

EL RETO DE LOS DESECHOS TECNOLÓGICOS EN PANAMÁ

Virginia Juárez Murillo
Saúl Ardines G.
Amarilis Omaira De León H.
Ángel F. Zazo R.
María Luisa Paz Fuentes
Isaac D. Perdomo G.



EL RETO DE LOS DESECHOS TECNOLÓGICOS EN PANAMÁ

Virginia Juárez Murillo

Saúl Ardines G.

Amarilis Omaira De León H.

Ángel F. Zazo R.

María Luisa Paz Fuentes

Isaac D. Perdomo G.

EL RETO DE LOS DESECHOS TECNOLÓGICOS EN PANAMÁ



© EL RETO DE LOS DESECHOS TECNOLÓGICOS EN PANAMÁ

Virginia Juárez Murillo

Saúl Ardines G.

Amarilis Omaira De León H.

Ángel F. Zazo R.

María Luisa Paz Fuentes

Isaac D. Perdomo G.

1ra. edición, 2025

Panamá, Panamá

Producción editorial:

Rosa L. Ortega

Sequoia-Editores.com

Diagramación y diseño:

Arturo Ortega / @r2ortega

Rosa Ortega

ISBN: 978-9962-24-697-8

Este libro se distribuye de manera gratuita con el propósito de que sea utilizado lo más ampliamente posible y sean adquiridos originales para la edición de nuevos ejemplares. En caso de que se reproduzcan partes de este, se hará sin fines comerciales y citando debidamente el título y los autores.

*La verdadera filosofía
es reaprender a ver el mundo*

Maurice Merleau-Ponty

CONTENIDO

PRÓLOGO	13
Juan Carlos Navarro. Ministro de Ambiente	
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	19
1.1 Antecedentes y justificación	19
1.2 Objetivos	23
1.2.1 Objetivo general	23
1.2.2 Objetivos específicos	23
1.3. Metodología	24
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	27
2.1 Concepto de desechos tecnológicos	27
2.2 Clasificación de desechos tecnológicos	29
2.3 Conceptualización sobre desarrollo sostenible	32
2.3.1 Origen	33
2.3.2 Concepto	34
2.3.3 Objetivos de desarrollo sostenible	36
2.4 Posibilidades para las empresas de desechos tecnológicos	39
2.4.1 Importancia de las empresas de desechos tecnológicos	40
2.4.2 Proceso de reciclaje de los desechos tecnológicos	41
2.4.3 Latinoamérica y Panamá: sus normativas	45
2.4.3.1 Situación latinoamericana	46
2.4.3.2 Situación de Panamá	52

<u>CAPÍTULO 3. LAS EMPRESAS DE DESECHOS TECNOLÓGICOS EN</u>	
<u>PANAMÁ Y SUS RELACIONES DE COLABORACIÓN</u>	61
<u>3.1 Descripción del perfil de las empresas</u>	64
<u>3.1.1 Antigüedad</u>	66
<u>3.1.2 Capital</u>	70
<u>3.1.3 Número de empleados</u>	71
<u>3.1.4 Estudios</u>	74
<u>3.1.5 Financiación</u>	78
<u>3.1.6 Actividades de I+D</u>	81
<u>3.1.7 Innovación</u>	84
<u>3.1.8 Patentes</u>	86
<u>3.1.9 Comentarios finales</u>	
<u>de la descripción del perfil de las empresas</u>	87
<u>3.2. Descripción del proceso de recolección y reciclaje</u>	88
<u>3.2.1 Dedicación</u>	90
<u>3.2.2 Adquisición</u>	92
<u>3.2.3 Lugares</u>	96
<u>3.2.4 Cantidad</u>	97
<u>3.2.5 Tareas</u>	101
<u>3.2.6 Baterías</u>	106
<u>3.2.7 Cargadores</u>	109
<u>3.2.8 Dispensadores</u>	112
<u>3.2.9 Electrodomésticos</u>	115
<u>3.2.10 Electrónicos</u>	118
<u>3.2.11 Electromédicos</u>	120
<u>3.2.12 Herramientas</u>	123
<u>3.2.13 Lámparas</u>	125
<u>3.2.14 Paneles fotovoltaicos</u>	127
<u>3.2.15 Otros tecnológicos</u>	128
<u>3.2.16 Otros no tecnológicos</u>	130
<u>3.2.17 Pilas</u>	132
<u>3.2.18 Refrigeración</u>	134
<u>3.2.19 Tóner</u>	135

3.2.20 Comentarios finales de la descripción del perfil de las empresas y de los procesos de recolección y reciclaje	137
3.3 Descripción de las relaciones de colaboración y motivaciones de las empresas	140
3.3.1 Colaboración	142
3.3.2 Colaboración con entidades extranjeras	147
3.3.3 Colaboración con entidades panameñas	150
3.3.4 Pertenencia a grupo extranjero	157
3.3.5 Pertenencia a grupo panameño	158
3.3.6 Comentarios finales de la descripción de las relaciones de colaboración y motivaciones de las empresas	160
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	167
4.1 Conclusiones	168
4.2 Recomendaciones	171
BIBLIOGRAFÍA	177

PRÓLOGO

En medio de la acelerada transformación digital de las sociedades en el mundo entero, Panamá enfrenta un desafío ambiental y social clave: el manejo adecuado de los desechos tecnológicos. Estos residuos, provenientes de dispositivos que alguna vez facilitaron la vida cotidiana y el desarrollo económico, se han convertido en una fuente creciente de contaminación y riesgo para la salud humana y el ambiente.

La presente obra, fruto del compromiso y la rigurosidad de un equipo multidisciplinario de investigadores de la Universidad de Panamá, aporta una mirada profunda y contextualizada sobre la situación actual del país frente a los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE). A través de un estudio detallado de las empresas panameñas que operan en este ámbito, se analiza no solo su perfil técnico y operativo, sino también sus vínculos con entidades públicas, privadas y organizaciones de la sociedad civil.

Desde el Ministerio de Ambiente, valoramos este trabajo como una contribución fundamental para visibilizar los vacíos normativos, técnicos e institucionales que limitan una gestión integral de estos residuos, y al mismo tiempo, para destacar las oportunidades para su adecuada recolección, tratamiento y valorización. En efecto, queda en evidencia la necesidad urgente de desarrollar un marco legal específico para los RAEE, de fortalecer las capacidades logísticas del país, e incentivar un ecosistema empresarial más articulado y sostenible.

Más allá de sus hallazgos, esta publicación representa una invitación a la acción. A consolidar una cultura de corresponsabilidad ciudadana, a establecer alianzas público-privadas que faciliten infraestructura y educación ambiental, y a promover una economía circular que aproveche el potencial de materiales recuperables y genere empleos verdes.

Panamá ha asumido compromisos nacionales e internacionales en materia ambiental, como el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En ese marco, esta obra se convierte en una herramienta valiosa para fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia, promover la innovación normativa e institucional, y encaminar al país hacia un modelo de desarrollo más bajo en emisiones y resiliente frente al cambio climático.

Felicitamos a los autores por este valioso aporte académico y reiteramos, desde el Ministerio de Ambiente, nuestro respaldo a las iniciativas como esta que contribuyen a construir un Panamá más justo, limpio y sostenible. Que esta obra inspire políticas públicas eficaces, nuevas líneas de investigación y, sobre todo, un mayor compromiso colectivo con la protección del ambiente y el uso responsable de la tecnología.

Juan Carlos Navarro
Ministro de Ambiente
República de Panamá

INTRODUCCIÓN

En la época digital, la tecnología progresa a una velocidad acelerada. Anualmente, millones de aparatos eléctricos y electrónicos se vuelven obsoletos, creando un aumento en la cantidad de desechos tecnológicos. Desde smartphones y computadoras hasta electrodomésticos y baterías, la acumulación de estos desechos representa un reto de gran magnitud a nivel ambiental, de salud pública, y económico y social.

No obstante, dentro de esta crisis, ha emergido una industria que transforma el desafío en oportunidad: las empresas encargadas de la gestión de desechos tecnológicos. Estas empresas no solo aspiran a reducir el impacto ecológico del desecho tecnológico, sino que también innovan a través del reciclaje, la reutilización y recuperación de materiales de gran valor como el oro, la plata y el cobre, entre otros.

Este libro explora el mundo de las empresas dedicadas al manejo de desechos tecnológicos. Analizaremos su funcionamiento con el objetivo de evaluar las relaciones de estas empresas panameñas con las instituciones públicas, las empresas privadas y otras organizaciones, a fin de identificar su perfil en el proceso de recuperación y reciclaje a partir de la recopilación de datos obtenidos en una previa investigación.

Para tal efecto, se tomaron en consideración diferentes aspectos que han incidido surtido casi de forma espontánea con el surgimiento de las empresas de desechos tecnológicos. Por un lado, los registros que actualmente existen de desechos tecnológicos que, según El Informe Mundial de Residuos Electrónicos de la ONU (de marzo de 2024), rondaban la cifra de 62 millones de toneladas de desechos tecnológicos en 2022.

Por otro lado, el mismo informe de la ONU señala que en materia legislativa es insuficiente y dispar en América Latina; solo algunos países como Costa Rica, Ecuador y Perú han implementado legislaciones específicas para

la gestión de recolección y reciclaje de desechos tecnológicos, por lo que es necesario un marco jurídico y político sólido centrado en la gestión ambientalmente racional y efectiva de este tipo de desechos.

Panamá cuenta con un Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027, a fecha de 11 de septiembre de 2015, que fue realizado por la Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) y la empresa Ingeniería y Economía del Transporte (INECO) con el objeto de gestionar los residuos de manera sostenible. Uno de los hallazgos más significativos acerca de la situación actual reveló que la gestión de los residuos está considerada como segundo problema del país por debajo de la delincuencia o inseguridad.

Este problema radica en que el 58% de la población no clasifica o separa los residuos reciclables que genera en su hogar y, peor aún, la comunidad no ha sido preparada u orientada en ello y el sistema de recolección tampoco. Por ende, no se cuenta con el personal clasificado, las herramientas ni un área para el manejo de estos, lo que trae como consecuencia que los desechos, en general, quedan diseminados en rellenos sanitarios y vertederos usados por el 74% de la población, mientras que el 26% restante los quema y/o los arroja a ríos, quebradas o al mar.

De este modo, justificamos la publicación del presente libro siendo que la gestión inapropiada de los desechos tecnológicos trae consigo riesgos significativos para el medio ambiente y la salud humana, entre otros aspectos antes mencionados.

Cabe señalar que la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible fue el marco de referencia para el abordaje teórico del objetivo de esta obra. Dicha Agenda se compone de 9 objetivos de los 17 que están relacionados con la contaminación ambiental. Específicamente, de esta Agenda sobresale el objetivo 7, vinculado a la Energía Asequible y No Contaminante que se liga directamente con los siguientes objetivos: Hambre cero, Salud y bienestar, Agua limpia y saneamiento, Ciudades y comunidades sostenibles, Producción y consumo responsables, Acción por el clima, Vida marina y Vida de ecosistemas terrestres (ONU, 2015).

El análisis de la información recopilada fue abordado técnicamente con el apoyo del Análisis Reticular de Coincidencias (ARC) cuya técnica permite detectar cuáles sucesos (objetos, atributos o características) son más fre-

cuentas en un conjunto de escenarios y con qué otros sucesos tienden a ocurrir conjuntamente. El ARC junto con la herramienta NetCoin nos permitió construir las tres redes globales de coincidencias que representan las tres partes en que se divide el fundamento principal del libro.

La primera red analiza el perfil de las empresas de desechos tecnológicos; la segunda red global corresponde a los procesos de recolección y reciclaje de las empresas, y la tercera red corresponde a las relaciones de colaboración de las empresas estudiadas.

Para los fines de este libro, su estructura está organizada en cuatro principales capítulos. El primer capítulo, "Justificación, objetivos y metodología", desglosa de forma detallada los aspectos que justifican fundamentan su objetivo general y los objetivos específicos, su desarrollo, así como la metodología que se siguió para la recopilación, organización y análisis de los datos.

En el segundo capítulo, "Marco teórico", se presentan conceptos relativos a los desechos tecnológicos y su clasificación. De igual modo se define desarrollo sostenible, se abordan algunos aspectos relevantes sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y, finalmente, también se define qué son las empresas de desechos tecnológicos, el proceso de recolección y reciclaje, y las normativas que existen en Latinoamérica y Panamá en cuanto a la recolección y reciclaje de desechos tecnológicos.

El tercer capítulo, "Descripción y relaciones de las empresas de desechos tecnológicos en Panamá", presenta el análisis de las redes de colaboración que representan cada una de las tres partes de cómo se dividió el estudio: "perfil de las empresas", "procesos de recolección y reciclaje de las empresas" y "relaciones de colaboración de las empresas encuestadas", como resultado de los datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a las empresas seleccionadas de desechos tecnológicos en Panamá.

Finalmente, el capítulo cuarto aborda las conclusiones de la investigación, y se presentan las sugerencias vinculadas de los capítulos previos.

Esperamos que este libro pueda brindar al lector una orientación sobre las colaboraciones existentes entre las empresas de desechos tecnológicos en Panamá, así como un panorama de la situación del proceso de recolección y reciclaje en nuestro país y las normativas existentes en materia de desechos tecnológicos. Todo ello con el objeto de que puedan servir de base

en la creación o mejora de políticas de desechos tecnológicos en Panamá que minimicen la contaminación medioambiental y sea una oportunidad socioeconómica para los ciudadanos.

Este libro ha sido una aportación del Grupo de Investigación Tecnología y Conocimiento (TEYCON) adscrito a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá.

CAPÍTULO 1

JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los desechos tecnológicos impactan al ambiente por el contenido de materiales peligrosos que afectan la salud humana y dañan todos los ecosistemas del planeta. Su recolección y reciclaje permite no solo reducir ese daño, sino que también, desde el punto de vista económico, la recuperación de recursos reduciría la necesidad de extraer nuevos materiales.

El presente capítulo plantea la situación actual mundial y en la región latinoamericana en relación a la gestión de estos desechos tecnológicos. Asimismo, contempla la importancia del diseño de una investigación en la que se intenta identificar las relaciones de las empresas de recolección y reciclaje de desechos tecnológicos: entre ellas mismas como empresas dedicadas al mismo rubro, con el Estado panameño, y con otras instituciones y organizaciones afines. Se esbozan los objetivos buscados y los resultados que se alcanzaron a través de esta investigación, así como la metodología y herramientas que fueron necesarias para llevar a cabo el estudio.

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Cada año aumentan las estadísticas con respecto al número de dispositivos tecnológicos que se adquieren en todos los ámbitos no solamente para el desarrollo de las funciones laborales en una empresa u organización, sino también en pequeños negocios, en la educación y en los hogares, entre otros entornos.

Así, por ejemplo, según Mordor Intelligence (2024), el mercado mundial de dispositivos IoT (*Internet of Things*) se estima en 98,06 mil millones de dólares en el año en curso. Se espera que el mercado registre una tasa compuesta anual del 23,25%, alcanzando los 336.640 millones de dólares en cinco años.

Por su parte, en América Latina y el Caribe, el número de suscripciones móviles 5G está en aumento, y se espera que para 2028 haya una adopción significativa de esta tecnología (Fernández, 2024). Este crecimiento ha incidido sobre la economía con ingresos de 100 mil millones de dólares sólo en América Latina en el año 2022, de acuerdo con la International Data Corporation (IDC) (2024), también se espera que el mercado de dispositivos tecnológicos en esta región crezca a una tasa anual compuesta del 8.5% hasta 2027, impulsado por la demanda de dispositivos móviles y la implementación de las redes 5G (Grupo Banco Mundial, 2024).

Sin embargo, el aumento en la adquisición de los dispositivos tecnológicos está directamente relacionado con un incremento en los desechos eléctricos y electrónicos. Algunas cifras relacionadas son las siguientes:

- En marzo de 2024 el Informe Mundial de Residuos Electrónicos de la ONU advierte que la generación de estos desechos crece a un ritmo cinco veces superior a su reciclaje. De igual forma, la humanidad generó 62 millones de toneladas de desechos tecnológicos en 2022, el equivalente a un millón y medio de camiones que, puestos en fila, darían la vuelta al mundo por el Ecuador.
- La generación de desechos electrónicos aumentó un 49% en la última década en América Latina, según datos recopilados por la Organización Mundial de la Salud (2023); considerando que tan solo el 3% de estos desechos se gestionan adecuadamente.
- Los desechos electrónicos tienen elementos como plomo y mercurio, los cuales pueden generar serios inconvenientes para el medioambiente y la salud si no se manejan de forma adecuada (Revertia, 2019).

La recolección de los desechos tecnológicos se ha convertido en una tarea de interés global, en primera instancia, como un mecanismo para minimizar la incidencia negativa en la salud pública y el medioambiente y, por otra parte, como una nueva forma de generar ingresos que pudieran obtenerse con el aprovechamiento de los valiosos recursos contenidos en estos dispositivos, muchos de ellos reutilizables.

Para este fin se han promovido las empresas especializadas en la gestión de desechos tecnológicos, quienes juegan un papel crucial en la recolección y el reciclaje de estos. Dichas empresas, por su especialización en recuperar materiales de alto valor, como metales preciosos, plásticos y vidrio, ayudan a reducir la cantidad de desechos que terminan en vertederos (Organización de las Naciones Unidas, 2019). Sin embargo, algunas situaciones han causado la reducción en la cantidad de estas empresas. Entre las causas que podemos mencionar tenemos la falta de regulación y legislación, burocracia y procesos administrativos complejos, escasa concienciación y educación, entre otras que serán ampliadas más adelante.

Adicionalmente, estas empresas trabajan en conjunto con entidades gubernamentales y ONG para fomentar prácticas sustentables y éticas en la gestión de tales desechos. La economía de un país puede verse beneficiada con la existencia de dichas empresas de desechos tecnológicos; según la Organización de las Naciones Unidas (2019), la actualización y formalización de la industria, así como la creación de plantas de reciclaje formales proporcionan una oportunidad de trabajo seguro y decente para miles de trabajadores alrededor del mundo. Además, los desechos tecnológicos poseen un alto valor económico, especialmente en materiales como oro, plata, cobre, platino, paladio, entre otros. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), hay más oro en una tonelada de teléfonos inteligentes, que en una tonelada de material mineralizado (rocas) de donde se extrae oro. (Primicias, 2025).

Por lo anterior, es primordial considerar la importante promulgación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la ONU (Agenda 2030) que, en su composición, 9 de los 17 objetivos están relacionados con la contaminación ambiental.

Puede concluirse que, de esos 9 objetivos sobresale el número 7, el cual está vinculado a la energía asequible y no contaminante, cuya visión consiste en la creación de comunidades más sostenibles, inclusivas e informadas que sepan resolver el problema de la contaminación ambiental. Este objetivo se liga directamente con los siguientes objetivos: hambre cero, salud y bienestar, agua limpia y saneamiento, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsables, acción por el clima, vida marina y vida de ecosistemas terrestres (ONU, 2015).

Sin lugar a dudas, la atención hacia la gestión de los desechos tecnológicos es un tema prioritario que aborda la Agenda 2030, no solo para plantear el problema socioeconómico global, sino también para garantizar la supervivencia del planeta.

En este sentido, el presente libro plasma la información sobre el perfil de estas empresas dedicadas a la recolección de desechos tecnológicos en Panamá y la evaluación de las relaciones con empresas de similar naturaleza, con las instituciones públicas y también con otras organizaciones. De igual manera, la información identifica las características semejantes y sus diferencias.

Por tales razones, la justificación está motivada por los siguientes aspectos:

1. Dado que en los últimos años las empresas panameñas de desechos tecnológicos están procurando ser una alternativa en la gestión del manejo de estos desechos, y por primera vez se realiza un estudio sobre ellas.
2. Las mediciones sobre los hallazgos en dicho estudio proveen información cualitativa y cuantitativa que se convierte en vehículo para orientar y reflexionar acerca de este problema en Panamá.
3. A nivel nacional, han sido muy pocas las investigaciones que se han hecho en esta temática, por ello, es indispensable el estudio de estas empresas para que sus hallazgos puedan ser difundidos hacia las autoridades responsables y público en general, con el propósito de implementar políticas y leyes que controlen y aseguren la gestión de estos recursos. Este último es el reto del presente libro.

Panamá no es un ente totalmente aislado frente a la situación mundial creciente y persistente del problema antes citado. En el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027, de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá (2017), contempla el siguiente objetivo general:

(...) de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 34/2007 de establecimiento de la Política Nacional sobre Gestión

de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos, [el objetivo] es lograr una gestión integral de los desechos generados en la República de Panamá de forma ambientalmente racional y sostenible, que asegure la conservación del ambiente y elimine los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud de la población....

Lo anterior representa una razón más por la que el estudio de las empresas de desechos tecnológicos en Panamá es de alto interés como medio de aporte a la educación del ciudadano en materia de desechos tecnológicos. Si bien la basura en general es un problema nacional, vale destacar la atención que urge atender hacia los desechos tecnológicos.

1.2. OBJETIVOS

El interés del presente libro radica que en este país se desarrollen leyes y entidades dirigidas al manejo correcto de los desechos tecnológicos para que puedan ser usados en las empresas, instituciones, organismos y toda persona civil usuaria de una herramienta tecnológica; e incluso se desarrollen programas a nivel educativo orientados a impartir metodologías de desechos tecnológicos desde las aulas de clase.

