1.773,00
Tekeñazo					73	179	126	115	132	214	195	123	1.157,00
JJ Suministro			28	154	88	127	68	143	85	70	102	34	899,00
Mercapan			138	84	20	63	21	42	53	48	73	30	572,00
Makro									561				561,00
Masisa								1540	1280	0	1580	1440	5.840,00
Cambalache			491	594	480	907	764	289	0		908	806	5.239,00
Particulares			626	700	48	23	159	752	1167	543	664	500	5.182,00
Iglesia Virgen Coromoto											161		161,00
Balneario Valle Lindo								20	33				53,00
Posada Arowana												18	18,00
Hotel Rosa Bella												22	22,00
Urb Camino Real								17	148				165,00
Electroreciclaje	40						16,5						56,50
EcoBolivar						82	0	0					82,00
Villa Ikabaru			10				14						24,00
Fundación Armonía			10										10,00
Colegio Ingenieros					104			40	22	10	22	40	238,00
Santo Tome		170	300	675	624								1.769,00
PROSACA	500	500			500	500	500	500	500	500	500	500	5.000,00
<b>Total</b>	<b>540</b>	<b>670</b>	<b>1657</b>	<b>2287</b>	<b>1937</b>	<b>2374</b>	<b>2063,5</b>	<b>3615</b>	<b>4142</b>	<b>1634</b>	<b>4599</b>	<b>3871</b>	<b>29.389,5</b>

Fuente: Industria Santos Duque

En el 2019 se continuó con el Plan de Reciclaje ISD y se adhirieron nuevas empresas y organizaciones, en la tabla 4 se muestra lo recuperado hasta el mes de junio por las empresas ya vinculadas desde el 2018 y las nuevas empresas y organizaciones que se adhirieron.

De las empresas que aceptaron la propuesta del plan en el 2018 solo continuaron Tekemasa, Tekeñaso, JJ Suministros y Mercapan, recuperando hasta el mes de junio de 2019: 462 kg Tekemasa, 368 kg Tekeñaso, 218 kg JJ Suministros y 152 kg Mercapan.

Los recicladores de cambalache recuperaron en el 2019 un total 972 kg y los recuperadores particulares 2.240 kg.

De los conjuntos residenciales permaneció la Urb. Camino Real recuperando 46 kg

Del punto verde del Colegio Ingenieros se recuperó en el mes de abril 52 kg. Y de la fábrica de bolsas PROSACA se recolectaron 2.600 kg

Las nuevas empresas se vincularon al plan de reciclaje en el 2019 fueron: Recuperadora Bolívar de la cual se recuperó 347 kg en el mes mayo y Telita express recolecto 9 kg en el mes de abril.

Se sumaron 2 Unidades Educativas como fueron Liceo Robert Serra y el Colegio Robert Serra, recuperando junto con los alumnos la cantidad de 200 kg y 123 kg respectivamente.

La empresa Servicios Ambientales del Orinoco (SAO) se sumó al plan recuperando en el mes de junio 72 kg.

El Rotary Caroní y Supermercados Tasti también aportaron al plan recuperando 25 kg y 62 kg en el mes de junio de 2019.

Por último, en las Jornadas de recolección del 2019 se recuperaron un total de 443 kg de residuos plásticos.

**Tabla 4. Resumen de material recuperado por ISD 2019**

Empresas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	
Tekemasa	80	150	75	88	36	33	462
Tekeñazo	136	136	28	0	0	68	368
JJ Suministro	50	46	44	25	53		218
Mercapan		24	39	42	47		152
Cambalache			300	472	200		972
Particulares	200	385	348	784	523		2.240
Recuperadora Bolívar					347		347
Telita Express,c.a,				9			9
Liceo Robert Serra		32	77	91			200
Urb. Camino Real			26	20			46
Colegio de Ingenieros				52			52
Colegio Robert Serra		123					123
SAO						72	72
Supermercados Tati						62	62
Rotary Caroní						25	25
Prosaca	500	500		600	500	500	2.600
Otros (Jornadas de recolección)		20	50		373		443
<b>Total</b>	<b>966</b>	<b>1416</b>	<b>987</b>	<b>2183</b>	<b>2079</b>	<b>760</b>	<b>8.391</b>

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

En general, los objetivos planteados en el plan de reciclaje de ISD se cumplieron, ya que de alguna manera se logró la revalorización de una cantidad considerable de residuos plásticos que no terminaron mal dispuestos en vertederos, contaminando o afectando alguna especie o ecosistema. En el 2018 se logró recolectar 29.389,5 kg y en el 2019 hasta el mes de junio 8.391 kg, es decir, un total 37.780,5 kg de residuos plásticos que fueron recuperados como materia prima para transformarlos en otros productos, reintegrándolos a un nuevo ciclo de vida.