Con el fin de resolver los planteamientos de este estudio se definen los siguientes objetivos, general y específicos.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las relaciones entre las empresas panameñas dedicadas al manejo de los desechos tecnológicos con las instituciones públicas y otras organizaciones, a fin de identificar su perfil en el proceso de recuperación y reciclaje de estos materiales.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características de las empresas panameñas dedicadas a los desechos tecnológicos, de igual manera, de las instituciones públicas y otras organizaciones involucradas en la recuperación y reciclaje de estos desechos.

2. Identificar las relaciones de colaboración de las empresas panameñas dedicadas a la recuperación y reciclaje de los desechos tecnológicos entre ellas mismas, con las instituciones públicas y otras organizaciones.
3. Analizar las relaciones y características de las empresas panameñas dedicadas a la recuperación y reciclaje de los desechos tecnológicos entre ellas mismas, las instituciones públicas y otras organizaciones.

1.3. METODOLOGÍA

Es necesario aclarar que los hallazgos y conclusiones en este libro nacen de una investigación descriptiva y de diseño no experimental exploratorio. La investigación permite recopilar los datos a través de un cuestionario, a la que a su vez se le aplicó un Análisis Reticular de Coincidencias (ARC).

Este enfoque proporciona mediciones cuantitativas y cualitativas, que sustentan la valoración propuesta en el objetivo general. Para ampliar acerca de dicha metodología cabe destacar los siguientes aspectos:

- Campo de estudio: Se establece como campo de estudio las empresas encargadas de recuperar y reciclar el desecho tecnológico, ubicadas la mayoría de ellas en la ciudad de Panamá. Fue posible detectar y coordinar con 13 empresas declaradas en el rubro estudiado, en el que 10 de ellas aceptaron participar en el estudio, luego 1 de ellas declina para la segunda y tercera parte del cuestionario.
- Alcance: El alcance se enmarcó en una evaluación de las empresas panameñas antes citadas, a través de un cuestionario constituido por 84 preguntas dividido en tres apartados que se basan en los objetivos específicos propuestos:
 - (i) la primera parte se refiere al perfil de cada empresa y agrupa 11 preguntas;
 - (ii) en la segunda parte se pregunta acerca de los procesos de recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos y agrupa 32 preguntas;

(iii) la tercera parte corresponde a las relaciones de colaboración y motivaciones y agrupa 41 preguntas. Adicionalmente, se estudian las relaciones de colaboración entre ellas mismas, con las instituciones públicas y demás organizaciones siempre y cuando exista la vinculación.

- Limitaciones y restricciones: La comunicación con las empresas de desechos tecnológicos se hizo difícil, puesto que la base de datos proporcionada por la entidad responsable era inconsistente para los fines de la investigación.

Otra limitante fue el tiempo que se abarca para la recolección de los datos, dado que resulta más difícil que los encuestados llenen la información en forma digital que en formato impreso.

Sumado a esto, la investigación fue desarrollada en tiempo de la pandemia SARS Covid-19, por tanto, se requirió de tiempo suficiente para monitorear que la información recibida fuese completa.

- Análisis Reticular de Coincidencias (ARC): En lo que respecta al tratamiento de los datos, este se llevó a cabo mediante el Análisis Reticular de Coincidencias (ARC). Este análisis consiste en una serie de técnicas que se utilizan para detectar cuáles sucesos (objetos, atributos o características) son más frecuentes en un conjunto de escenarios y con qué otros sucesos tienden a ocurrir conjuntamente (Escobar, 2015; Escobar y Tejero, 2018).

En resumen, en este capítulo abordamos la situación actual de la gestión de desechos tecnológicos a nivel mundial y en América Latina. El capítulo también examina la importancia de diseñar una investigación para identificar las relaciones entre empresas de recolección y reciclaje de desechos tecnológicos en Panamá, así como sus vínculos con otras instituciones y organizaciones afines.

Se describen los fines logrados mediante esta investigación, además de la metodología y herramientas empleadas en el estudio, contemplando también el que podamos plantear una serie de recomendaciones en torno a la gestión de los desechos tecnológicos en Panamá.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 CONCEPTO DE DESECHOS TECNOLÓGICOS

El concepto de residuos o desechos tecnológicos se refiere a todos aquellos elementos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) o de sus componentes, que hayan sido descartados por sus propietarios como desperdicios sin ánimo de reutilizarlos (Iniciativa StEP, 2014).

También es definido por ACS Recycling (2024) como: “Los desechos tecnológicos, también conocidos como residuos electrónicos o basura electrónica, se refieren a cualquier dispositivo eléctrico o electrónico desechado que ya no es útil o funcional. Estos pueden incluir desde cargadores, televisores y ordenadores hasta teléfonos móviles y baterías”.

De acuerdo con la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), se considera residuo electrónico “todo aparato que utiliza un suministro de energía eléctrica y que ha llegado al fin de su vida útil” (OCDE, 2001).

Actualmente es considerable el aumento de desechos tecnológicos en todo el mundo. Algunos factores que han ocasionado este incremento son la obsolescencia, el creciente número de personas con acceso a dispositivos eléctricos y electrónicos, y su respectiva conexión a Internet, entre otros.

Asimismo, debido a la presencia del virus SARS-COVID-19, en el año 2020 la tecnología fue de uso obligado durante el confinamiento en todos los entornos como en el sector salud, empresarial, en la educación, la comunicación, el entretenimiento, el comercio, etc., manteniéndose hasta hoy esa tendencia en alza.

Se estima una tasa de crecimiento de los desechos tecnológicos que va del 3% al 5% anual (Forti et al., 2020; Shittu et al., 2021). Específicamente, el estudio de Forti et al. (2020) señala que en el año 2019 el mundo generó la sorprendente cifra de 53,6 Mt¹ de desechos electrónicos, un promedio de 7,3 kg per cápita. La generación mundial de los desechos electrónicos aumentó en 44,4 Mt desde 2014 y se prevé que crezca a 74,7 Mt para 2030, casi duplicándose en solo 16 años.

En función de esta situación, es importante destacar los aspectos relacionados con el concepto de los desechos tecnológicos, su clasificación y las implicaciones medioambientales que los caracteriza.

Según Baldé et al. (2017), “los residuos electrónicos también se denominan residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), desechos electrónicos y ciberbasura, dependiendo de la región del mundo de que se trate y de las circunstancias específicas de cada caso”.

Estos autores la han denominado ciberbasura debido a que contienen metales pesados como mercurio, cadmio, plomo y otros productos químicos de carácter tóxico al igual que el plástico. Continúan señalando: “es extremadamente importante tratar adecuadamente los residuos electrónicos con el fin de evitar los riesgos para la salud y el medio ambiente” si no se gestionan correctamente.

Por otra parte, Cyranek et. al (2010) señalan que “estos aparatos también contienen elementos de valor, tales como cobre y plata, que demanda su recuperación para reingresar al mercado como materia prima”. Continúan indicando que “este tipo de minería urbana, además de tener un impacto positivo sobre el medio ambiente y la economía, implica menor costo, ahorro de energía y de los recursos naturales de nuestro planeta que la extracción directa”.

En términos generales, se denominan desechos tecnológicos a una gran variedad de componentes electrónicos y eléctricos que ya no son útiles desde el punto de vista del usuario que lo ha utilizado hasta ese momento.

1 Tonelada métrica que equivale a 1000 kilogramos.

De manera incorrecta, estos pueden ser desechados directamente al vertedero causando contaminación ambiental o, por el contrario, se pueden recolectar adecuadamente para que sean reciclados en otros componentes, eliminando o minimizando la contaminación ambiental.

Estos residuos tecnológicos pueden contener metales preciosos como oro, plata y otros, que también pueden ingresar al mercado como materias primas secundarias. Desfavorablemente, también contienen metales pesados tóxicos, como mercurio, cadmio, plomo y plástico, que son perjudiciales para la salud y provocan una grave contaminación ambiental.

2.2 CLASIFICACIÓN DE DESECHOS TECNOLÓGICOS

Un modelo de clasificación de los AEE es el conocido como CLAVES UNU (Universidad de Naciones Unidas) (Baldé *et al.*, 2017), que corresponde con uno o varios códigos del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA).

Esta clasificación abarca a los AEE, por ende, también a los residuos electrónicos, y se agrupan en cincuenta y cuatro tipos de productos homogéneos tomando en consideración su función original, su repercusión sobre el medioambiente, su peso, tamaño y composición material (observe en la Tabla 1).

Basándonos en la denominación CLAVES UNU, según el libro Observatorio mundial de los residuos electrónicos 2017 (Baldé *et al.*, 2017), estas 54 CLAVES UNU pueden agruparse en 6 o 10 categorías² que clasifican a los RAEE.

A continuación, se muestran estas clasificaciones en las Tablas 1 y 2.

2 Directivas estadísticas de la Asociación para la Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en favor del desarrollo (Baldé *et al.*, 2015).

Tabla 1

Clasificación de los AEE con arreglo a las diez categorías
definidas en el Anexo I de la Directiva sobre RAEE 2012/19/EU
[Fuente: (Baldé *et al.*, 2017)]

EU-10	NOMBRE COMPLETO
1	Grandes electrodomésticos
2	Pequeños electrodomésticos
3	Equipos de informática y telecomunicaciones
4	Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos
5	Aparatos de alumbrado
6	Herramientas eléctricas y electrónicas
7	Juguetes o equipos deportivos y de ocio
8	Productos sanitarios
9	Instrumentos de vigilancia y control
10	Máquinas expendedoras

En la Tabla 2 se muestra la agrupación en seis categorías estrechamente relacionadas con las características de gestión de sus residuos.

Tabla 2

Clasificación de los AEE con arreglo a las seis categorías (EU-6) definidas en el Anexo III de la Directiva sobre RAEE 2012/19/EU.

[Fuente: (Baldé *et al.*, 2017)]

EU-10	NOMBRE COMPLETO
1	Aparatos de intercambio de temperatura
2	Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm ²
3	Lámparas
4	Grandes aparatos
5	Pequeños aparatos
6	Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños

En el *Informe del Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos 2020* se reitera esta clasificación. En adición, señala que actualmente esta categorización se ajusta tanto a la directiva sobre RAEE adoptada por los Estados Miembros de la Unión Europea (Parlamento Europeo, 2003), como al marco reconocido a nivel internacional para las estadísticas de los residuos-e descritos en Forti, Baldé y Kuehr (2018).

El objetivo principal de la clasificación de los desechos tecnológicos consiste en gestionar adecuadamente estos residuos en los procesos de recolección y reciclaje, como se mencionó previamente, tomando en cuenta su repercusión sobre el medioambiente, su peso, su tamaño y composición material.

En el Capítulo 3 presentamos un caso de investigación sobre las empresas de desechos tecnológicos en Panamá, cuya metodología de investigación está basada en la clasificación de AEE descritas anteriormente.

Un aspecto que fue tomado en cuenta como justificación para esta investigación se relaciona con la Agenda 2030 para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), donde 9 de sus 17 objetivos están relacionados con la contaminación ambiental. Merece destacarse que el objetivo 7, vinculado a la energía asequible y no contaminante, que promulga la creación de comunidades más sostenibles e informadas cuente con la capacidad de resolver situaciones de la contaminación ambiental. En torno a otros objetivos, como son Hambre Cero, Salud y Bienestar, Agua Limpia y Saneamiento³, es apropiado brindar algunos conceptos relacionados con el desarrollo sostenible.

2.3 CONCEPTUALIZACIÓN SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE

El propósito de esta sección consiste en vincular los desechos tecnológicos con el concepto de Desarrollo Sostenible. Debido a los daños que han ocasionado los distintos residuos a nivel sanitario y medioambiental, entre otros, un grupo de empresas preocupadas por los desechos sólidos crea en el año 1964 la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (International Solid Waste Association, o ISWA), entidad independiente de carácter internacional sin ánimo de lucro que atiende al interés público, y es la única asociación del mundo que promueve la gestión de residuos sostenible, integral y profesional. ISWA tiene como misión "Promover y desarrollar una gestión de residuos sostenible y profesional en todo el mundo y la transición a una economía circular" (ISWA, 2022).

Los desechos tecnológicos tienden a ocasionar daños irreversibles, pero a la vez representan fuentes de oportunidades que pueden ser contempladas en el desarrollo sostenible para que formen parte de la economía circular que salvaguarde, a la vez, la salud humana y el medioambiente.

Las acciones de nuestro diario vivir se dan en función de las necesidades que tenemos con el propósito de sentirnos bien física y emocionalmente (la salud de la persona), de acuerdo con los insumos que necesitamos como alimentación, vivienda, educación, transporte, etc.

3 Puede acceder a: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Por ello, nos mantenemos en un constante proceso de administración de los ingresos económicos con que contamos para mantener el equilibrio de las necesidades versus nuestros ingresos. Incluso, nos preocupamos por mantener las relaciones sociales con nuestro entorno. Las relaciones sociales, las necesidades y el ingreso económico para cada persona se convierten en los componentes del ecosistema en óptimas condiciones de vida y bienestar.

No obstante, un gran porcentaje de las personas acciona de forma contraria; esto se produce cuando las personas buscan gratificaciones inmediatas sin pensar en los daños que causan a otras personas o al planeta. Se hace importante apropiarse del concepto de desarrollo sostenible, su origen y características.

2.3.1 ORIGEN

El término Desarrollo Sostenible es el resultado de la búsqueda del equilibrio entre el medioambiente y el desarrollo económico y social. Estas expectativas dieron como resultado la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Su origen y, por ende, también el propio concepto de Desarrollo Sostenible tuvo lugar en primera instancia en la Comisión Brundtland, constituida por la Asamblea General de la ONU en el año 1983. Su informe, "Nuestro Futuro Común" de 1987 presentó el término "Desarrollo Sostenible", como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro de satisfacer sus propias necesidades, y buscaba atender tanto las demandas por una agenda de protección del medioambiente, como las de asegurar el desarrollo de los países con menor nivel de desarrollo (ONU - CEPAL, 2023a).

Este primer acercamiento implicaba la integración de políticas ambientales y las estrategias de desarrollo (componentes económico y social); condición que dio lugar a los tres pilares del desarrollo sostenible: el económico, el social y el ambiental.

Aprobada la Declaración de Río sobre Medioambiente y Desarrollo en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo (CNUMAD, Río de Janeiro, 1992) , donde se formaliza el concepto de

Desarrollo Sostenible, se desarrolla la Cumbre Mundial diez años más tarde sobre Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002), haciendo énfasis en el tema de la pobreza en el desarrollo sostenible y en otros aspectos destacados, como los medios de implementación, particularmente el financiamiento, en el consumo y en la producción sostenibles.

Posteriormente, en el año 2012, se celebra la Cumbre de Río+20, obteniéndose como producto el proceso de establecimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, generando un base importante en el concepto, puesto que dichos objetivos eran catalogados como un concepto orientador, y no sólo en la identificación y organización de las instituciones ambientales y el discurso.

Finalmente, el 25 de septiembre de 2015 la Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el Planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia (ONU, 2015).

2.3.2 CONCEPTO

La Organización de las Naciones Unidas (2022a), en relación con el Desarrollo Sostenible, indica que el mismo implica “cómo debemos vivir hoy si queremos un futuro mejor, ocupándose de las necesidades presentes sin comprometer las oportunidades de las generaciones futuras de cumplir con las suyas”. La supervivencia de nuestras sociedades y de nuestro planeta pasa por un mundo más sostenible.

Para este efecto, es necesario mantener en equilibrio sus tres ejes principales a la vez: crecimiento económico, inclusión social y protección del medioambiente. Si una o dos de ellos caen, se acabaron los objetivos y la función del Desarrollo Sostenible. Se espera que mediante el Desarrollo Sostenible todas las personas tengan acceso a un trabajo digno, una atención sanitaria y una educación de calidad. Este exige esfuerzos concentrados en construir un futuro inclusivo, sustentable y resiliente para las personas y el planeta.

El objetivo del Desarrollo Sostenible es lograr un equilibrio entre las dimensiones sociales, económicas y ambientales para asegurar la continuidad de la organización a largo plazo (Berigüete, 2012).

Estas dimensiones se describen en la Tabla 3:

Tabla 3
Objetivos del Desarrollo Sostenible
[Fuente: Beriguete, 2012]

DIMENSIÓN	OBJETIVOS	CARACTERÍSTICAS
Económica	Lograr un equilibrio entre las relaciones económicas con los diferentes entes del entorno, para aumentar la sostenibilidad de la empresa a través de la creación de valor y la generación de desarrollo económico.	Incluye servicios, productos y capital, empleados, proveedores, inversionistas y bancos, sector público, Organizaciones No Gubernamentales-ONG y clientes.
Ambiental con gestión ambiental	Mejorar el diseño del producto para la disminución de su impacto ambiental a lo largo de todas las etapas de su ciclo de vida.	Reducción de desperdicios, eficiencia en el uso de materiales, manejo adecuado de desechos.
Social	Mejorar los siguientes aspectos: • Calidad de vida laboral y bienestar de los empleados. • Contribución al bienestar de la comunidad y la sociedad en general. • Ética del negocio (protección de derechos humanos, transparencia, integridad y justicia). • Responsabilidad por el producto (salud y seguridad del consumidor, publicidad).	Busca un resultado económico adecuado para los involucrados, una mejor calidad de vida de los trabajadores, de la comunidad y una disminución del impacto ambiental con el impacto social de la organización.

Han transcurrido muchos años desde que el concepto de Desarrollo Sostenible fue acuñado, y en este tiempo se han logrado avances destacados; sin embargo, a menudo estos avances han redundado en detrimento de nuestra riqueza natural.

De igual modo, la brecha entre ricos y pobres ha crecido de manera insostenible (Kyte, 2012). Los datos del informe *World Inequality Report 2022* muestran que el 10% de la población más rica del planeta ha acumulado desde mediados de los años noventa nada menos que el 76% de la riqueza generada. De hecho, el 38% se concentró en las manos del 1% de la riqueza. Y la mitad de la población más pobre se ha tenido que conformar con las migajas: apenas el 2% de la riqueza generada durante estas últimas décadas. Esta brecha se agrandó durante la pandemia de Covid. Continúa señalando el informe: “las desigualdades mundiales de ingresos y riqueza están estrechamente relacionadas con la exposición desigual a los riesgos y peligros medioambientales y a las desigualdades de los impactos del cambio climático que no se distribuyen uniformemente en toda la sociedad”.

Satisfacer estas necesidades en un futuro cada vez más difícil debido a una urbanización y un cambio climático sin precedentes, requerirá un crecimiento económico que proteja los recursos naturales de los que dependen, especialmente, los pobres.

2.3.3 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo (ONU, 2022b).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en septiembre de 2015. Están constituidos por 17 objetivos con sus 169 metas y 231 indicadores, a través de los cuales los Estados miembros de las Naciones Unidas han expresado, firmemente, que esta agenda es universal y profundamente transformadora. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible se caracterizan porque (ONU-CEPAL, 2023b):

Son universales: Los Objetivos de Desarrollo Sostenible forman un marco verdaderamente universal y se aplican a todos los países; por lo cual cada país tiene tareas sin resolver y todos tienen desafíos tanto comunes como individuales para lograr las múltiples dimensiones del Desarrollo Sostenible resumidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Son transformadores: La Agenda 2030 es un programa dirigido a “la gente, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas”, con la finalidad de ofrecer un cambio de paradigma en relación con el modelo tradicional de desarrollo hacia un Desarrollo Sostenible que integra la dimensión económica, la social y la medioambiental basado en los derechos humanos y en la dignidad de las personas.

Son civilizatorios: La Agenda 2030, en su intento porque no existan rezagados, contempla “un mundo de respeto universal hacia la igualdad y la no discriminación” entre los países y en el interior de estos, incluso en lo tocante a la igualdad, mediante la confirmación de la responsabilidad de todos los Estados de “respetar, proteger y promover los derechos humanos, sin distinción de ninguna naturaleza”.

Estos objetivos están interconectados unos con otros, con la característica de que al influir en uno también hay otros que se ven afectados.

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible son los siguientes: Fin de la Pobreza, Hambre Cero, Salud y Bienestar, Educación de Calidad, Igualdad de Género, Agua Limpia y Saneamiento, Energía Asequible y No Contaminante, Trabajo Decente y Crecimiento Económico, Industria, Innovación e Infraestructura, Reducción de las Desigualdades, Ciudades y Comunidades Sostenibles, Producción y Consumo Responsables, Acción por el Clima, Vida Submarina, Vida de Ecosistemas Terrestres, Paz, Justicia e Instituciones Sólidas, Alianzas para Lograr Objetivos.

En cada definición de objetivo sostenible se tipifican las metas orientadas al logro de cada uno; los desechos tecnológicos se incluyen mayormente en los Objetivos Sostenibles 11 y 12 (Baldé *et al.*, 2020), creando un vínculo entre desechos tecnológicos y Desarrollo Sostenible, de ahí la importancia del concepto de Desarrollo Sostenible.

El Objetivo 11 se refiere a: “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”, para lo cual la Meta 11.6, expresa: “Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo *per cápita* de las ciudades, incluso prestando atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo”.

El Objetivo 12 se refiere a: “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”, para lo cual la Meta 12.4, expresa: “De aquí a 2020 lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, al agua y al suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medioambiente”.

La Meta 12.5, indica: “De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización”.

En ese sentido, Baldé *et al.* (2020) apunta: “A nivel mundial, cada vez más personas consumen un creciente número de bienes, por tanto, adoptar pautas de producción y consumo más sostenibles sensibilizando a productores y consumidores al respecto, especialmente en el ámbito de los aparatos eléctricos y electrónicos.”

Tengamos también presente, entre otros aspectos, que ha quedado demostrado que las empresas que diseñan y fabrican aparatos del campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) piensan en crear productos innovadores que mejorarán la calidad de vida, pero no evalúan el riesgo de éste luego de vencido su tiempo de vida. No se comprometen en orientar al consumidor sobre cómo manejar apropiadamente dichos desechos, ya que estos pueden generar consecuencias perjudiciales tanto a las personas como al medioambiente.

De estos 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, como ya apuntamos, cabe destacar el objetivo 7, vinculado a la energía asequible y no contaminante, cuya visión consiste en la creación de comunidades más sostenibles, inclusivas e informadas que sepan resolver el problema de la contaminación ambiental. Este objetivo se liga directamente con otros objetivos que son: Hambre Cero, Salud y Bienestar, Agua Limpia y Saneamiento, Ciudades y

Comunidades Sostenibles, Producción y Consumo Responsables, Acción por el Clima, Vida Marina y Vida de Ecosistemas Terrestres (ONU, 2015).

Siendo así, profundizar en las consecuencias de los desechos tecnológicos nos permitirá encontrar una línea de gestión acorde con el concepto de Desarrollo Sostenible, por ejemplo, desarrollar leyes y entidades dirigidas al manejo correcto de los desechos tecnológicos para que puedan ser usadas en las empresas, instituciones, organismos y a toda persona civil usuaria de cualquier herramienta tecnológica.

2.4 POSIBILIDADES PARA LAS EMPRESAS DE DESECHOS TECNOLÓGICOS

Como consecuencia del gran volumen de desechos tecnológicos que se generan a nivel mundial, han surgido los procesos de recolección y reciclaje de estos, lo cual implica el surgimiento de una nueva modalidad de empresas o negocios dedicadas en este sector.

Como expresa Baldé et al. (2017), un aspecto relevante de los desechos tecnológicos es su valor intrínseco que puede explotarse económicamente, puesto que contienen oro, plata, cobre, palatino y paladio; además, en abundancia, contienen hierro, aluminio y plástico, que pueden reciclarse.

Aunque también contienen metales pesados como mercurio, cadmio, plomo y otros productos químicos, todos de carácter tóxico al igual que el plástico. Por esta razón, los negocios denominados “empresas de desechos tecnológicos” han asumido el rol de llevar a cabo las tareas inherentes a la recolección y al reciclaje de estos residuos con la finalidad de aprovechar sus componentes para fines comerciales.

Por muchos es conocido que el reciclaje de remanentes tecnológicos, además de reducir el impacto ambiental, también permite la conservación de los recursos naturales, de allí la importancia del proceso de reciclaje que implica dismantelar los desechos tecnológicos, separar los materiales y refinarlos con el objetivo de ser reutilizados en la fabricación de nuevos productos.

Estos nuevos productos, que como ya mencionamos, pueden incluir cobre, oro, plata y paladio, tienen una gran demanda en la industria manufacturera. Por lo tanto, la existencia de este tipo de negocio crea oportunidades de

empleo en la industria del reciclaje. No menos importante es la tarea de recolección de los desechos tecnológicos, que se encarga de recogerlos y clasificarlos antes de que se lleve a cabo el reciclaje de estos. Esta tarea evita que sean depositados en vertederos o que lleguen a los ríos y mares.

Para contar con un proceso adecuado de recolección y reciclaje de desechos tecnológicos se requiere de infraestructura e instalaciones adecuadas, constituyendo tales aspectos desafíos importantes para los empresarios que aspiran a involucrarse en este negocio.

2.4.1 IMPORTANCIA DE LAS EMPRESAS DE DESECHOS TECNOLÓGICOS

La misión y la visión de estas empresas emana de la importancia del reciclaje de los desechos tecnológicos, ya que puede proporcionar numerosos beneficios para el medioambiente, la economía y las personas. De allí sus beneficios para los países (Faster Capital, 2024):

Beneficios ambientales: El reciclaje de desechos tecnológicos reduce la cantidad de materiales peligrosos que terminan en los vertederos, asimismo reduce la cantidad de productos químicos tóxicos que contaminan el medioambiente. El reciclaje también ahorra energía y reduce los gases de efecto invernadero, puesto que reciclar materiales requiere menos energía que crear nuevos productos a partir de materias primas.

Beneficios económicos: Debido a que el proceso de reciclaje requiere de mano de obra calificada, dicha actividad ayuda con la creación de empleos. Adicionalmente, el reciclaje de desechos tecnológicos aporta a la conservación de los recursos naturales, lo que puede generar ahorro de costos para los fabricantes.

Esta actividad también puede crear una nueva fuente de ingresos para las empresas, ya que los materiales reciclados pueden venderse a otras empresas que los utilizan para crear nuevos productos. Como expresa Baldé *et al.* (2020): “en el paradigma de una economía circular, la mina de residuos electrónicos debería considerarse como una importante fuente de materias primas secundarias”; y continúa indicando que, debido a factores como las fluctuaciones de los precios del mercado, la escasez de materiales, la disponibilidad y el acceso a los recursos, se ha hecho necesario mejorar la explotación de los recursos secundarios y reducir la presión sobre los materiales vírgenes.

Beneficios sociales: El reciclaje de desechos tecnológicos se convierte en una fuente de reducción de la brecha digital porque hace posible la redistribución de dispositivos eléctricos y electrónicos a comunidades desatendidas. Además, el reciclaje de desechos tecnológicos mejora la salud pública al reducir la cantidad de materiales peligrosos que terminan en los vertederos.

Los beneficios otorgados por las empresas de desechos tecnológicos, dentro de la cobertura nacional y/o internacional, se circunscriben a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Por tanto, es necesario que los países estén llamados a la creación de los marcos regulatorios e incentivos económicos para apoyar este nuevo tipo de empresa innovadora.

2.4.2 PROCESO DE RECICLAJE DE LOS DESECHOS TECNOLÓGICOS

De manera general, el proceso de reciclaje comienza cuando los equipos o instrumentos eléctricos y/o electrónicos son desechados, recolectados y transportados para su almacenamiento y procesamiento posterior, y finaliza cuando los equipos eléctricos y electrónicos se transforman en nueva materia prima (materia prima secundaria⁴) u otro producto para ser devuelto al mercado, es decir, retornándolos a su ciclo de vida (ECOLEC, 2024).

El proceso de reciclaje de desechos tecnológicos está constituido por los siguientes pasos: recolección, clasificación, desmantelamiento y eliminación. A continuación, se amplía sobre cada uno:

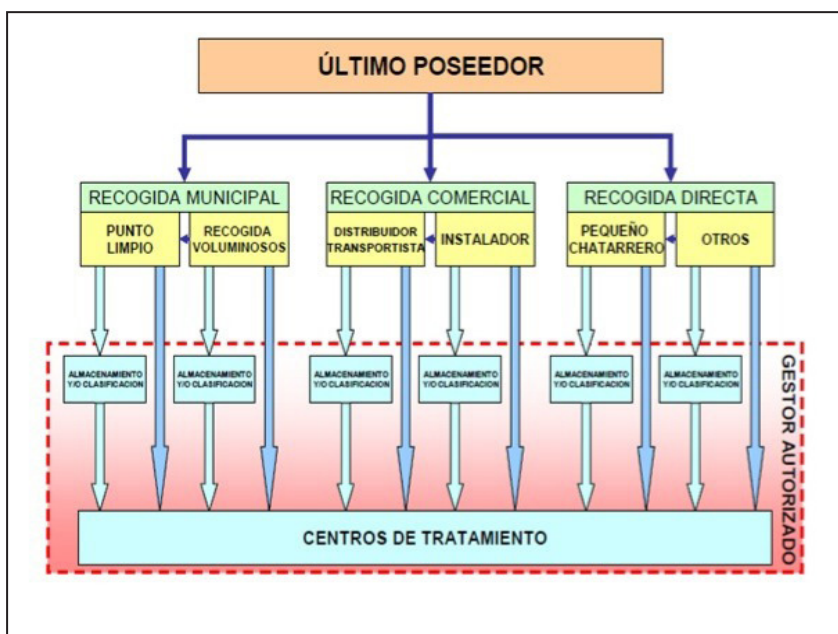
- **Recolección:** los desechos tecnológicos se recolectan de diferentes fuentes y se transportan a la instalación de reciclaje.
- **Clasificación:** se separan en categorías, según sus materiales.
- **Desmantelamiento:** consiste en desarmar los desechos tecnológicos y separar sus diferentes componentes.
- **Eliminación:** los materiales peligrosos se eliminan de forma segura y los materiales no peligrosos se procesan para su reutilización.

4 También conocida con el término subproducto, es el material sobrante de un proceso productivo que puede usarse para fabricar otro producto. Para más información puede acceder a: <https://blogs.iadb.org/agua/es/residuos-solidos-y-materias-primas-secundarias-en-america-latina-y-el-caribe-fuente-de-recursos-y-divisas-en-el-mercado-internacional/#:~:text=En%20cambio%2C%20las%20materias%20primas,producci%C3%B3n%20de%20aceite%20de%20soja>

El primer paso, la recolección, es esencial en la cadena de reciclaje, por lo que algunas empresas de desechos tecnológicos han instaurado un modelo logístico que permite una recolección adecuada. Tal es el modelo de la empresa ECOLEC de España (2024), cuyo modelo de recolección se aprecia en el Diagrama 1.

Diagrama 1

Diagrama Logístico de Recolección
[Fuente: ECOLEC, 2024]



Los procesos son independientes en la logística de recolección, pero al final pasan por los mismos pasos de almacenamiento y/o clasificación llevados a cabo por el gestor autorizado hasta llegar a los centros de tratamiento. Los procesos pueden definirse así:

- **Recogida municipal:** Se refiere a los puntos de acopio que establecen los municipios, ya sea de forma permanente, a lo que se denomina contenedores o puntos de acopio; o de forma temporal, refiriéndose a un lugar que se haya designado en una fecha para que los consumidores se acerquen voluntariamente a depositar los RAEE. Generalmente, se utilizan camiones específicos de recogida municipal u, opcionalmente, también se contrata una empresa.
- **Recogida comercial:** Se refiere a aquellos casos de aparatos de línea blanca o más voluminosos, los cuales son recogidos directamente en los domicilios.

Estos son recolectados por los propios distribuidores, o transportistas subcontratados por estos, cuando hacen entrega de un aparato nuevo del mismo tipo, retirando el aparato viejo sustituido.

- **Recogida directa:** Esta acción es realizada por pequeños chatarreros y otros agentes que retiran aparatos que han sido depositados por los usuarios de manera incorrecta en zonas no adecuadas, sobre todo en aquellas zonas geográficas que por su baja población no hay establecidas recolecciones organizadas.

Una vez que el RAEE ha llegado a los lugares para su clasificación y almacenamiento, se procede con las otras tareas del proceso de reciclaje como la trituración y recuperación.

En este proceso está involucrada una alta tecnología (FasterCapital, 2024), que describimos a continuación en la Tabla 4, la cual requiere un recurso humano y técnico que deben gestionar las empresas de desechos tecnológicos.

Se requiere de capacitación en torno a estas tecnologías, de allí el valor de la presencia de estas empresas para evitar o disminuir la contaminación ambiental.

Tabla 4

Tecnologías en el Proceso de Reciclaje
[Fuente: Faster Capital, 2024]

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Clasificación	Consiste en separar diferentes tipos de residuos electrónicos en función de su composición material. Se utilizan varios métodos, como la separación magnética, la separación por corrientes parásitas y la clasificación del aire. Finalmente, los materiales clasificados se envían para su posterior procesamiento.
Trituración	Consiste en descomponer los desechos electrónicos en pedazos más pequeños. Esta tecnología se utiliza para reducir el tamaño de los desechos tecnológicos, haciéndolos más fáciles de manipular y transportar. Luego, los materiales triturados se separan en diferentes materiales, como plástico, metal y vidrio.
Recuperación de metales	Es la extracción de metales valiosos de los desechos electrónicos. Los metales que comúnmente se extraen son el cobre, el aluminio y el oro. Esta tecnología utiliza diversos métodos como la hidrometalurgia, la pirometalurgia y la biolixiviación. Luego, los metales extraídos se envían para su posterior procesamiento.
Recuperación de plástico	Implica separar diferentes tipos de plástico de los desechos electrónicos. Esta tecnología utiliza varios métodos, como separación mecánica, clasificación de aire y flotación de espuma.
Recuperación de vidrio	Implica separar diferentes tipos de vidrio de los desechos tecnológicos. Esta tecnología utiliza varios métodos, como la clasificación manual y la clasificación óptica. A continuación, el vidrio separado se envía para su posterior procesamiento.

De acuerdo con Faster Capital (2024), existen diferentes métodos de reciclaje de desechos electrónicos, incluido el reciclaje mecánico, el reciclaje pirometalúrgico y el reciclaje hidrometalúrgico, a saber:

- El reciclaje mecánico implica triturar y separar los dispositivos electrónicos en sus componentes.
- El reciclaje pirometalúrgico implica calentar los dispositivos electrónicos a altas temperaturas para extraer los metales valiosos.
- El reciclaje hidrometalúrgico utiliza procesos químicos para extraer los metales de los dispositivos electrónicos.

Cada método tiene sus pros y sus contras, y el mejor método depende del tipo de RAEE que se recicla.

Los procesos de recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos traen consigo muchos beneficios, principalmente, para el medioambiente. No obstante, se deben superar algunos desafíos como la falta de conciencia y educación entre los consumidores sobre la importancia de una eliminación adecuada; de la misma forma, debe valorarse la escasa infraestructura e instalaciones adecuadas para el reciclaje, así como el costo elevado, por lo que resulta inasequible para la situación actual de la mayoría de las empresas panameñas de desechos tecnológicos, en nuestro caso particular.

2.4.3 LATINOAMÉRICA Y PANAMÁ: SUS NORMATIVAS

Un nuevo análisis elaborado en el marco de un proyecto de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU, 2022c) indica que, en el año 2019, 206 millones de personas en 13 países de Latinoamérica, incluidos en el estudio, produjeron 1,3 millones de toneladas de desechos electrónicos, de los cuales alrededor del 30% era plástico. En el año 2010, un número menor de personas, 185 millones, produjeron 900.000 toneladas.

Las sustancias peligrosas contenidas en los desechos electrónicos incluyeron 2200 kg de mercurio, 600 kg de cadmio, 4,4 millones de unidades de plomo, 4 millones de unidades de llama bromada y 5,6 megatones de gases de efecto invernadero provenientes de refrigeradores (ONU, 2022c).

El análisis muestra la mala gestión de estos recursos en la región, indicando que la falta de reciclaje plantea “una serie de problemas para la sostenibilidad de un medio ambiente sano”.

Un abandono que, según el coautor del estudio, Kees Baldé, “podría representar una gran oportunidad económica” (ONU, 2022c). En los siguientes apartados se describe la situación de los desechos tecnológicos en este ámbito geográfico.

2.4.3.1 SITUACIÓN LATINOAMERICANA

En el marco del Proyecto Residuos Electrónicos América Latina (PREAL), se desarrolló el *Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina con la participación de los 13 países miembros en el proyecto ONU-DI-GEF 5554* (Wagner et al., 2022), que representa el primer esfuerzo de monitoreo regional de las estadísticas, la legislación y la infraestructura de gestión de los residuos electrónicos⁵.

En este monitoreo se indica la situación sobre la recolección de RAEE:

- Los países de la región recogen y procesan el 2,7% de los residuos electrónicos en condiciones ambientalmente racionales⁶.
- En el 97,3% restante ni se recoge ni se envía a instalaciones de gestión ambientalmente racional de residuos electrónicos.

Entre las principales razones de este alto porcentaje de los desechos tecnológicos no tratados se encuentra que se deben a:

- (i) el bajo nivel de recogida de residuos electrónicos por parte de las municipalidades y (ii) la falta de sistemas de recuperación establecidos por los productores en un marco de responsabilidad extendida del productor o por otros recolectores de residuos electrónicos que los entreguen para su gestión ambientalmente racional.

En la Tabla 5 puede observarse que la tasa de recolección de residuos electrónicos más alta de la región es del 8% en Costa Rica, seguida del 5% en Chile, en Panamá apenas el 0,2%. Estas tasas de recolección no son com-

5 Los países participantes fueron: Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela.

6 Formas de tratamiento que evitan la contaminación ambiental.

parables a las de la Unión Europea (50%) o a la tasa de recolección media mundial del 17%.

Tabla 5

Estadísticas de residuos electrónicos generados por país

[Fuente: Wagner *et al.*, 2022]

PAÍS	AÑO	AEE POM		RAEE GENERADOS		RAEE RECOGIDO PARA UN TRATAMIENTO AMBIENTALMENTE RACIONAL		TASA DE RE-CO-GIDA
		Kg/hab	T	Kg/hab	T	Kg/hab	T	%
Argentina	2019	7,0	313.370	7,3	327.676	0,3	13.150	4,0
Bolivia	2019	7,5	85.965	4,7	53.293	0,2	2.132	4,0
Chile	2019	13,4	251.116	7,9	148.832	0,4	6.840	5,0
Costa Rica	2015	15,5	78.238	13,2	66.948	1,0	5.100	8,0
Ecuador	2019	7,5	129.902	5,1	87.575	0,2	3.000	4,0
El Salvador	2019	7,5	50.437	5,0	33.350	0,1	435	1,0
Guatemala	2019	4,7	83.314	2,9	51.406	*	*	*
Honduras	2019	2,9	27.714	2,6	24.823	0,01	120	1,0
Nicaragua	2019	3,2	20.180	2,5	15.655	0,01	60	0,4
Panamá	2019	15,2	64.086	8,6	36.191	0,02	84	0,2
Perú	2019	7,5	244.347	6,0	195.108	0,1	3.017	1,5
Uruguay	2019	14,8	48.709	12,0	39.272	0,4	1.210	3,0
Venezuela	2019	9,9	276.968	9,5	267.024	0,04	1.000	0,4
Promedio		9,0	128.796	6,7	103.627	0,22	3.270	2,7
Total			1.674.345		1.347.154		35.968	

* No disponible

En términos globales, Wagner *et al.* 2022, señalan que en la región la cantidad de residuos electrónicos muestra un aumento constante, pasando de 4,7 kg/hab en 2010 a 6,5 kg/hab en 2019, con un aumento promedio anual de 50 kilotonnes⁷.

Más específicamente, el total de AEE POM⁸ ha fluctuado a lo largo de los años, pasando de 1,7 Mt (8,9 kg/hab.) en 2010 a 1,8 Mt (9,2 kg/hab.) en 2012, bajando a 1,6 Mt (8,3 kg/hab.) en 2014, subiendo a 1,9 Mt (9,2 kg/hab.) en 2017, y volviendo a bajar a 1,7 Mt (8,1 kg/hab.) en 2019.

La Tabla 6 resume la gestión de los residuos electrónicos a través de indicadores que muestran el estado actual del problema en los 13 países participantes. Los aspectos destacados por el estudio de Wagner *et al.* (2022) son los siguientes:

- En cuanto a la existencia de legislación específica en materia de residuos electrónicos sólo países como Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador y Perú, menos de un 50% del total de países participantes, cuentan con la legislación respectiva; para El Salvador, Panamá y Uruguay, su legislación está en desarrollo; mientras que Argentina, Guatemala, Honduras Nicaragua y Venezuela no cuentan con una legislación.
- En lo que se refiere al porcentaje de masa de residuos electrónicos generados, Ecuador genera 0,002% y Perú un 1%, el resto de los 11 países generan un 0%. Se entiende como porcentaje de masas de residuos electrónicos generados al porcentaje de masa total de residuos electrónicos antes de cualquier actividad de gestión de residuos electrónicos. Por ello, puede pensarse que este porcentaje de masa es escasamente medible en la mayoría de los países.
- Con respecto a la existencia de un objetivo de recogida de residuos, solamente en 2 países “sí se cuenta” con este objetivo de recogida de residuos, mientras que en 6 países este objetivo está considerado

7 Unidad de masa equivalente a mil toneladas

8 Aparatos Eléctricos y Electrónicos Puestos en el Mercado.

como “en desarrollo”; en el resto, en 5 países, “no cuentan” con este objetivo.

- En cuanto a la existencia de normas mínimas de gestión de los residuos electrónicos, en 4 países: Costa Rica, Ecuador, El Salvador y Perú, “sí existen”; pero en 2 países esta actividad está “en desarrollo”; en tanto que en 6 países “es voluntario”; lo que agiganta la cantidad de desechos tecnológicos que no son recogidos ni tratados.
- Todos los países han pactado acuerdos multilaterales sobre medioambiente. Este indicador es favorable, porque revela que existe al menos el interés por abordar el problema.
- Sobre la existencia de puntos de recogida en cada municipio, en 4 países existen estos puntos en las ciudades principales; mientras que en el resto no existen.
- En cuanto al aspecto de la existencia de instalaciones de tratamiento para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos, en 7 de los países sí existe, mientras que en los 6 restantes no cuentan con este tipo de instalaciones.