Así mismo, se lograron incorporar nuevos puntos de recolección selectiva de residuos plásticos; en total en el 2018 se vincularon 21 empresas u organizaciones al plan de reciclaje de ISD y en el 2019 fueron 19 empresas u organizaciones que tomaron la responsabilidad de hacerse

cargo de sus residuos plásticos. Vale mencionar que varias de las empresas y organizaciones estuvieron en el 2018, continuaron en el 2019 siendo constantes en la recuperación de sus residuos, otras participaron en ocasiones y otras solo aportaron una sola vez.

De todas las empresas y organizaciones vinculadas al plan durante el 2018 las que mayor cantidad de residuos recuperaron fueron: Masisa (5.840 kg) Cambalache (5.239 kg), Particulares (5.182 kg) y Prosaca (5.000 kg), seguidos de Tekemasa (1.773 kg) Santo Tome (1.769 kg) y Tekeñaso (1.157 kg).

Igualmente la mayor cantidad de residuos recuperado por las empresas u organizaciones vinculadas al plan en el 2019 hasta el mes de junio fueron: Particulares (2.240 kg), Prosaca (2.600 kg) y Cambalache (972 kg)

Evidenciándose que los principales proveedores de la materia prima de ISD, que se mantuvieron en el 2018 y 2019 fueron los recicladores de base de Cambalache, seguido de los particulares (recolectores de residuos en empresas) y la empresa Prosaca.

### **Reflexiones finales**

El plan de reciclaje de Industria Santos Duque (ISD) *ha demostrado que el plástico es un recurso valioso si es manejado adecuadamente*, es decir, no es basura, ya que al reintegrarlo a un nuevo ciclo de vida tomando el modelo de economía circular para diseñar y producir, hace que los desechos se reduzcan considerablemente y no terminen mal dispuestos en vertederos.

Uno de los principales desafíos de ISD ha sido sensibilizar sobre la importancia de separar el plástico de la basura común tanto a consumidores como a empresarios y organizaciones, así como también del impacto ambiental que deriva de su mal manejo, uso desmedido y de la responsabilidad que tenemos todos como consumidores.

El plan de reciclaje brindó oportunidades a las empresas u organizaciones a introducir buenas prácticas empresariales para gestionar mejor sus residuos, lo que se traduce en ahorros al disminuir el volumen de basura, ahorro en el transporte al no necesitar contratar servicios de recolección, reducción del impacto ambiental, orden y limpieza, crear conciencia ambiental para la generación de hábitos.

Para ISD el apostar por una materia prima que depende del consumo de terceros y de la recolección selectiva nunca ha sido un impedimento, siempre tuvieron la visión de que existe mucha materia prima que no es aprovechada.

La implementación del Plan de Reciclaje en ISD es un gran ejemplo del funcionamiento de empresas que aprovechan y usan como materia los residuos de otras actividades o procesos, lo que también puede servir como incentivo para apoyar o fomentar la creación de empresas que promuevan la circularidad y aprovechamiento de residuos.

La contribución ambiental por la recuperación de los 37.780,5 kg de plásticos se traduce en el ahorro de 923.419 kg de petróleo y de 16.315.671 litros de agua, según datos de la calculadora ambiental (Medios con valor, 2019)

Por último, se hace necesario la participación de todos los actores involucrados a nivel gubernamental, empresarial y comunitario, para promover el desarrollo de políticas públicas que ayuden a mejorar los sistemas de gestión de residuos, incentivar y educar a los consumidores, fomentar la reducción, el consumo responsable, el reúso y el reciclado.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

INE. (2013). *Generacion y Manejo de Residuos y Desechos Solidos en Venezuela 2011 - 2012*. Caracas: INE.

INE. (2014). *XIV Censo Nacional de Poblacion y Vivienda* . Bolivar: INE.

Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educacion superior: Estudio de caso. *Revista Ingenieria* , 59-68.

*Medios con valor*. (27 de Septiembre de 2019). Recuperado el 27 de Septiembre de 2019, de Medios con valor: <http://mediosconvalor.com/calculadora-ambiental/>

ONU Medio Ambiente. (2018). *El estado de los plasticos*. India: Naciones Unidas.

Villalba, L. (2017). *Gestión efectiva de los residuos y desechos sólidos: Una utopia en Venezuela* . Caracas: Vitalis.