A continuación podemos apreciar los resultados en la Tabla 6:

Tabla 6

Estadísticas y puntuaciones de la evaluación
de la gestión de los residuos electrónicos por países
[Fuente: Wagner *et al.* 2022]

PAÍS	LEGISLACIÓN					INFRAESTRUCTURA	
	1.1. Existen- cia de legis- lación especí- fica en materia de resi- duos electró- nicos	1.2 Produc- tos im- puestos en la le- gislación nacional en ma- teria de residuos electró- nicos (% masa de residuos electróni- cos gene- rada)	1.3 ¿Existe un objeti- vo de recogi- da de resi- duos?	1.4 ¿Existen unas normas míni- mas de gestión de los resi- duos electró- nicos?	1.5 Número de Acuerdos multila- terales sobre medio am- biente (AMMA) ratifica- dos o firmados	2.1 ¿Existen puntos de recogida en cada munici- pio?	2.2 ¿Existen instala- ciones de tratamien- to en el país para la gestión ambien- talmente racional de los residuos electróni- cos? ⁹
Argen- tina	0	0	En desa- rrollo	Volun- tario	4 ratifica- das	Principa- les ciuda- des	SÍ
Bolivia	SÍ	0	En desa- rrollo	Volun- tario	4 ratifica- das	No	No
Chile	SÍ	0	En desa- rrollo	Volun- tario	4 ratifica- das	Principa- les ciuda- des	SÍ

⁹ En algunos países, esto puede aplicarse solo a ciertos productos.

PAÍS	LEGISLACIÓN					INFRAESTRUCTURA	
Costa Rica	SÍ	0	En desarrollo	SÍ	4 ratificadas	Si	SÍ
Ecuador	SÍ	0,002	SÍ	SÍ	4 ratificadas	Principales ciudades	SÍ
El Salvador	En desarrollo	0	No	SÍ	4 ratificadas	No	No
Guatemala	No	0	No	No	3 ratificadas	No	No
Honduras	No	0	No	Voluntario	4 ratificadas	No	No
Nicaragua	No	0	No	En desarrollo	4 ratificadas	No	No
Panamá	En desarrollo	0	En desarrollo	Voluntario	4 ratificadas	No	SÍ
Perú	SÍ	1	SÍ	SÍ	4 ratificadas	Principales ciudades	SÍ
Uruguay	En desarrollo	0	En desarrollo	En desarrollo	4 ratificadas	No	No
Venezuela	No	0	No	Voluntario	3 ratificadas	No	SÍ

En términos generales, los países latinoamericanos evidencian iniciativas en cuanto a la recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos. Sin embargo, son necesarios un marco político y una infraestructura para que estos desechos sean mayormente recogidos, acota el informe de Wagner et al. (2022).

2.4.3.2 SITUACIÓN DE PANAMÁ

Por su parte en Panamá, según PREAL en la conferencia “Going Green. Care Innovation 2023” (Cueva et al., 2023), se cuenta con alrededor de 14 empresas de desechos tecnológicos, de las cuales 10 participaron en el estudio que presentaremos en capítulos posteriores. Estas son empresas privadas, para las cuales se analiza la relación que existe con entidades públicas y otras organizaciones para los fines de ejecutar las tareas en la cadena de recuperación y reciclaje de los desechos tecnológicos.

Cada país o región geográfica establece las normativas que regulan su funcionamiento. Para el caso de Panamá, la gestión más recientemente realizada data de 30 de septiembre de 2020, cuando presentó el Anteproyecto de Ley 164, que incentiva y promueve el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos. Este anteproyecto consta de los principales componentes:

- Definición de términos relacionados con los desechos tecnológicos.
- Categorización de los desechos tecnológicos.
- Establecimiento que el desecho tecnológico es responsabilidad del usuario que tendrá que depositarlo en un recipiente rotulado (aún no se cuenta con recipientes clasificados por tipo de basura).
- La implementación y supervisión correcta de la recolección y el manejo de los desechos tecnológicos será responsabilidad de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario y de los Municipios de la República de Panamá.
- La creación del Plan Municipal para fomentar, fiscalizar y supervisar la correcta disposición y manejo de los desechos tecnológicos para la conservación del ambiente.

- El otorgamiento de incentivos fiscales para que las empresas se dediquen al reciclaje.

El anteproyecto no describe las regulaciones pertinentes de los procesos de recolección y reciclaje que deben llevarse a cabo con los desechos tecnológicos. Pudiera considerarse como un anteproyecto de iniciación para la creación de una Ley, que, con la participación de los involucrados, puedan las actuales empresas de desechos tecnológicos contar con las bases indispensables que le permitan crecer o, bien, que nuevas empresas surjan en este rubro.

Veamos algunos de los principales instrumentos legales y políticos relevantes que han intentado solucionar el problema del manejo, transporte y eliminación de los desechos, que se encuentran vigentes fechados hasta 2021 y presentados en este monitoreo nacional:

- Decreto No. 176 del 27 de mayo de 2019, “Actividades relacionadas con situaciones de alto riesgo público por sus implicaciones a la salud o al medioambiente, los tipos de establecimientos que por su actividad son de interés sanitario y dicta otras disposiciones”. La gestión de los COP¹⁰ se rige por este decreto.
- Ley 33 del 30 de marzo de 2018, que establece la “Política Basura Cero y su marco de acción para a gestión integral de residuos basada en el concepto de economía circular y dicta otras disposiciones”¹¹. Algunos de los principios fundamentales que sigue son: responsabilidad compartida (responsabilidad social de la gestión de residuos); responsabilidad extendida del productor para los importadores, productores, fabricantes, distribuidores, comerciantes y prestadores de servicios que en su actividad ocasionen la generación de residuos.
- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017- 2027 del 11 de septiembre de 2015¹², fue realizado por la Autoridad del Aseo Urbano

10 COP: Son sustancias químicas que suponen una amenaza para la salud humana y el medioambiente.

11 Puede acceder a: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28537_C/Gaceta-No_28537c_20180531.pdf

12 Puede acceder a: https://www.aaud.gob.pa/plangestion/ANEXOS/20170731_E%201.3.3.3.5_Propuesta%20Nuevo%20Modelo%20de%20Gestion_v3.pdf

y Domiciliario (AAUD) y la empresa Ingeniería y Economía del Transporte (INECO), su objetivo es lograr una gestión integral de los residuos generados en la República de Panamá de forma ambientalmente racional y sostenible, que asegure la conservación del ambiente y elimine los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud de la población de manera eficiente y viable, resolviendo la actual situación, optimizando el servicio de recolección y mejorando la dinámica de la disposición final de los desechos en todo el país.

- Constitución Política de la República de Panamá del 5 de abril de 2016¹³. Esta versión de la Constitución Política de la República de Panamá, acompañada de un índice temático, es una herramienta jurídica que se suma a los elementos que facilitarán a los colaboradores de la Oficina de Implementación del Sistema Penal Acusatorio de la Procuraduría General de la Nación, a desarrollar un trabajo cónsono con lo que demanda la Ley.
- Decreto Ejecutivo No. 1445 del 12 de diciembre de 2011 para la clasificación de residuos¹⁴. No es claro en función de una mezcla de conceptos, ya que no se especifica el trato a los desechos tecnológicos, los mismos podrían caer dentro de la clasificación indicada como: (i) Residuos especiales: por su tamaño, volumen o peso requieren un manejo especial, como chatarra, etc. (ii) Residuos peligrosos: riesgo inmediato o potencial para la salud humana o medio ambiente. Incluye productos usados, obsoletos, vencidos, que contengan sustancias peligrosas o clasificados en tratados y convenios internacionales.
- Resolución 169 de 2011 del Ministerio de Salud “Medidas de restricción y prohibición en el uso y disposición final de los bifenilos policlorados (PCB)” y establece el marco institucional encargado de la gestión de los PCB.
- Resolución No. 1029 de 2011, que establece los requisitos y procedimientos para la obtención del permiso sanitario de operación para todo actor económico que se dedique o desee dedicarse a realizar actividades relacionadas con la clasificación, envasado, embalaje,

13 Puede acceder a: <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2016/09/constitucion-politica-con-indice-analitico.pdf>.

14 Puede acceder a: <https://www.aaud.gob.pa/docs/Acerca/Decreto%20Ejecutivo%201445.pdf>

recolección, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento, trituración, neutralización, reciclado, encapsulado, recuperación, reutilización y disposición final de desechos peligrosos. Contempla medidas en el uso y la disposición final de los PCB¹⁵.

- Resolución de la Dirección General de Salud Pública No. 761 de 2010¹⁶, que establece los requisitos para la inscripción en el Registro Nacional de Empresas de Incineración o Coincineración.
- Decreto Ejecutivo No. 40 de 2010¹⁷, que establece las actividades relacionadas con situaciones de alto riesgo público por sus implicaciones a la salud o al medio ambiente. Contempla el permiso de operación emitido por el Ministerio de Salud para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos peligrosos y no peligrosos y basura internacional, así como incineración de residuos peligrosos y no peligrosos, e incineración de basura internacional.
- Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, que crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) y adopta Disposiciones para la Eficacia de su Gestión¹⁸. Es responsable de la administración, planificación, operación e inspección de la gestión de residuos municipales, comerciales e industriales, así como de los vertederos¹⁹.
- Decreto Ejecutivo No. 34 del 26 de febrero de 2007, por el cual se aprueba la "Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus Principios, Objetivos y Líneas de Acción"²⁰.

15 Puede acceder a: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26913_B/Gaceta-No_26913b_20111116.pdf

16 Puede acceder a: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26597/GacetaNo_26597_20100812.pdf

17 Puede acceder a: <https://docs.panama.justia.com/federales/decretos-ejecutivos/40-de-2010-feb-3-2010.pdf>

18 Puede acceder a: <https://www.aaud.gob.pa/docs/Articulo9/Ley%2051%20del%2029%20de%20septiembre%20de%202010.pdf>

19 Puede acceder a: https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/Report_LATAM_Waste_Management_feb_2021.pdf

20 Puede acceder a: <https://docs.panama.justia.com/federales/decretos-ejecutivos/34-de-2007-apr-4-2007.pdf>

- Decreto Ejecutivo No. 116 de 2001²¹, que aprueba el Manual Nacional para el manejo de los desechos internacionales no peligrosos en los puertos aéreos, marítimos y terrestres de la República.
- Ley No. 41 del 1 de julio de 1998, “Ley General del Medio Ambiente” (modificada)²².

En Panamá existen normas de salud y seguridad ambiental para los COP y los desechos peligrosos, pero no específicamente para los desechos tecnológicos. Según la normativa anterior, puede asumirse que los desechos tecnológicos han sido tratados como desechos peligrosos. En conclusión, el marco legal de los desechos tecnológicos, a la fecha, están en etapa de iniciación con el Anteproyecto de Ley 164.

Un resumen de Panamá en cuanto a gestión de RAEE, la gestión de COP de los RAEE, y la legislación sobre RAEE y COP es el siguiente, presentado por Wagner et al. (2022):

- Sobre la gestión RAEE, la tasa de recolección en Panamá es del 0,2%, que representa una aproximación de los residuos electrónicos de acuerdo con los datos recolectados, mediante encuestas, por el equipo técnico nacional del proyecto de residuos electrónicos en América Latina, PREAL ONUDI.
- En cuanto a la gestión de COP de RAEE, la tasa de recolección es del 0% a pesar de la existencia del Decreto Ejecutivo 176 del 27 de mayo de 2019; decreto que rige la gestión de los COP.
- En lo que respecta a la legislación nacional sobre RAEE y COP, la responsabilidad extendida de productor está en desarrollo, al igual que los estándares nacionales para los COP contenidos en los RAEE; mientras los estándares nacionales sobre RAEE son implementados voluntariamente.

21 Puede acceder a: <https://www.amp.gob.pa/wp-content/uploads/2023/12/Decreto-Ejecutivo-No.-116-de-18-mayo-2001-Desechos-Intern.-no-peligrosos.pdf>

22 Puede acceder a: http://lawyers-abogados.net/wp-content/uploads/2015/03/Panama_Ley-41_General-Ambiente_ANAM.pdf.

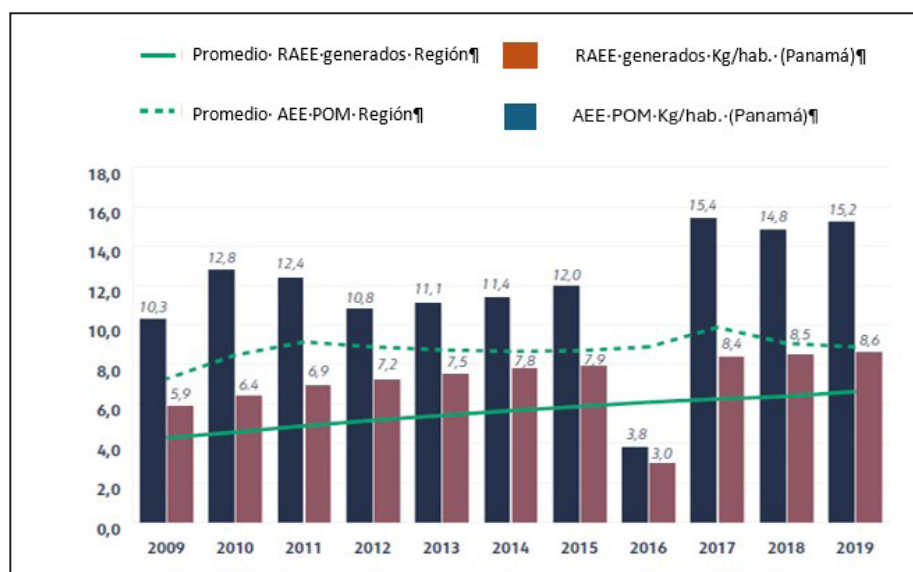
Panamá desde el año de 1998 es miembro del Convenio de Basilea; posteriormente, se adicionó a los Convenios de Rotterdam, Estocolmo y Minamata. Todos estos convenios son tendientes a la preservación del medioambiente para las generaciones futuras (Wagner et al., 2022).

Finalmente, según fuentes de Wagner et al. (2022), la Gráfica 1 muestra que, durante la última década, entre los años 2009 y 2019, la cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos puestos en el mercado (AEE POM) y RAEE generados ha cambiado. Puede observarse que los AEE POM han aumentado significativamente de 10,3 kilogramos por habitante, año 2009, hasta 15,2 kilogramos por habitante, año 2019. En ascenso, de manera muy similar, ha sido el comportamiento de los RAEE generados de 5,9 kilogramos por habitante en el año 2009 hasta 8,6 kilogramos por habitante durante el año 2019.

Puede observarse que existe proporcionalidad directa entre los AEE POM y RAEE generados, tal como se ha comentado anteriormente. La tendencia es que siga aumentando. Comparando el AEE POM de Panamá con otros países de la región se puede observar, en la curva punteada de color verde, que está por encima del promedio regional, como se muestra en la misma gráfica. Esto se debe, principalmente, a que Panamá cuenta con una zona de libre comercio donde se pueden comprar AEE a precio razonable, ya sea al por menor o al por mayor.

Gráfica 1

AEE POM y RAEE generados en Panamá
[Fuente: Wagner *et al.*, 2022]



Se calculó que al año se generan 32,598 toneladas de desechos tecnológicos, siendo en este orden, las provincias de Panamá, Panamá Oeste y Chiriquí las principales generadoras. Esto lo indica el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027.

Por su parte, el informe de la gestión de residuos de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, indica que entre 2019 y 2020 los residuos electrónicos representan entre el 1% y 5% del total de residuos generales recolectados (700 kilotonnes); esto es sólo en los distritos de Panamá y San Miguelito.

Panamá no está distante de las mismas situaciones de los países de la región. Se evidencia la creciente puesta en el mercado de AEE y, por ende, a la alta generación de RAEE; de igual modo, como hemos indicado, no cuenta con legislaciones explícitas orientadas a la recolección apropiada de desechos tecnológicos, son débiles sus normativas sobre desechos en general, sin reglamentaciones implementadas. Por tanto, se requiere de mayores gestiones destinadas a crear políticas sobre la adquisición de RAEE y todas sus implicaciones, así como a la definición de una infraestructura, entre las que se encuentran las empresas de desechos tecnológicos, acorde a la generación de RAEE.

Panamá requiere de un gran impulso con la finalidad de concienciar acerca de la importancia de la gestión de los RAEE con miras, por un lado, a minimizar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el medioambiente y, por otro, para innovar creando nuevas formas de negocio a través de la recolección y el reciclaje de estos desechos tecnológicos, que pueden convertirse en materia prima secundaria para la obtención de otros bienes y productos.

Corresponde a toda la ciudadanía, empresas privadas y entidades públicas apoyar las pocas regulaciones con que se cuenta a fin de establecer mecanismos científicos, regulatorios y caracterizados de manera que la gestión de residuos electrónicos sea más efectiva.

Siendo uno de estos mecanismos la implementación con mayor grado de formalidad de las empresas de desechos tecnológicos debido a los beneficios ambientales, económicos y sociales que representan.

En relación con la legislación para la gestión de residuos tecnológicos, aún se ubica a Panamá entre los países “en desarrollo”, al igual que en cuanto a la existencia de un objetivo de recogida de residuos.

Favorablemente, cuenta con instalaciones de tratamiento para la gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos, aunque no cuenta con puntos para la recogida en cada municipio.

En este sentido, es de prioridad la iniciativa de una agenda con programas educativos para fomentar la más adecuada gestión de los desechos electrónicos, pudiendo ser un punto de partida las experiencias de otras naciones u organizaciones que en esta temática se encuentren más adelantados que nuestro país.

CAPÍTULO 3

LAS EMPRESAS DE DESECHOS TECNOLÓGICOS EN PANAMÁ Y SUS RELACIONES DE COLABORACIÓN

Como se ha mencionado, este libro está basado en una investigación de tipo descriptiva y de diseño no experimental exploratorio. No hubo la intención predeterminada del manejo de variables. La investigación tenía como objetivo evaluar las características de las empresas de desechos tecnológicos en Panamá, las actividades que realizaban en el proceso de recogida y reciclado, y las relaciones que mantenían con otras entidades, como empresas del mismo rubro, otras empresas, entidades públicas, entre otras.

Una vez identificadas las empresas de desechos tecnológicos de Panamá, la investigación se centró en tres aspectos importantes. El primero de ellos fue describir el perfil que poseen dichas empresas en cuanto a fechas de constitución, número de empleados, formación, volumen de desechos, etc. El segundo, fue identificar las labores que estas empresas realizan en sus procesos de recuperación y reciclaje de este tipo de desechos. Finalmente, el tercero ha sido analizar las relaciones que estas empresas poseen con instituciones públicas y otras organizaciones. Para ello se partió de la realización de un cuestionario como método de recolección de datos para la investigación, compuesto de tres partes. Estas tres partes se organizaron de la siguiente forma:

- Una primera parte referida al perfil de cada empresa y que agrupó 11 preguntas.
- Mediante 32 preguntas, la segunda parte cuestionó los procesos de recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos.
- Correspondiéndose con las relaciones de colaboración y motivaciones, la tercera parte del cuestionario agrupó 41 preguntas.

Mediante este cuestionario fue posible la recopilación de los datos, para posteriormente aplicarles una técnica denominada “Análisis Reticular de Coincidencias” (ARC), que hace posible obtener mediciones cuantitativas y cualitativas, que permitieron alcanzar el objetivo general propuesto. El ARC consiste en un análisis estadístico de datos cuyo objetivo es captar las pautas de coocurrencia con el fin de proporcionar al investigador posibles sugerencias de cómo está estructurada la realidad (Escobar, 2015; Escobar y Tejero, 2018).

Para llevar a cabo el análisis de los resultados del cuestionario, apoyada en ARC, fue necesario utilizar el paquete NetCoin en R (Escobar y Martínez-Uribe, 2020). Dicho paquete crea grafos interactivos que permiten obtener coincidencias, coocurrencias y correlaciones. La ventaja de la interactividad es que el investigador puede modificar varios parámetros para cambiar la forma en que se representa el grafo (la red), por ejemplo, tamaño, color, forma y apariencia de nodos y arcos, así como interactuar con la representación para mejorar la visualización o destacar algunos detalles de esta mediante la selección de uno o varios nodos de esa red y su filtrado en la leyenda. El paquete NetCoin permitió generar tres redes globales correspondientes a cada parte del cuestionario descritas anteriormente.

La Figura 1 muestra la red global que se utilizó en el análisis de la primera parte del cuestionario asociada al Perfil de las Empresas encuestadas.

Figura 1

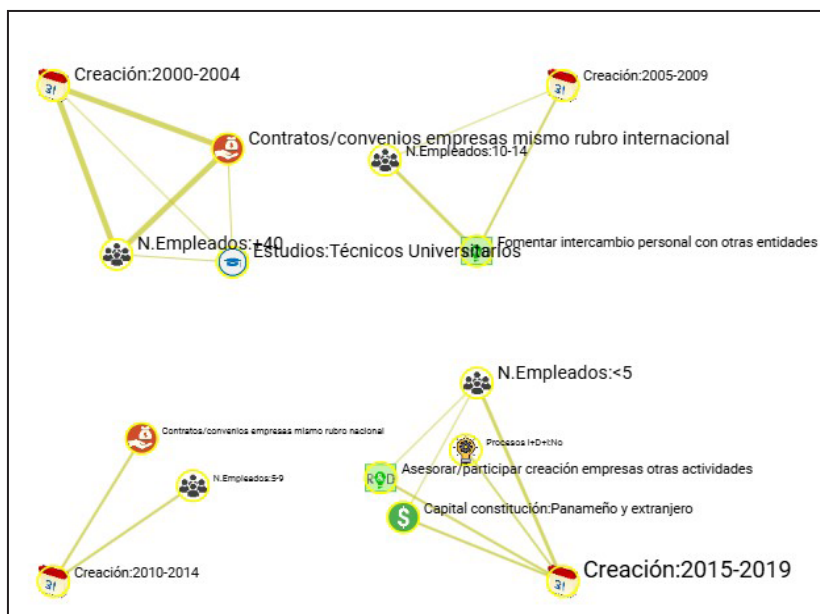


Nota: Para acceder a esta figura y a las demás contenidas en este libro, puede utilizar el enlace: <https://drive.google.com/drive/folders/1Lx5LTxsPLaiqF9YME7YPJ-XOIa-Wp70?usp=sharing>

Una de las facilidades que ofrece el paquete NetCoin, para el análisis de los resultados, se refiere a que permite visualizar no solamente la red global, sino que se puede ver una subred correspondiente a un nodo específico, junto con solamente aquellos nodos con los cuales está relacionado o con los que tiene coincidencias. Esto crea una ventaja, ya que es posible seleccionar y filtrar un nodo de interés dependiendo del estudio que se quiera realizar.

Por ejemplo, si nos interesa analizar la “antigüedad de las empresas”, se filtra el nodo Antigüedad y resulta la siguiente subred observada en la Figura 2.

Figura 2
Subred de los nodos-atributo "Antigüedad"



3.1. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE LAS EMPRESAS

Esta sección se refiere al análisis de resultados de la primera parte del cuestionario, es decir, el Perfil de las empresas, que, como ya se enunció, agrupó 11 preguntas.

Cuando nos referimos al Perfil de las empresas se quiere indicar que la red global está constituida por 10 escenarios a partir de ocho nodos-atributo. A las empresas se les realizaron preguntas, correspondiendo cada nodo-atributo a una pregunta del cuestionario y cada escenario a una empresa encuestada.

La red global del Perfil de las empresas permite filtrar a través de la selección de un nodo-atributo determinado para visualizar las relaciones que dicha pregunta tiene con los otros nodos-atributo, que nos permite observar las relaciones existentes entre dichos nodos y, por ende, nos lleva al análisis detallado.

Al utilizar el paquete NetCoin en R y, con una medida de ajuste los residuos de Haberman a un nivel de significación de 0.1²³, es posible obtener el gráfico deseado. La Figura 3 representa la Red Global del Perfil de las Empresas de Desechos Tecnológicos de Panamá. Las coincidencias más significativas se destacan mediante el grosor de las líneas indicando que poseen un valor más alto del residuo de Haberman.

Figura 3
Red Global del Perfil de las empresas de Desechos Tecnológicos en Panamá (Año 2021)



Nota: Para acceder a esta figura y a las demás contenidas en este libro, puede utilizar el enlace:
https://drive.google.com/drive/folders/1Lx5LTxsPLailqF9YME7YPJ-XOla_Wp7O?usp=sharing

23 Es empleado para determinar que el resultado sea estadísticamente significativo.

En las siguientes secciones se describe cada uno de los nodos-atributos observados en la red global, recordando que cada nodo-atributo representa una pregunta del cuestionario y está formado por todas las respuestas dadas a la pregunta respectiva. Cada respuesta se visualizará como una red egocéntrica que relaciona esa respuesta concreta con otras respuestas dadas por las empresas participantes a la misma o a otras preguntas.

Lo que se pretende con este estudio de coincidencias es destacar las respuestas asociadas que aparecen de manera coincidente un número de veces más de lo esperado, considerando un nivel de significación dado.

3.1.1 ANTIGÜEDAD

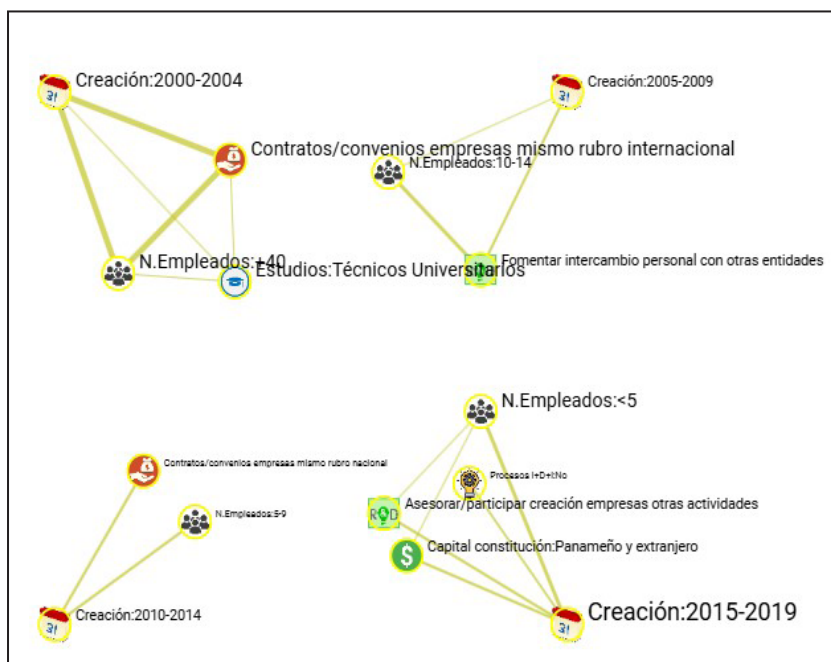
La "Antigüedad" corresponde al año de creación de la empresa y se han clasificado en cuatro periodos. Como se observa en la Tabla 1, con el número de empresas creadas, el primer periodo corresponde a las empresas creadas entre el año 2000 y 2004; entre el año 2005 y 2009 es el segundo periodo para la creación de las empresas; un tercer periodo fue entre los años 2010 y 2014 y, finalmente, un cuarto periodo entre 2015 y 2019. Sobresale que el mayor número de empresas creadas ocurre durante el periodo 2005-2009.

Tabla 1
Número de empresas creadas por "rango de antigüedad"

FECHAS DE CREACIÓN	N.º EMPRESAS
Creación 2000-2004	1
Creación 2005-2009	5
Creación 2010-2014	2
Creación 2015-2019	2

La subred que representa a los nodos-atributos “Antigüedad”, mostrada en la Figura 4, consta de cuatro redes egocéntricas correspondientes a cada periodo de creación de las empresas.

Figura 4
Subred de los nodos-atributos “Antigüedad”



Se observa la coincidencia entre la antigüedad y el número de empleados; entre más antigua es la creación de la empresa, mayor es el número de empleados. En esta subred es destacable que la mayor cantidad de relaciones de coincidencia, al nivel de significación 0.1, se presenta en la red de las empresas creadas entre 2015 y 2019.

Podemos también mencionar que en esta subred se destacan las relaciones de coincidencia siguientes:

- de las empresas más jóvenes con pocos empleados;
- que asesoran y/o participan en la creación de empresas de otras actividades;
- que no han incluido todavía procesos de innovación, tal vez por su juventud;
- sólo una de las empresas de todas las encuestadas manifestó que contaba con capital panameño y extranjero como forma dual de financiación;
- figura la actividad de I+D (Investigación y Desarrollo) de asesoramiento y/o participación en la creación de empresas de otras actividades. Una primera empresa creada en este periodo (2015 a 2019), manifestó su participación en esta actividad. La segunda empresa eligió, del cuestionario, dedicarse a otras actividades de I+D: investigación, formación de personal y acciones de extensión universitaria.

Analicemos los eventos de relaciones encontradas en las empresas creadas en otros periodos. Para las empresas creadas entre los años 2010 y 2014, también 2 empresas, las relaciones de coincidencia son las siguientes:

- la cantidad de empleados está entre 5 y 9;
- poseen contratos/convenios con empresas nacionales del mismo rubro como fuente de financiación adicional.

Es importante señalar que estas 2 empresas fueron las únicas que respondieron con esas respuestas; por lo tanto, la clasificación por año de creación de las empresas seleccionado como marco de análisis no resultó del todo ventajoso para las 2 empresas ya que poseen características diferentes. Por ejemplo, su número de empleados es entre 5 y 9 para una, mientras que, para la otra es entre 21 y 40 empleados, además mostraron diferencias en estos aspectos: tipología de estudios de los empleados, procesos de I+D e incluso la posesión de patentes.

Para las empresas creadas entre los años 2005 y 2009 sus relaciones de coincidencia destacables son las siguientes:

- número de empleados entre 10 y 14;
- fomentan el intercambio de personal con otras entidades como actividad de I+D.

De las 5 empresas en este grupo, 3 de ellas son las únicas que poseen ese número de empleados y las únicas que realizan esta actividad, con lo cual pareciera ventajoso la clasificación por años para estas empresas.

La única empresa con mayor antigüedad, fundada en el año 2000, coincide con una cantidad de empleados que supera los cuarenta, destacando que posee empleados con título de técnico universitario más que el resto de las empresas. Destaca igualmente que, como fuente de financiación adicional, posee contrato/convenios internacionales con empresas del mismo rubro. De hecho, es la única empresa que ha manifestado esta situación en el cuestionario, por eso aparece dicha relación de coincidencia en el gráfico.

Las agrupaciones de empresas establecidas entre 2005-2009 y las más recientes creadas a partir de 2015 comparten contratos y/o convenios con otras empresas de actividades nacionales. Por lo tanto, coinciden al menos en una actividad de investigación y desarrollo en común si estos contratos y/o acuerdos establecen la ejecución de actividades de este tipo, es decir que promueven el intercambio de personal con otras entidades y asisten o colaboran en la formación de empresas como se aprecia en la subred del Perfil de las Empresas.

Finalmente, es importante destacar que el 90% de las empresas encuestadas se encuentran en la provincia de Panamá y el 10% en la provincia de Panamá Oeste; ninguna de las 8 empresas encuestadas con más de 10 años de existencia, indicó tener operaciones en el resto del país, quizás debido a las escasas oportunidades de negocios que se puedan observar en esta zona.

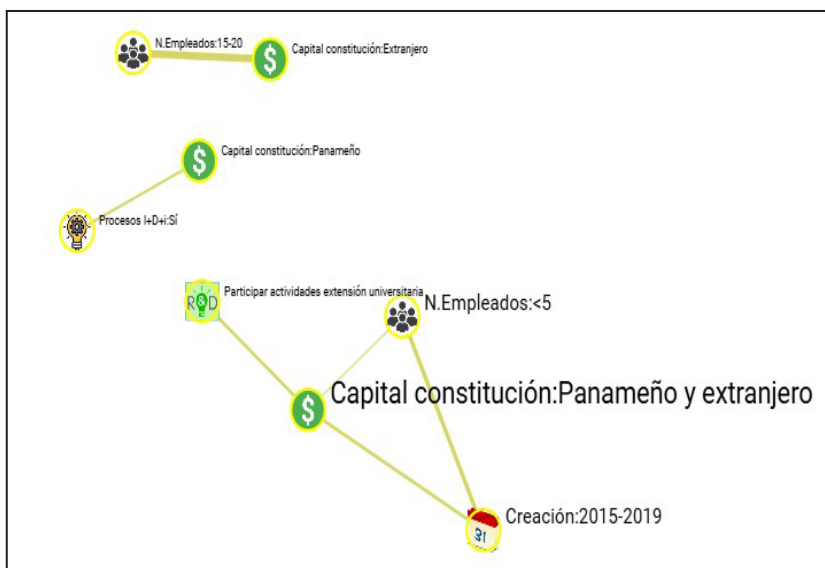
3.1.2 CAPITAL

El nodo-atributo “Capital” se refiere a la constitución económica de cada empresa. Este se divide en tres formas: aquellas empresas que cuya constitución de capital es panameño; aquellas que se constituyen a través de capital extranjero; y las constituidas por capital panameño y extranjero. En el cuestionario, estas tres formas constituyen, cada una, la posible respuesta (excluyente) por parte de la empresa.

La Figura 5 visualiza la red filtrada por los nodos-atributo “Capital”. Los resultados señalan lo siguiente:

- ocho empresas han sido constituidas por capital panameño;
- solamente una empresa se constituye a través de capital extranjero;
- sólo una empresa surgió a partir de capital panameño y extranjero.

Figura 5
Subred de los nodos-atributo “Capital”



De acuerdo con la subred asociada a la respuesta capital panameño y extranjero, se destacan tres relaciones de coincidencias a saber:

- la primera coincidencia está relacionada con el nodo-atributo Antigüedad (analizado anteriormente en la sección 3.1.1) refiriéndose a las empresas jóvenes (creadas entre los años 2015 y 2019) con pocos empleados y en donde una de ellas es la única que respondió contar con ese tipo de capital de constitución;
- se visualiza, además, la relación con las actividades de I+D, específicamente, de extensión universitaria.

En el caso de la respuesta asociada al capital de constitución panameño podemos señalar que:

- se destaca la coincidencia con procesos de innovación;
- la mayoría de las empresas manifestaron realizar estos procesos de innovación
- la motivación por la práctica de la innovación pudiera deberse a algún tipo de acercamiento a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), ya que ninguna empresa manifestó explícitamente financiación mediante contratos o convenios con esta entidad.

Finalmente, en lo que respecta a la subred de la respuesta sobre capital extranjero solo resalta el número de empleados, en este caso, entre 15 y 20. Esto se debe a que también es la única empresa que respondió en el cuestionario poseer ese número de empleados, lo cual es apreciable en la Figura 5.

3.1.3. NÚMERO DE EMPLEADOS

El “Número de Empleados” representa una clasificación asociada con el número de empleados que posee una determinada empresa. En este caso la clasificación se organizó de acuerdo con 6 estratificaciones: número de empleados menor a 5 empleados; número de empleados entre 5 y 9 empleados; número de empleados entre 10 y 14 empleados; número de

empleados entre 15 y 20 empleados; número de empleados entre 21 y 40 empleados y número de empleados mayor a 40 empleados.

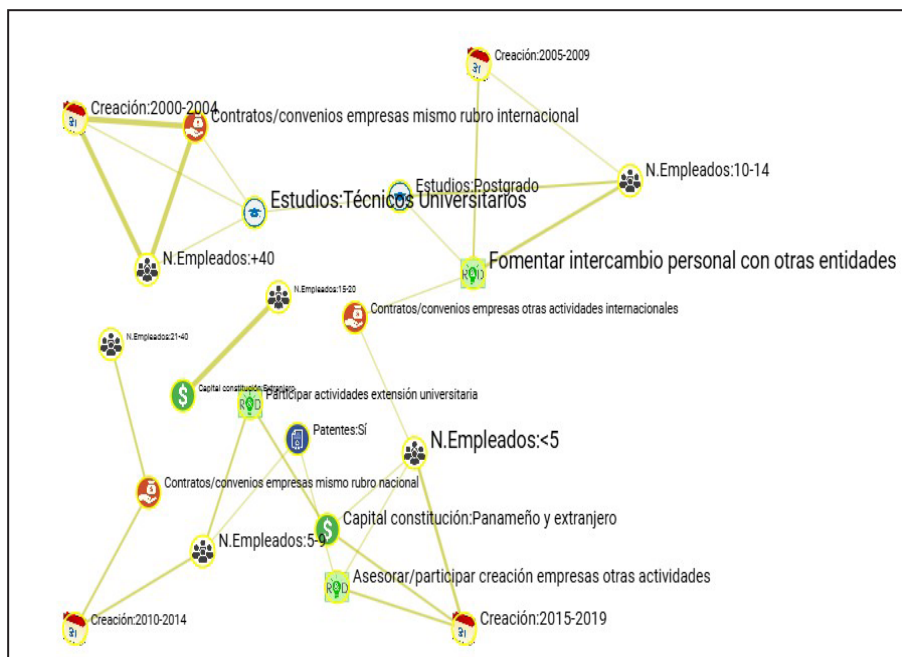
La Tabla 2 muestra la distribución del número de empresas por número de empleados arrojando que, aun cuando 3 empresas tengan un número de empleados menor a 5, el número total de empleados es bajo: puesto que 5 de las empresas cuentan entre 5 y 20 empleados, lo que puede señalar que la recolección y/o reciclaje sean inferiores a los desechos que se producen.

Tabla 2
Número de empresas por "Número de empleados"

N.º EMPLEADOS	N.º EMPRESAS
Menos de 5	3
Entre 5 y 9	1
Entre 10 y 14	2
Entre 15 y 20	1
Entre 21 y 40	2
Más de 40	1

La Figura 6 muestra la red filtrada por los nodos-atributo "Número de empleados" donde se aprecian muchas relaciones de coincidencia significativas.

Figura 6
Subred de los nodos-atributo “Número de empleados”



Analizaremos de la Figura 6 en relación con el número de empleados en función a la antigüedad de las empresas:

- de las empresas creadas entre los años 2015 a 2019 se destaca: estas empresas, consideradas las más jóvenes, poseen un número bajo de empleados a pesar de que existe una empresa con cierta antigüedad (la creada entre 2005 y 2009) que posee también pocos empleados (menos de 5);
- la empresa creada entre 2005 y 2009 posee, como fuente de financiación adicional, contratos y/o convenios con empresas de otra actividad, tanto nacionales como internacionales; de hecho, fue la única en

manifestar poseer contratos/convenios con empresas internacionales de otra actividad.

Con relación a las empresas creadas entre los años 2005 y 2009 los datos destacables son los siguientes:

- se hallaron dos empresas con número de empleados entre 10 y 14;
- una única empresa manifestó estudios de postgrado como formación de sus empleados;
- ambas empresas realizan actividades de I+D relacionadas con el intercambio de personal con otras entidades.

En aquellas empresas entre 21 y 40 empleados, puede enumerarse:

- una de las 2 empresas con este rango de empleados manifestó tener la financiación adicional mediante contratos/convenios con empresas del mismo rubro nacional, de entre todas las empresas que respondieron el cuestionario.

Observando los casos donde solo hay una empresa de cada categoría de número de empleados se puede destacar lo siguiente:

- para la única empresa que posee entre 5 y 9 empleados, se representan las coincidencias por poseer patentes y participar en extensión universitaria;
- para la única empresa que posee entre 15 y 20 empleados, coincide con poseer un capital de constitución extranjero;
- la empresa más sobresaliente en lo que se refiere a la antigüedad, creada entre 2000 y 2004, aparece ligada a contratos y/o convenios con empresas del mismo rubro y cuyos empleados cuentan estudios técnicos universitarios.

3.1.4 ESTUDIOS

El nodo-atributo "Estudios" detalla el nivel de estudios alcanzado por los empleados; no era objeto del cuestionario conocer el número total de empleados en cada nivel de estudios, lo medular era rescatar los niveles

de estudios por empresa. Tampoco se preguntó la especialidad para aquellos empleados que habían logrado un título universitario. Los niveles de estudios se clasifican en 5 formas a saber: empleados con educación primaria, empleados con educación secundaria, empleados técnicos universitarios, empleados con licenciatura, empleados con postgrado y empleados con maestría.

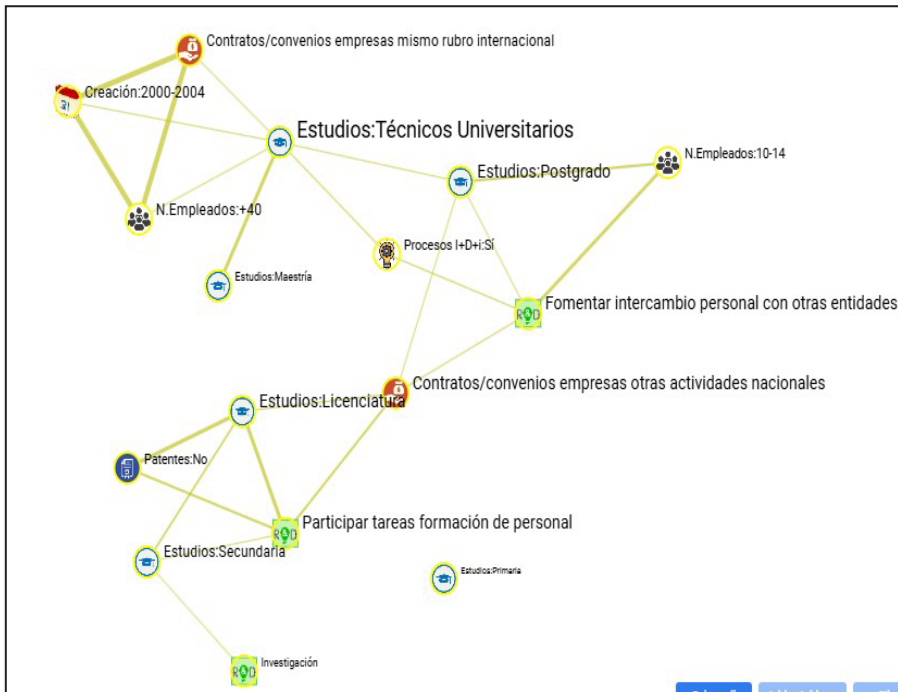
Organizando las respuestas por número de empresas por nivel de estudios de sus empleados (pregunta de opción múltiple), la Tabla 3 arroja que el 60% o más de las empresas disponía de empleados con educación primaria, educación secundaria y licenciatura; el 40% con maestría, el 30% con nivel de técnicos universitarios y solo 10% con postgrado.

Tabla 3
Número de empresas por "Nivel de estudios de sus empleados"
(pregunta de opción múltiple).

NIVEL DE ESTUDIOS	N.º EMPRESAS
Estudios Primarios	6
Estudios Secundarios	8
Técnicos Universitarios	3
Licenciatura	6
Posgrado	1
Maestría	4
Doctorado	0

A continuación, la Figura 7 muestra la subred filtrada por los nodos-atributos "Estudios". Marcados con enlaces de color amarillo, se aprecia que varias respuestas a la pregunta sobre nivel de estudios de los empleados de las empresas están relacionadas entre sí. Esto es así por poseer coincidencia de aparición en los cuestionarios por encima de los esperado.

Figura 7
Subred de los nodos-atributo



Analizando estas coincidencias relacionadas con el nivel de estudios, podemos brindar estos resultados:

- los niveles de estudios técnicos universitarios y maestría presentan una relación, y ello se debe a que hay tres empresas que poseen empleados con estos estudios, además de otros;
- entre licenciatura y estudios de secundaria, la relación entre estos se debe a que a mayoría de las empresas tiene empleados con estos niveles de estudio.

- Contrariamente, el nivel de estudios de primaria aparece aislado en el gráfico, ello se debe a que no se han detectado coincidencias con otras respuestas por encima de lo esperado (aunque el 60% de las empresas posee empleados con este nivel de estudios) y al nivel de significación de 0.1.

Otras coincidencias que podemos desglosar se detallan a continuación:

- cabría esperar que las empresas con más personal tuviesen mayor variabilidad en el nivel de estudios de sus empleados, pero no es siempre así. Existen empresas con un número de empleados por debajo de 15 en las que unas veces cuentan con empleados con solo 1 o 2 niveles de estudio distintos, y otras veces en las que existen hasta seis niveles de estudio, de acuerdo con lo que contestaron en el cuestionario;
- entre el nivel de estudios de secundaria y las actividades de I+D dedicadas a la Investigación y Participación en formación de personal, se aprecian coincidencias destacadas; a la vez que esta última también coincide con el nivel de estudios de licenciatura. Ello se debe a la frecuencia de aparición de estos niveles de estudio y también esas dos actividades aparecen con frecuencia en casi las mismas empresas, lo que puede indicar que reciben capacitaciones;
- entre el nivel de estudios de licenciatura, las tareas de I+D de formación de personal y la fuente de financiación mediante contratos/convenios con empresa de otras actividades nacionales, también existe coincidencia. Ello sugiere que la formación de personal ayuda a mantener las relaciones con otras empresas de fuente alternativa de financiación;
- considerando que las empresas poseen empleados con estudios de licenciatura sorprende un poco que se destaque la no existencia de patentes. Efectivamente, ninguna de las empresas que coinciden en estas respuestas posee patentes.
- en cuanto a la relación entre el nivel de estudios de posgrado y las empresas con entre 10 y 14 empleados, que ya se ha comentado previamente, se debe a que solo una empresa manifestó tener empleados con ese nivel de estudios;

- las tres empresas con nivel de estudios de técnicos universitarios también respondieron que realizan procesos de innovación (Procesos de I+D: Sí).

3.1.5 FINANCIACIÓN

El nodo-atributo “Financiación” representa a otras fuentes de ingreso, independientemente del capital de la empresa. Las posibles respuestas al cuestionario en cuanto a la financiación podían ser 5 diferentes: financiación propia, convenios y contratos con empresas nacionales del mismo rubro, convenios y contratos con empresa internacionales del mismo rubro, convenios y contratos con empresas nacionales de otra actividad y, por última fuente de ingreso, convenios y contratos con empresas internacionales de otra actividad. En el cuestionario esta pregunta admitía múltiples respuestas.

En el cuestionario planteado a las empresas se incluyeron 5 formas diferentes de financiación, sin embargo, en la subred no aparecen todas las posibles respuestas, sólo aparecen aquellas respuestas que fueron escogidas por las empresas, tal como se aprecia en la Tabla 4.

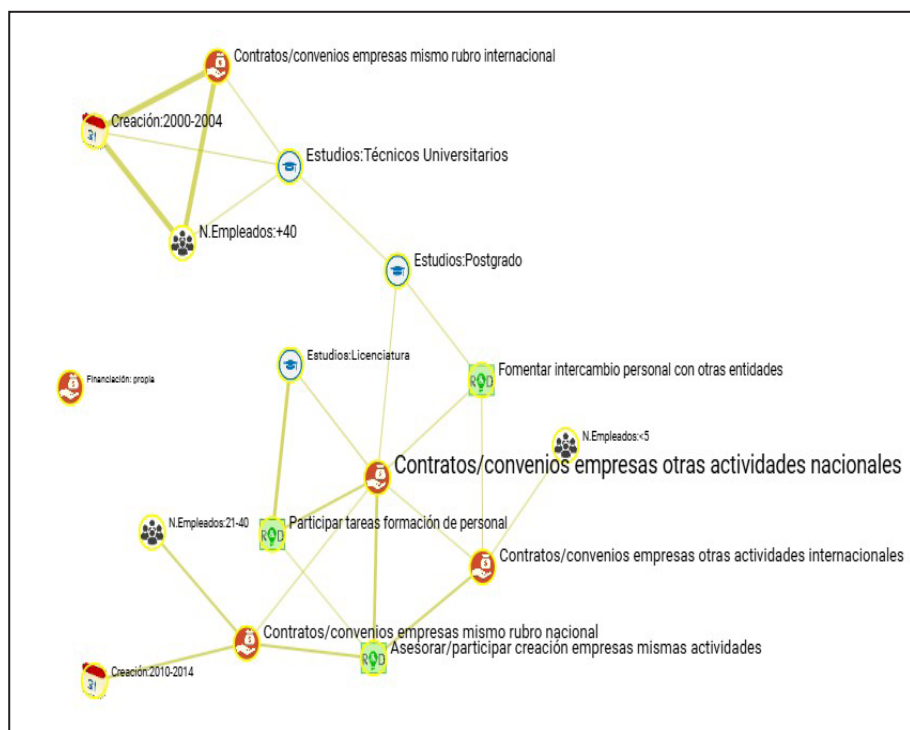
Tabla 4
Número de empresas por "Fuentes de Financiación"
 (pregunta de opción múltiple).

FUENTES DE FINANCIACIÓN	N.º EMPRESAS
Financiación propia	9
Convocatorias de financiación pública de programas nacionales	0
Convocatorias de financiación pública de programas internacionales	0
Contratos convenios empresas mismo rubro nacional	1
Contratos convenios empresas mismo rubro internacional	1
Contratos convenios empresas otras actividades nacionales	3
Contratos convenios empresas otras actividades internacionales	1
Contratos y/o convenios con instituciones públicas (municipios, centros de investigación, SENACYT, ministerios, entre otros)	0
Contratos y/o convenios con organizaciones sin fines de lucro (ONG)	0
Contratos y/o convenios con otras entidades	0

En la tabla 4 se visualiza el número de empresas en función del número de fuentes de financiación distintas. La mayoría de las empresas indicó solo una fuente de financiación: la propia.

Al filtrar el nodo-atributo "Financiación" se forma la subred que aparece en la Figura 8.

Figura 8
Subred de los nodos-atributo "Financiación"



Con respecto a lo mostrado en la Figura 8 podemos enumerar que:

- también existen fuentes de financiación coincidentes entre sí; son estas coincidencias los contratos/convenios con empresas de mismo rubro nacional, contrato/convenios con empresas de otras actividades nacionales y contratos/convenios con empresas de otras actividades internacionales. Son varias las empresas que coinciden en estas respuestas. La tabla 5 muestra que dos de estas respuestas aparecen solamente una vez siendo éste el motivo de la coincidencia: contratos/convenios empresas de mismo rubro nacional y contratos/convenios con empresas de otras actividades internacionales;

- es importante señalar que, como respuesta que enlaza con estas tres fuentes de financiación anteriormente mencionadas, se encuentra la correspondiente a la actividad de I+D de “asesorar/participar en la creación de empresas de las mismas actividades”, por lo cual esta actividad queda justificada por las fuentes de financiación indicadas, posiblemente en la diversificación de ellas mismas que creando propiamente nuevas empresas;
- las actividades de fomentar el intercambio de personal con otras entidades y participar en tareas de formación de personal a su vez están relacionadas con la actividad de I+D, seguramente por la influencia de las fuentes de financiación de las empresas correspondientes, en camino hacia las mejoras de sus procesos;
- de forma aislada encontramos también la respuesta Financiación propia, debido a que ha sido respondida por todas menos por una de las empresas, no coincidiendo con el resto de las respuestas;
- se aprecia una intensa relación de coincidencia entre la empresa de máxima antigüedad (creada entre los años 2000 y 2004) y la fuente de financiación con empresa del mismo rubro internacional; incluso es la única empresa que manifestó esa fuente de financiación.

3.1.6. ACTIVIDADES DE I+D

Este nodo-atributo se refiere a la planificación de las actividades de investigación y desarrollo por parte de las empresas de desechos tecnológicos. Fueron 7 las actividades asociadas a este nodo-atributo a saber: investigación, asesorar o participar en la creación de empresas de su misma actividad, asesorar o participar en la creación de empresas con otras actividades, fomentar el intercambio de personal con otras entidades, participar en tareas de formación de personal, implicarse activamente en el desarrollo económico y participar en actividades de extensión universitaria.

Al igual que para el nodo-atributo referido a la financiación, en esta pregunta podían marcarse varias respuestas.

Véase la siguiente tabla 5 que relaciona el número de empresas por actividad de I+D.

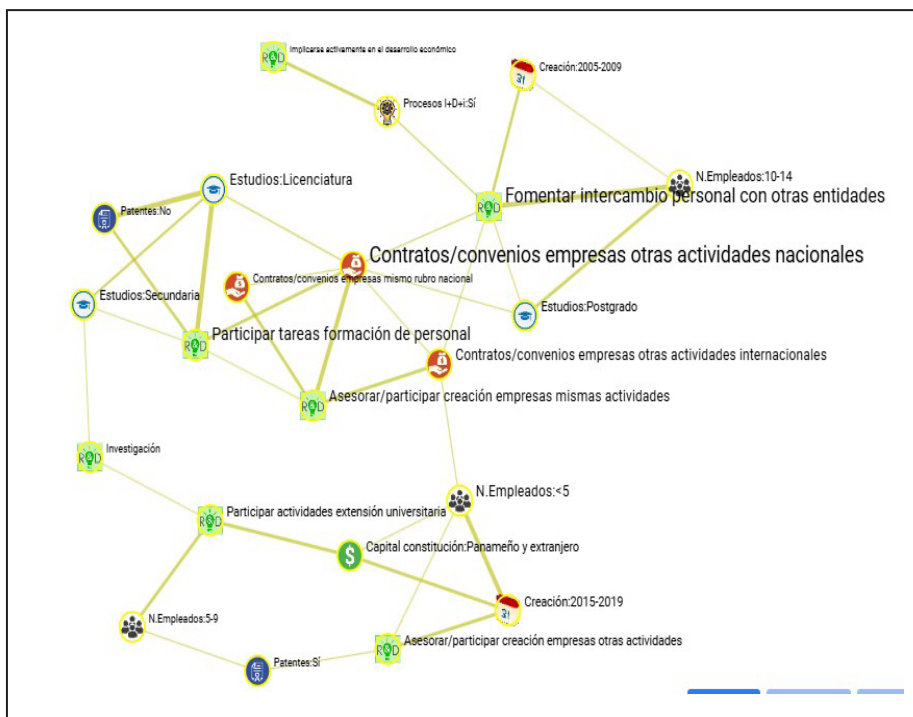
Tabla 5
Número de empresas por "Actividades de I+D"
(pregunta de opción múltiple).

CAPITAL DE CONSTITUCIÓN	N.º EMPRESAS
Investigación	5
Asesorar/participar creación empresas mismas actividades	2
Asesorar/participar creación empresas otras actividades	1
Participar en el capital de las empresas de otras actividades	0
Fomentar intercambio personal con otras entidades	3
Participar tareas formación de personal	5
Implicarse activamente en el desarrollo económico	4
Participar actividades extensión universitaria	2

Debe resaltarse que todas las empresas indicaron que realizaban actividades de I+D, aunque 4 de las 10 sólo realizaron una de las reflejadas en la Tabla 5.

La subred filtrada con respecto a este nodo-atributo se muestra en la Figura 9 y desglosa las 7 respuestas diferentes, sin embargo, no aparece una de las posibles respuestas: Participar en el capital de las empresas de otras actividades, debido a que no fue seleccionada en el cuestionario por ninguna empresa.

Figura 9
Subred de los nodos-atributo "Actividades de I+D"



Con respecto a la subred de este nodo-atributo apreciada en la Figura 9 podemos comentar:

- volvemos a ver los nodos que relacionan las 3 actividades de I+D: "Participar en tareas de formación de personal", "Asesorar/participar en la creación de empresas de las mismas actividades" y "Fomentar el intercambio de personal con otras entidades", con las respuestas sobre fuentes de financiación "Contratos/convenios empresas mismo rubro nacional", "Contratos/convenios empresas otras actividades nacionales" y "Contratos/convenios empresas otras actividades internacionales", las cuales fueron comentadas en el análisis sobre la subred del nodo-atributo Financiación;

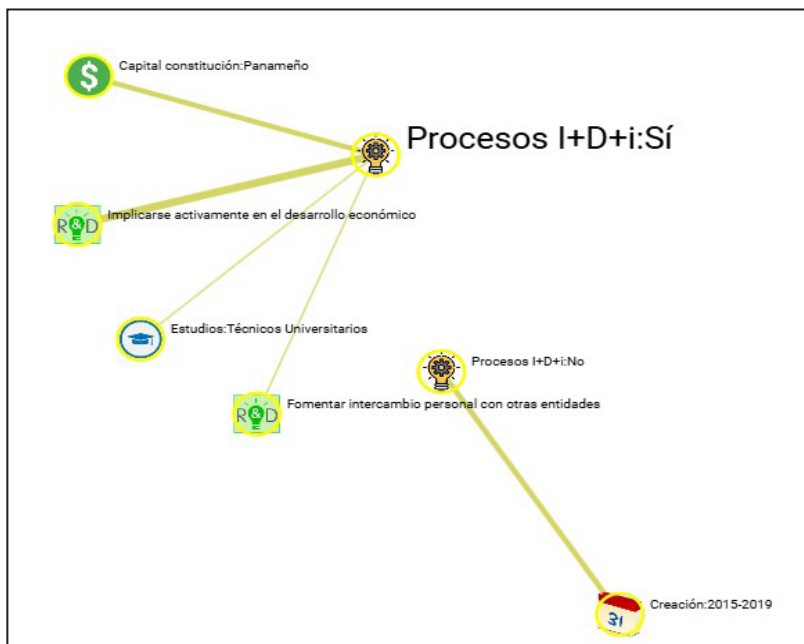
- existe coincidencia entre la actividad de I+D Implicarse activamente en el desarrollo económico” y la realización de los “Procesos de I+D+i: Sí”, es decir, con la innovación. Las coincidencias de 4 de las 10 empresas se corresponden con las respuestas dadas por estas empresas, indicándonos que son importantes los procesos de innovación en estas empresas en el desarrollo económico;
- la relación de coincidencia sobre los procesos de I+D a través de Participar en actividades de extensión universitaria y Asesorar/participar en la creación de empresas de otras actividades ya han sido analizadas anteriormente.

3.1.7 INNOVACIÓN

El nodo-atributo Innovación atiende a la incorporación de nuevos procedimientos en el proceso de recolección y reciclaje. Solo se podría responder afirmativa o negativamente, de ello se obtuvo que 6 de 10 de empresas manifestaron apoyarse en la innovación en la realización de sus tareas.

Al filtrar por este nodo-atributo se genera la subred que puede verse en la Figura 10 que, como ya mencionamos, posee dos respuestas.

Figura 10
Subred de los nodos-atributo "Actividades de Innovación"



En la figura puede apreciarse que existe relación de coincidencia, descrita anteriormente, entre la realización de los procesos de innovación y la actividad de I+D que tiene que ver con la "Implicación en el desarrollo socioeconómico". En la sección Procesos de I+D: Sí, de esta subred, también aparece la respuesta que tiene que ver con la constitución de la empresa de capital panameño. Es así porque todas las empresas que incluyeron procesos de innovación tuvieron ese tipo de capital de constitución de la empresa. Recordemos que la mayoría de las empresas se constituyeron a través del capital panameño por lo que este aspecto no es muy destacable.

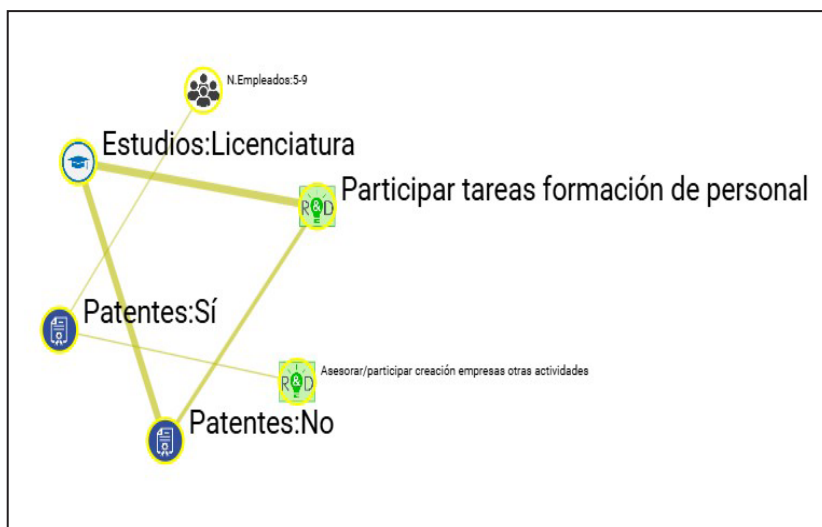
Con relación a la otra sección de la subred, Procesos de I+D: No, se da la relación entre la falta de incorporación de procesos de innovación y las

empresas más jóvenes; se mencionó anteriormente, que el motivo sería ser empresas muy recientes en las que no habría sido necesario todavía incluir procesos en sus quehaceres.

3.1.8 PATENTES

Al filtrar por los nodos-atributos "Patentes" (posesión de patentes), se visualiza la subred en la Figura 11, que contiene solo dos respuestas. El resultado indica que 3 de 7 empresas afirmaron poseer patentes.

Figura 11
Subred de los nodos-atributo "Posesión de Patentes"



Observe en la Figura 11 que la relación de coincidencia con la tenencia de patentes (Patentes: Sí) es realmente poco significativa, pues coincide solamente con una empresa que manifestó como actividad de I+D "Asesorar/participar en la creación de empresas de otras actividades". Una situación

similar se presenta en el caso de la situación de "Patentes: No". La coincidencia con las respuestas que aparecen en la Figura 11 se da porque 6 de las 7 empresas que indicaron no poseer patentes también indicaron que sus empleados poseían nivel de estudio de licenciatura, y 5 de las 7 indicaron que entre las tareas de I+D se encontraba la participación en tareas de formación de personal.

3.1.9 COMENTARIOS FINALES DE LA DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE LAS EMPRESAS

En términos generales, el Perfil de las empresas que presentaron los cuestionarios y las redes analizadas permite establecer los siguientes puntos: la mayoría de las empresas llevan más de diez años fundadas y fueron principalmente fundadas con capital panameño; de igual forma, su financiación es propia y su acceso a recursos externos a través de acuerdos y/o contratos de cualquier naturaleza es limitado.

La cantidad de empleados es de rango medio. La mayoría tiene entre 10 y 40 trabajadores; sin embargo, hay compañías con menos de 5 empleados y, una específica, con más de 40. Suele haber una correlación entre el número de empleados y la antigüedad de la compañía, aunque no siempre sea así.

El predominio de la educación primaria y secundaria en el nivel de estudios puede atribuirse a que la mayoría de los empleados se enfocan en las labores de recolección, mientras que los demás, con formación técnica y universitaria, se encargan de los procesos de reciclaje debido a su mayor especialización.

A pesar de que el 50% de las compañías afirman involucrarse en la ejecución de actividades orientadas a la investigación, esto no coincide con la cantidad de patentes disponibles. El número de patentes es reducido, y es muy probable que se encuentren empleándolas para un proceso específico.

Es importante destacar que la actividad de Investigación y Desarrollo en relación con la capacitación de personal, también valorada al 50% de las respuestas, sobresale durante el periodo de pandemia, momento en que respondieron a los cuestionarios de este estudio. Esto sugiere que utilizaron las TIC para la capacitación de personal, corroborando que han implementado nuevos procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, también

en la realización de sus funciones. Este parámetro evidencia la relevancia de esta actividad de capacitación de personal para la compañía.

Cabe señalar que la red global del Perfil de la empresa se ha estudiado de manera fragmentada²⁴ a conveniencia, debido a que el análisis se realizó a partir de cada nodo-atributo que representaba una pregunta del cuestionario planteado a las empresas, y que fueron clasificados para estudiar más detalladamente sus relaciones de coincidencia.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN Y RECICLAJE

En el presente apartado nos remitimos a presentar el análisis acerca del Proceso de recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos. En este caso se analizan 9 escenarios en donde cada escenario representa a una empresa. En la sección anterior, se estudió a diez empresas, pero una de ellas declinó seguir el estudio una vez completada la primera parte.

La red global que representa este proceso de recolección²⁵ y reciclaje en total está constituida por 19 nodos-atributos que representan las 19 preguntas del cuestionario.

La red global, en esta parte del estudio, también permite la selección, en la leyenda, de un nodo-atributo determinado, aplicar un filtrado y mostrar las relaciones que ese atributo, con sus diferentes respuestas, posee con el resto de los nodos-atributo y sus respuestas asociadas. Dicho filtrado se efectúa con la finalidad de visualizar en cada caso las relaciones existentes en dichos nodos, ofreciéndonos un análisis más detallado sobre la coincidencia de las respuestas dadas por las empresas.

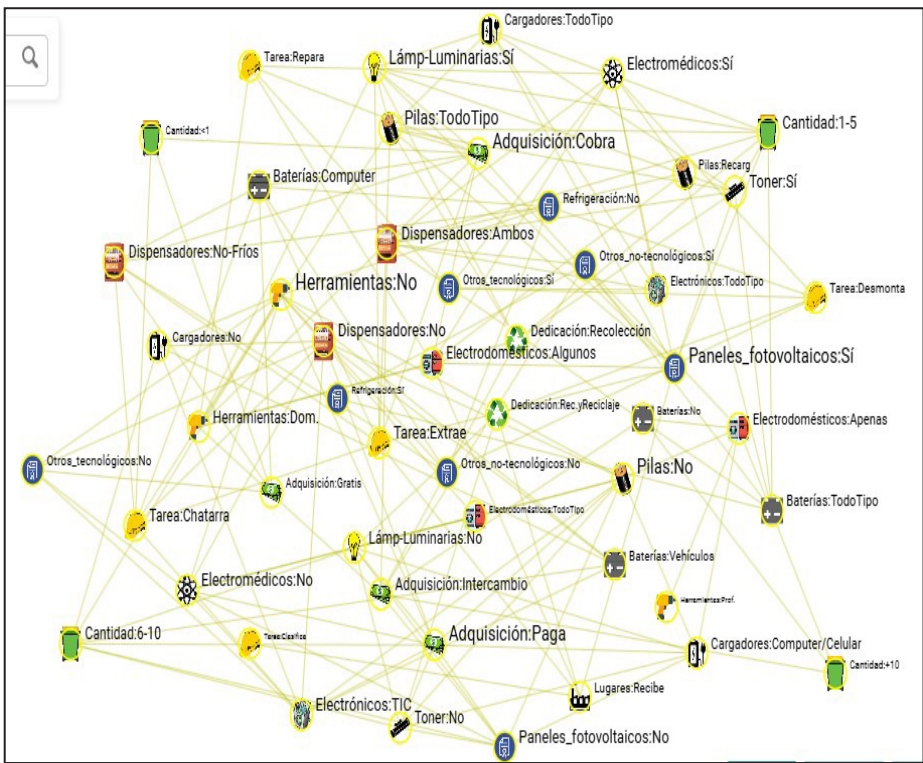
La Figura 12 visualiza la Red Global del Proceso de Recolección y Reciclaje (Año: 2021).

Procederemos a señalar los 19 nodos-atributos mostrados en esta red global: Dedicación, Adquisición, Lugares, Cantidad, Tareas, Baterías, Car-

24 Una red es fragmentada cuando se compone de varias partes, por ejemplo, las redes egocéntricas que componen la red global del perfil de las empresas.

25 Para más información el lector podrá acceder al siguiente hipervínculo http://fenix.usal.es/procesos_0.1/

Figura 12
Red Global del Proceso de Recolección y Reciclaje de las
Empresas de Desechos Tecnológicos de Panamá (Año: 2021)



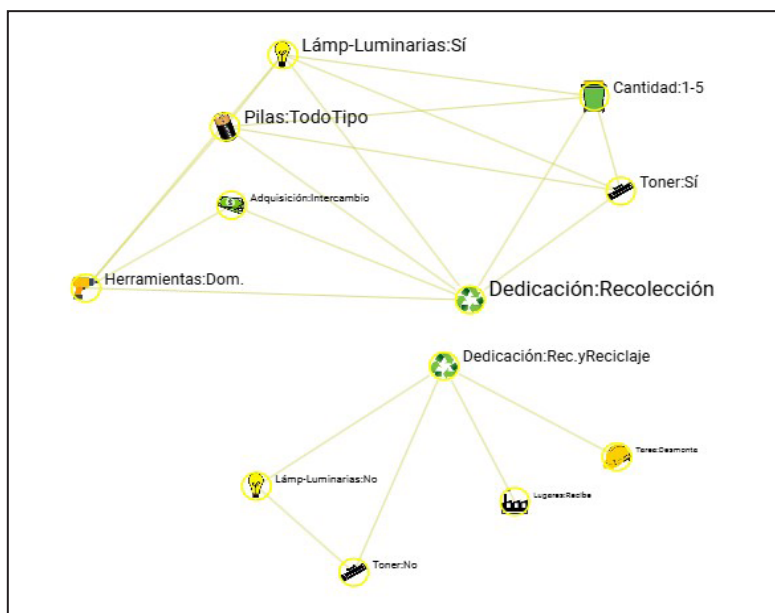
Nota: Para acceder a esta figura y a las demás contenidas en este libro, puede utilizar el enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1Lx5LTxsPLailqF9YME7YPJ-XOIa_Wp7O?usp=sharing

3.2.1 DEDICACIÓN

Este nodo-atributo determina la realización de tareas de recolección y/o reciclaje por parte de las empresas. Se clasifica en tres aspectos: recolección de los desechos tecnológicos, reciclaje de los desechos tecnológicos, y la recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos. El resultado obtenido señala que ocho de las nueve empresas se dedica a la tarea de recolección y reciclaje, y solamente una de ellas a la tarea de recolección.

La red resultante filtrada por el nodo “Dedicación” se aprecia en la Figura 13. Esta subred está formada por dos redes egocéntricas, de acuerdo con las respuestas a la pregunta sobre las actividades a las que se dedican las empresas con los desechos tecnológicos a saber: “Dedicación: Recolección y Reciclaje” y “Dedicación: Recolección”.

Figura 13
Subred de los nodos-atributo “Dedicación”



Para la situación en la subred denominada “Dedicación: Recolección y Reciclaje” contamos con las siguientes observaciones:

- la mayoría de las empresas se dedica a las actividades de recolección y reciclaje;
- se observan cuatro relaciones de coincidencia: de estas, dos de ellas corresponden a la no recolección ni reciclaje de lámparas luminarias y tóner; las otras dos coincidencias se refieren a la realización de la tarea de desmontaje y que reciben en sus empresas los desechos tecnológicos;
- una de las siete empresas que realizan estas actividades no realiza la tarea de desmontaje, pero sí convierten en chatarra a los materiales de hierro, aluminio y otros minerales que componen los desechos tecnológicos;
- solamente seis de ellas reciben los desechos tecnológicos en sus empresas.

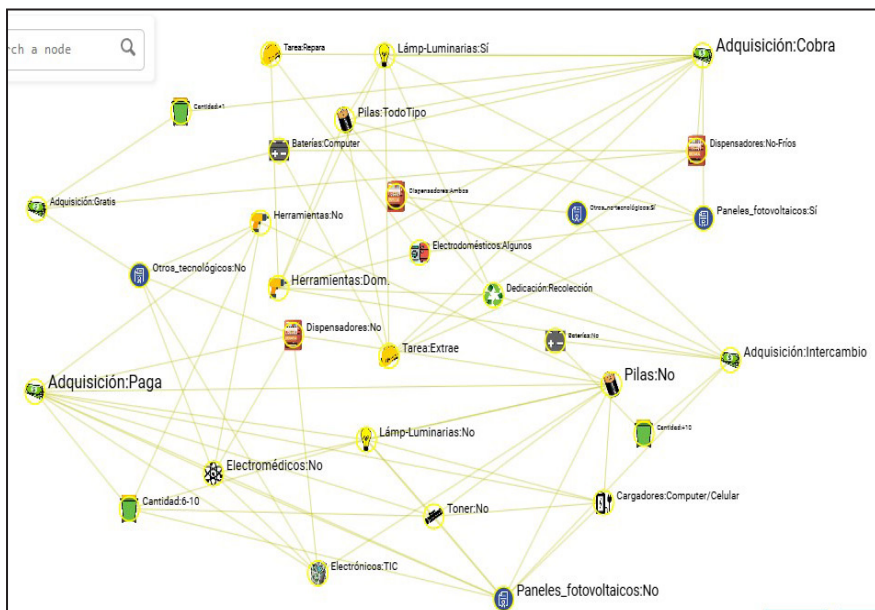
La subred “Dedicación: Recolección”, indicada únicamente por una empresa, presenta seis relaciones de coincidencias que a su vez se interrelacionan con otros atributos:

- cuatro coincidencias asociadas a los aparatos que recolectan: lámparas luminarias, herramientas domésticas, pilas de todo tipo y tóner; las otras dos coincidencias tienen que ver con la adquisición de desechos tecnológicos por intercambio y la recolección mensual entre 1 y 5 toneladas;
- la única empresa que seleccionó la “Dedicación: Recolección” señala que adquiere los desechos tecnológicos de forma gratuita de manera frecuente;
- cabe señalar que esta empresa dedicada exclusivamente a la recolección también recolecta otros desechos no tecnológicos;
- esta empresa declaró que pueden vender los desechos tecnológicos y, a la vez, donarlos en algunas ocasiones a las empresas recicladoras;

- ## 2.2. ADQUISICIÓN

Estas cuatro formas de recolección son: "pagar", "cobrar", "intercambiar" y "recibir gratuitamente" los desechos tecnológicos. Cada empresa podía contestar varias respuestas a la pregunta.

Figura 14
Subred de los nodos atributo "Adquisición"



Con respecto a esta subred podemos mencionar que 5 de las empresas con frecuencia adquieren los desechos de forma gratuita; 4 empresas pagan y otras 3 intercambian estos desechos; solo 1 empresa indicó que cobra por la recolección de los desechos tecnológicos.

Estas cifras se muestran en la Tabla 6, donde se observa que la forma más utilizada para la recolección es la gratuita.

Tabla 6
Número de empresas por
"Forma que con mayor frecuencia
adquieren los desechos tecnológicos"

FORMA DE ADQUISICIÓN	N.º EMPRESAS
Paga	4
Gratis	5
Intercambio	3
Cobra	1

En lo referente al tipo de "Adquisición Cobra" en la subred asociada a esta respuesta se pueden apreciar 10 relaciones de coincidencias:

- seis están relacionadas con los desechos que adquieren como: lámparas luminarias, pilas de todo tipo, baterías de computadoras, dispensadores no fríos, algunos electrodomésticos, herramientas domésticas y paneles fotovoltaicos;
- dos de las coincidencias tienen que ver con las tareas de Repara y Extrae que se realizan durante el proceso de reciclaje;
- una empresa recolecta menos de una tonelada de desechos tecnológicos;

- esa misma empresa manifestó que con mayor frecuencia cobra para recolectar desechos tecnológicos, no paga ni intercambia desechos tecnológicos con otras empresas, en ocasiones los adquiere de manera gratuita. Es probable que la poca cantidad de desechos que recolecta al mes se deba, principalmente, a que cobra por la adquisición. Se destaca que entre las tareas que manifiesta está la de reparar y extraer desechos tecnológicos, lo que también es poco frecuente entre las empresas;

Para el tipo de “Adquisición Gratis” contamos con el siguiente resultado de cuatro relaciones de coincidencia:

- dos coincidencias están relacionadas con los desechos tecnológicos que recolecta, tales como baterías de computadoras y dispensadores no fríos;
- una de las coincidencias está relacionada con que no adquieren aparatos tecnológicos más allá de los mencionados en el cuestionario;
- otra coincidencia es la recolección de una cantidad menor a 1 tonelada de desechos al mes;
- cinco de las empresas encuestadas manifestaron entre mayor y medianamente frecuente recolectar desechos de forma gratuita;
- es importante destacar que una de las empresas que adquiere gratis y recibe con mediana frecuencia, paga con mayor frecuencia por la adquisición de desechos;
- la cantidad de desechos tecnológicos que se recolectan no destaca como relación de coincidencia con la forma gratuita en que se adquieren los desechos, condición que llama la atención.

Este resultado puede ser originado debido a que en las empresas que seleccionan el tipo de desecho tecnológico, sobresalen las coincidencias de los desechos de baterías de computadoras y dispensadores no fríos, como se ha mencionado anteriormente,

En cuanto a la subred “Adquisición Paga” presenta un total de 10 relaciones de coincidencia y se pueden detallar las siguientes observaciones:

- nueve de las diez coincidencias están relacionadas con la adquisición o no de algunos aparatos. De los aparatos que no reciben, se listan: electromédicos, ningún tipo de dispensadores, pilas, herramientas, lámparas-luminarias, tóner y paneles fotovoltaicos, pero reciben los siguientes aparatos: electrónicos TIC, cargadores de computadoras y de celular;
- reciben entre 6 a 10 toneladas de desechos tecnológicos mensualmente. Esta cantidad de toneladas es probable que se deba al tamaño y peso de los dispositivos/aparatos que recolecta, pues varias de ellas indican que reciben todo tipo de aparatos electrodomésticos y electrónicos;
- las cuatro empresas señalan que, con mayor frecuencia, pagan por los desechos adquiridos y de estas, tres empresas revelan que pagan mensualmente entre 6 y 10 toneladas de estos desechos tecnológicos.

Finalmente, la subred “Adquisición: Intercambio” arroja los siguientes hallazgos a partir de siete relaciones de coincidencia:

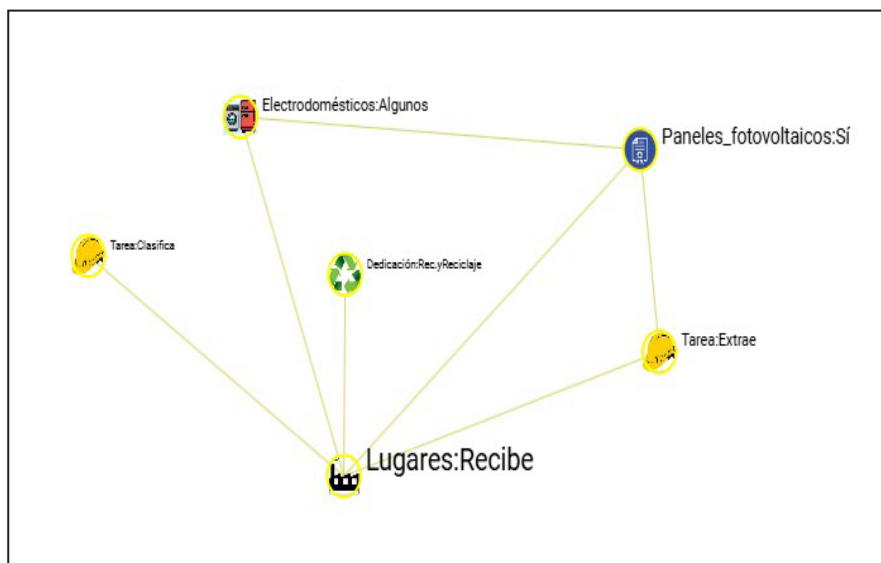
- de este total, 5 están relacionadas con la adquisición de aparatos en forma de intercambio entre las empresas, que se detallan a continuación: herramientas domésticas, ambos tipos de dispensadores (frío y no frío) y otros aparatos no tecnológicos, pero no intercambian baterías y paneles fotovoltaicos;
- las 2 relaciones de coincidencia restantes se refieren a la dedicación de recolección y a la recolección mensual de más de 10 toneladas de desechos tecnológicos; al igual que en la subred anterior, la cantidad de toneladas mensuales que se recolecta está más relacionada con el tamaño de los aparatos que recolectan;
- solamente una de las tres empresas en esta subred es la que recolecta más de 10 toneladas de desechos tecnológicos al mes, la misma que se destaca por recolectar todo tipo de aparatos electrónicos, electro-médicos, herramientas y dispensadores.

3.2.3 LUGARES

El nodo-atributo “Lugares” se refiere a los sitios donde reciben los desechos tecnológicos. En las preguntas asociadas a este nodo-atributo se cuestionaba no solo sobre la procedencia, también por su frecuencia. Cabe mencionar que esta pregunta tenía múltiples respuestas, en la que sobresalió que las nueve empresas van a lugares específicos para dar respuesta a una llamada telefónica o cualquier otro medio, por ejemplo, al llamado de un usuario para entregar los desechos tecnológicos a los colaboradores recolectores de las empresas.

Al filtrar mediante este nodo-atributo Lugares se obtiene la subred que muestra la Figura 15 donde el único atributo destacable es “Recibe”, lo cual se debe a que seis de las empresas reciben los desechos tecnológicos con mayor frecuencia en la misma empresa.

Figura 15
Subred de los nodos-atributo “Lugares”



Los hallazgos que podemos presentar con respecto a esta subred “Lugares” son las siguientes:

- en cuanto a coincidencias, se puede atribuir un total de 2 a los desechos tecnológicos: la recepción de algunos electrodomésticos y paneles fotovoltaicos;
- las otras tres coincidencias destacan en la dedicación a las actividades de recolección y reciclaje, y a efectuar tareas de clasificación y extracción de los desechos tecnológicos (esta última tarea solamente la realizan tres de las seis empresas);
- también es destacable que con menor frecuencia reciben desechos tecnológicos de una gran variedad de otros lugares como universidades, instituciones públicas, escuelas públicas o privadas, e incluso de otros lugares como bibliotecas, bancos, casas particulares, iglesias y las empresas privadas;
- indistintamente de los lugares donde se reciben los desechos tecnológicos, la mayoría de las empresas se “dedican” a las actividades de recolección y reciclaje.

3.2.4 CANTIDAD

El nodo-atributo “Cantidad” se refiere al peso aproximado de los desechos tecnológicos que las empresas recolectan y/o reciclan al mes. La Tabla 7 muestra el número de empresas según la cantidad de desechos recolectados y/o reciclados mensualmente.

Sobresale de estos valores que la mayoría de las empresas, exactamente seis de ellas, recolectan y/o reciclan entre 1 y 10 toneladas al mes. Sin embargo, los extremos dejan saber que dos de ellas recolectan y/o reciclan menos de 1 tonelada al mes; en el otro de extremo, solamente una empresa logra hacerlo con más de 10 toneladas mensualmente. Hacemos énfasis en estos resultados para recordar el gran número de desechos tecnológicos que no logran ser tratados adecuadamente.

Tabla 7

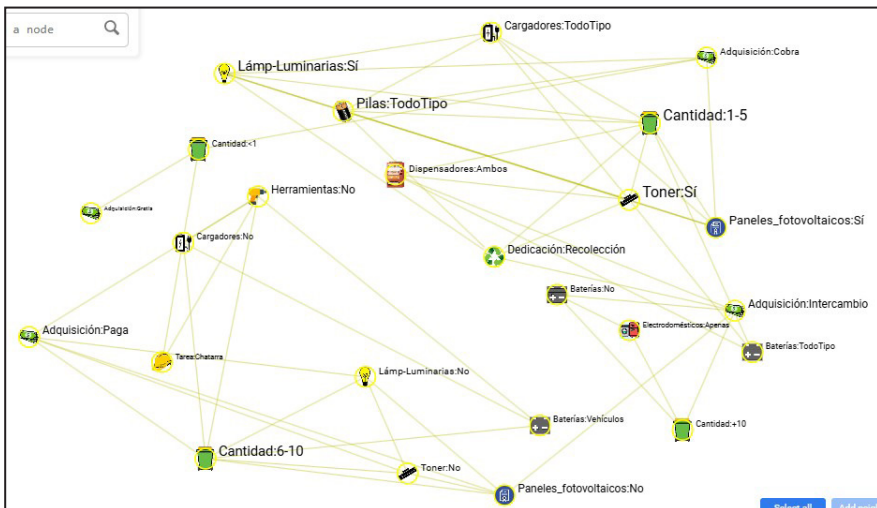
Número de empresas por cantidad mensual de desechos recolectados y/o reciclados.

CANTIDAD /TONELADAS	N. ° EMPRESAS
Menos de 1 tonelada	2
1-5	3
6-10	3
Más de 10 toneladas	1

La Figura 16 presenta la red filtrada por los nodos-atributo “Cantidad mensual de desechos recolectados y/o reciclados”. En esta subred se observan muchas relaciones de coincidencias. Analizaremos a continuación cada una de las cantidades asociadas con este nodo-atributo cantidad.

Figura 16

Subred de los nodos-atributo “Cantidad mensual de desechos recolectados y/o reciclados”



La subred asociada al nodo-atributo, cuya cantidad mensual es de menos de 1 tonelada presenta tres coincidencias:

- en total son dos empresas las que recopilan menos de 1 tonelada mensualmente;
- una coincidencia relacionada con la adquisición “gratuita” y la otra adquisición “cobra” por los desechos tecnológicos;
- la tercera coincidencia está relacionada con la conversión en chatarra de los materiales de hierro, aluminio y otros minerales que componen los desechos tecnológicos.

Esta relación de coincidencia no es tan significativa de acuerdo con la cantidad que recogen mensualmente por distintas formas de adquisición, lo que indica que no hay relación entre ambos atributos;

- a pesar de que ambas coinciden en la tarea de conversión de chatarra, una de ellas clasifica, desmonta, repara y extrae desechos tecnológicos, mientras que la otra solamente los clasifica. Esta evidencia pareciera indicar que la dedicación no está relacionada con las tareas que se efectúan.

Las tres empresas de la subred que reportan cantidad mensual de desechos entre 1-5 toneladas, la mayoría de las relaciones de coincidencias tienen que ver con los desechos tecnológicos:

- paneles fotovoltaicos, cargadores de todo tipo, baterías de todo tipo, tóner, lámparas luminarias, ambos tipos de dispensadores;
- la conexión de coincidencia en la dedicación de recolección de desechos tecnológicos y los aparatos descritos se establece con una sola empresa, ya mencionada anteriormente;
- sin embargo, hay otras dos empresas dedicadas a la recolección y reciclaje con el mismo volumen mensual, por lo que puede explicarse que la dedicación no está vinculada con la cantidad mensual que se recogen y/o reciclan los desechos tecnológicos.

Al analizar la subred que muestra una cantidad de recolección y/o reciclaje entre 6 y 10 toneladas encontramos las siguientes relaciones de coincidencia:

- en total son 3 empresas que recolectan la cantidad entre 6 y 10 toneladas de desechos tecnológicos;
- no recolecta ni recicla herramientas, cargadores, tóner, lámparas luminarias y paneles fotovoltaicos;
- recolecta y/o recicla baterías de vehículos;
- también se observa la relación de coincidencia adquisición "paga", es decir, la empresa paga cuando recibe desechos tecnológicos de terceros. Esta relación puede deberse a que si la empresa paga, es selectiva para algunos desechos tecnológicos que recibe.

La subred constituida por la única empresa cuya cantidad de toneladas que recolecta y/o recicla mensualmente es de más de 10 toneladas señala lo siguiente:

- existen tres coincidencias, una relacionada con la adquisición por intercambio y dos relacionadas con el tipo de desecho tecnológico: esta no recolecta y/o recicla baterías, y apenas recolecta y/o recicla electrodomésticos;
- esta cantidad mensual de recolección de más de 10 toneladas puede atribuirse a que la empresa principalmente adquiere desechos tecnológicos por intercambio, pero también puede, aunque con menos regularidad, pagar por la adquisición de otros (todos los tipos de electrónicos, incluyendo dispositivos electromédicos, herramientas profesionales, entre otros) que puedan respaldar el volumen que mensualmente recogen y/o reciclan;
- es notable que esta empresa durante el proceso de reciclaje indique que solo desmonte los desechos tecnológicos obtenidos y que recicle el material plástico y vidrio que se extrae de estos.

3.2.5 TAREAS

El nodo-atributo "Tareas" se refiere a las tareas más frecuentes llevadas a cabo durante el proceso de reciclaje de las empresas. Las tareas se han clasificado en 7 maneras, a saber:

- (i) clasificación de los desechos tecnológicos;
- (ii) desmontaje de los desechos tecnológicos;
- (iii) reparación de los desechos tecnológicos;
- (iv) extracción de los metales preciosos de los desechos tecnológicos;
- (v) convertir en chatarra los materiales que componen a los desechos tecnológicos;
- (vi) tratamiento a los metales pesados que componen los desechos tecnológicos, por ejemplo, el mercurio, el cadmio, el plomo, entre otros;
- (vii) reciclaje del material plástico y vidrio que componen los desechos tecnológicos.

Para una mejor comprensión en la subred se ha simplificado esta clasificación agrupándolas en cinco tareas denominadas: clasifica, desmonta, repara, extrae y convierte en chatarra.

La Tabla 8 indica el número de respuestas que dieron las empresas. En dicha ilustración muestra que la tarea: el tratamiento a los metales pesados que componen los desechos tecnológicos, por ejemplo, el mercurio, el cadmio, el plomo, entre otros, no fue seleccionada por ninguna empresa. A la vez, con menor frecuencia, resaltan las tareas de reparación, extracción y reciclamiento del material plástico y vidrio que componen los desechos tecnológicos.

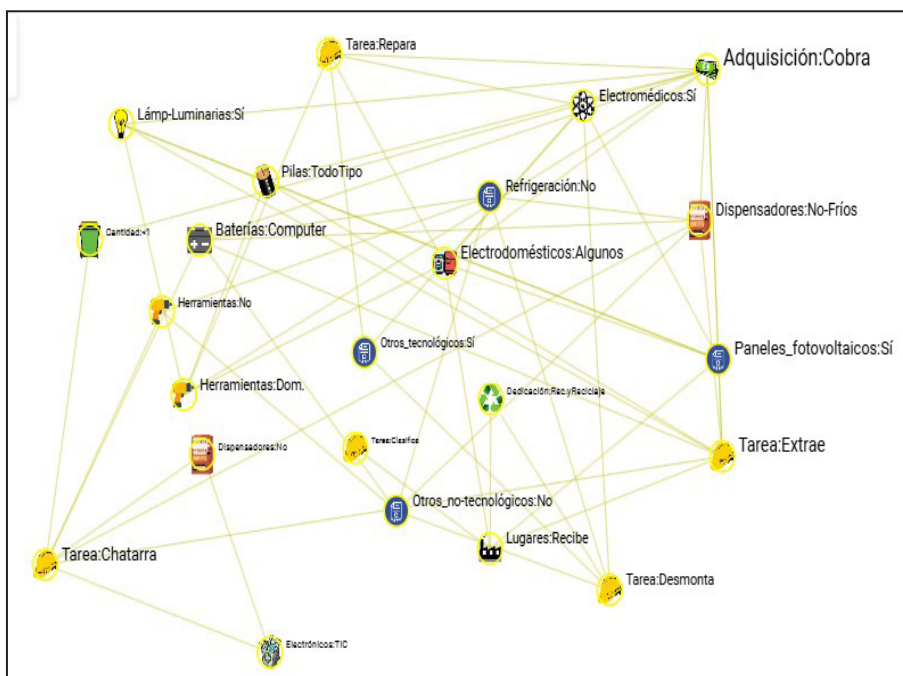
Cabe señalar que las tareas clasificación, desmontaje y la conversión en chatarra de los desechos tecnológicos fueron las respuestas más frecuentes. Esta disparidad de tareas puede deberse a que la carencia de instrumentos y laboratorios especializados inciden en la ejecución de estas tareas, a diferencia de las tareas más manuales y de poca exigencia tecnológica.

Tabla 8
Número de empresas por "Tarea"

TAREAS DE RECICLAJE	N. ° EMPRESAS
Clasificación de los desechos tecnológicos recolectados	8
Desmontaje de los desechos tecnológicos	7
Reparación de los desechos tecnológicos para la reutilización	2
Extracción de metales preciosos de los desechos tecnológicos; por ejemplo, oro, plata, cobre, palatino y paladio, entre otros	3
Convertir en chatarra a los materiales de hierro, aluminio y otros minerales que componen los desechos tecnológicos	5
Tratamiento a los metales pesados que componen los desechos tecnológicos; por ejemplo, el mercurio, el cadmio, el plomo, entre otros	0
Reciclaje del material plástico y vidrio que componen los desechos tecnológicos	1

En la Figura 17 puede apreciarse la red filtrada por los nodos-atributo “Tarea”.

Figura 17
Subred de los nodos-atributo “Tarea”



Pasaremos a explicar cada una de las cinco clasificaciones.

La subred “Tarea: Extrae” presenta la mayor cantidad de relaciones del nodo-atributo de “extrae materiales preciosos” en las que destacan:

- la recolección y/o reciclaje de pilas de todo tipo (recargables y no recargables), lámparas luminarias, baterías de computadora, paneles fotovoltaicos, y dispensadores no refrigerados;
- se observa una coincidencia con la tarea de conversión de chatarras;

- asimismo, se destaca la coincidencia en el cobro para la adquisición de desechos, y la obtención de estos en la misma empresa;
- la tarea de extracción es realizada por tres empresas recolectoras y recicladoras que, a la vez, convierten en chatarra los desechos tecnológicos sobrantes de la extracción;
- solamente una de estas empresas cobra la adquisición de desechos tecnológicos y también de forma gratis; una de ellas los adquiere gratis y pagando; la otra no reportó formas de adquisición de los desechos tecnológicos;
- como ya hemos comentado, todas las empresas se desplazan en busca de los desechos tecnológicos.

En lo que se refiere a la “Tarea: Chatarra” podemos anotar las siguientes observaciones:

- nuevamente se aprecia la coincidencia con la tarea de extracción, que corresponde a las tres empresas que analizamos en el párrafo anterior;
- podemos apreciar que aparecen también coincidencias relacionadas a la recolección y/o reciclaje de los siguientes aparatos: dispensadores no refrigerados, baterías de computadora, electrónicos TIC (como los teléfonos móviles, los televisores, las consolas de juego, entre otros);
- aparecen coincidencias con la no recolección y/o reciclaje de las herramientas domésticas/profesionales y dispensadores;
- la relación de coincidencia, que se muestra, cantidad menor a 1 tonelada corresponde con una de las dos empresas que ahora aparecen en la subred, las demás empresas cuentan con distintas cantidades que recolectan y/o reciclan mensualmente.

Por su parte del nodo-atributo “Tarea: Desmonta” asociado al desmontaje de los desechos tecnológicos produjo una subred con las siguientes características:

- siete empresas están representadas en esta subred como recolectoras y recicladoras;
- arrojó relaciones de coincidencia en la recolección y/o reciclaje de aparatos electromédicos y otros equipos no tecnológicos;
- las otras dos relaciones de coincidencia se refieren a la no recolección y/o reciclaje de otros equipos no tecnológicos y aparatos de refrigeración.

En cuanto a la subred “Tarea: Repara”, referida a la reparación de los desechos tecnológicos para la reutilización, presenta las siguientes observaciones:

- en total dos empresas respondieron que realizan este tipo de tareas;
- tienen relaciones de coincidencia con la recolección y/o reciclaje de los desechos tecnológicos: aparatos electromédicos, herramientas domésticas, algunos aparatos electrodomésticos y otros equipos no tecnológicos;
- otra coincidencia destaca que cobra para la adquisición de los desechos tecnológicos. Ello se debe a que la empresa que cobra por adquisición también manifestó la actividad de reparación para la reutilización.

Finalmente, la subred “Tarea: Clasifica”, acerca de la clasificación de los desechos tecnológicos recolectados, únicamente destaca que las ocho empresas tienen una relación de coincidencia, en este caso, en cuanto al lugar de obtención de desechos tecnológicos estos son recibidos en las mismas empresas.

3.2.6 BATERÍAS

Las “Baterías” es el nodo-atributo que corresponde a los tres tipos de baterías que las empresas recolectan y/o reciclan.

Esta pregunta en el cuestionario podía ser contestada en tres formas: baterías para vehículos, baterías para computadoras y aquellas de cualquier otro uso.

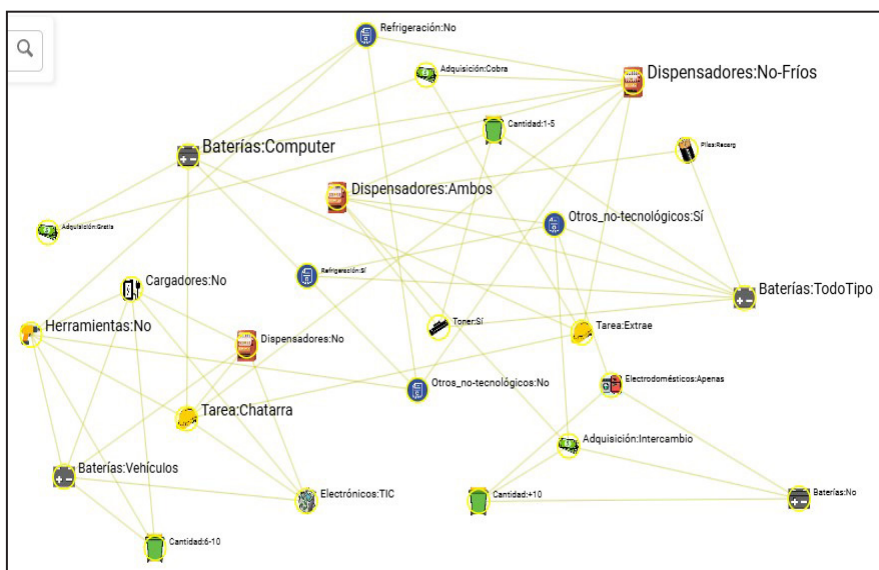
En la Tabla 9 se presentan los “Tipos de baterías según las empresas; como es respuesta de opción múltiple, se tienen empresas con más de un tipo de baterías.

Tabla 9
Número de empresas
por “Tipos de baterías que recolectan/reciclan”

BATERÍAS	N. ° EMPRESAS
Computadora	2
Vehículos	1
Todo tipo	5
No recolecta/recicla	1

La Figura 18 muestra la red filtrada para este nodo-atributo en donde apreciamos muchas relaciones de coincidencia. Es necesario indicar que una de las empresas no recolecta ni recicla este tipo de desecho tecnológico.

Figura 18
Subred de los nodos-atributo
"Tipos de baterías que recolecta/recicla"



Sobre la red de coincidencias del nodo-atributo "Baterías: Computadora" podemos enunciar estos resultados:

- dos empresas recolectan y/o reciclan baterías de computadoras;
- contienen las mismas coincidencias de las tareas de extracción y conversión de chatarras de los desechos tecnológicos, en las que se hacen también presentes las coincidencias de adquisición por cobro

y gratis que ya se analizaron en la subred “Tarea: Extrae”, con la diferencia que la actual subred agrupa dos de las tres empresas;

- asimismo, para estas dos empresas se reflejan las relaciones de coincidencia que recolectan y/o reciclan dispensadores no fríos, pero que no lo hacen para otros aparatos tecnológicos y de refrigeración.

Acerca de la subred asociada al nodo-atributo “Baterías para vehículos” refleja las siguientes relaciones de coincidencia:

- una empresa recolecta y/o recicla baterías de vehículos;
- la cantidad recogida mensualmente entre 6 y 10 toneladas;
- consta de una relación de coincidencia atribuida a la recolección y/o reciclaje de electrónicos TIC;
- otras coincidencias se refieren a la no recolección y/o reciclaje de cargadores, herramientas y dispensadores.

De las cinco empresas de la subred “Baterías de todo tipo” podemos presentar los siguientes hallazgos:

- señala una relación de coincidencia con la cantidad mensual de entre 1 y 5 toneladas recogidas de desechos tecnológicos de tres de las cinco empresas que forman esta subred;
- aparecen coincidencias para las cinco empresas que forman esta subred relacionada a la recolección y/o reciclaje de equipos de refrigeración, ambos tipos de dispensadores (fríos y no fríos), pilas recargables, tóner y equipos no tecnológicos;

Es comprensible que la mayoría de las empresas se dediquen a la recolección y reciclaje de todo tipo de baterías, especialmente aquellas de computadoras y vehículos, dado el uso prevalente de estos dispositivos en la actualidad.

3.2.7 CARGADORES

Este nodo-atributo tiene que ver con la recolección y/o reciclaje de este desecho tecnológico. Entre los distintos cargadores que las empresas podían seleccionar: cargadores para pilas recargables, cargadores para computadoras, cargadores para teléfonos móviles y otros tipos de cargadores.

La Tabla 10 muestra el número de empresas según los “Tipos de Cargadores que recolectan y/o reciclan”.

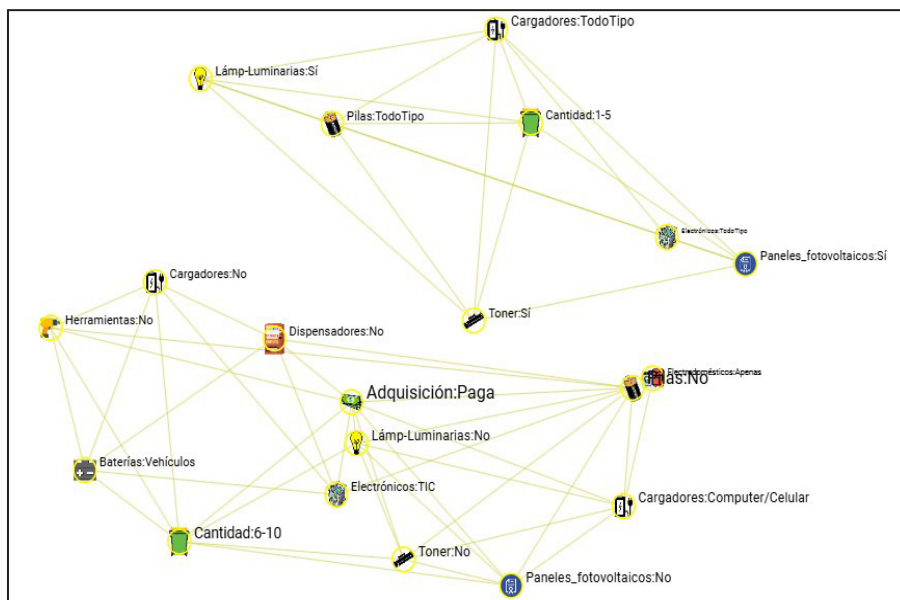
La pregunta realizada en el cuestionario tenía opciones múltiples para responder. Una empresa expresa que no recolecta ni recicla este tipo de desecho tecnológico.

Tabla 10
Número de empresas por
“Tipos de cargadores que recolectan/reciclan”

CARGADORES	N. ° EMPRESAS
De pilas recargables	0
De computadora/celular	4
Todo tipo: de pilas recargables, de computadora/celular y otros cargadores	4
Ninguno (No)	1

En Figura 19 se observa la red filtrada por los nodos-atributo “Tipos de cargadores que se reciclan/recolectan”.

Figura 19
Subred de los nodos-atributo
“Tipos de cargadores que se reciclan/recolectan”



A continuación, explicaremos los hallazgos visualizados en cada una de las subredes para el nodo-atributo “Cargadores dependiendo del tipo de cargador recolectado y/o reciclado”.

En la subred “Cargadores de todo tipo” se observan las coincidencias:

- en total 4 empresas forman esta subred;
- de este total, se muestra la coincidencia donde 3 empresas recolectan una cantidad entre 1 y 5 toneladas de desechos tecnológicos;

- las demás relaciones de coincidencia corresponden a la recolección y/o reciclaje de: pilas de todo tipo, lámparas luminarias, paneles fotovoltaicos, electrónicos de todo tipo y tóner.

La subred “Cargadores: Computadora/Celular” contiene la relación de coincidencia que indica:

- las 4 empresas que forman esta subred pagan por la adquisición de los desechos tecnológicos;
- encontramos otras relaciones de coincidencia que se atribuyen a la no recolección y/o reciclaje de los siguientes desechos tecnológicos: tóner, lámparas luminarias, paneles fotovoltaicos, pilas, pero apenas recolectan y/o reciclan electrodomésticos;
- se encuentra similitud con la subred anterior, en cuanto a que casi son los mismos desechos tecnológicos, pero no recolectados ni reciclados por esta.

Las coincidencias encontradas en la subred “Cargadores: No”:

- una relacionada a la cantidad mensual recogida entre 6 y 10 toneladas mensuales para la única empresa de esta subred;
- esta empresa no recolecta ni recicla cargadores, pero cuenta con relaciones de coincidencia en los que sí recolecta y/o recicla baterías de vehículos y electrónicos TIC, mientras que no lo hacen para dispensadores y herramientas;
- vale acotar que esta empresa paga por adquirir los desechos tecnológicos.

3.2.8 DISPENSADORES

Los “Dispensadores” representan al nodo-atributo que determina la recolección y/o reciclaje de dispensadores refrigerados (máquinas expendedoras de bebidas frías) y no refrigerados.

Las respuestas dadas por las empresas se agruparon en esta forma: que no recolectan ni reciclan este desecho; que recolectan y/o reciclan dispensadores no fríos; que recolectan y/o reciclan dispensadores fríos y no fríos.

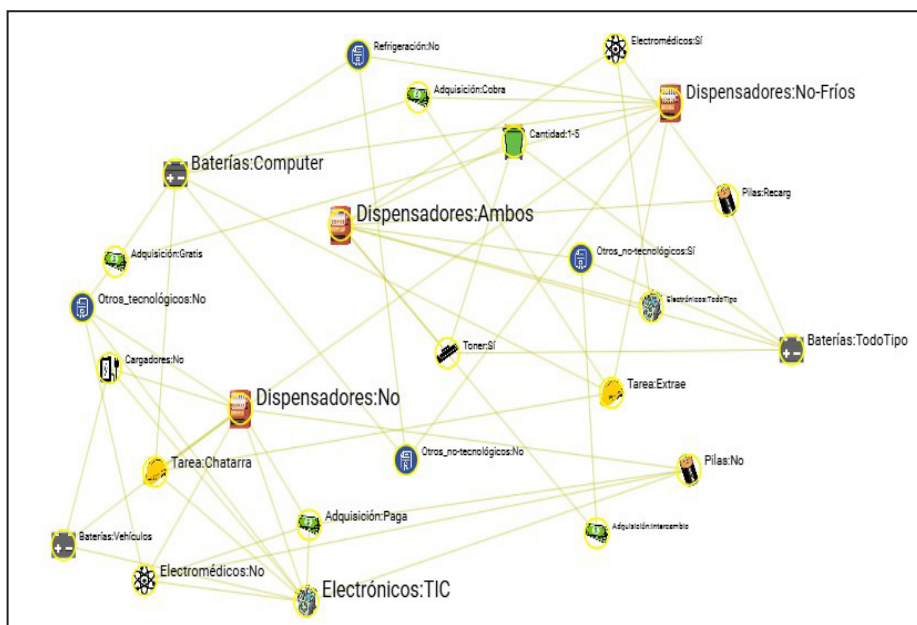
En la Tabla 11 puede verse el número de empresas de cada categoría de los dispensadores.

Tabla 11
Número de empresas por “Dispensadores”

DISPENSADORES	N.º EMPRESAS
Ninguno	3
Fríos	0
No fríos	1
Ambos: fríos y no fríos	5

La Figura 20 muestra la subred de los nodos-atributo “Dispensadores”, según la aclaración antes hecha.

Figura 20
Subred de los nodos-atributo "Dispensadores"



Iniciaremos mostrándoles las relaciones de coincidencia de la subred de las empresas que recolectan y/o reciclan ambos tipos de dispensadores:

- cinco empresas son las que recolectan y/o reciclan ambos tipos de dispensadores;
- destacan las relaciones de coincidencia con las empresas que recolectan y/o reciclan todo tipo de aparatos electrónicos y también todo tipo de baterías;
- existen relaciones de coincidencia de las empresas que recolectan y/o reciclan electromédicos, tóner y pilas recargables;

- cuatro de las 5 empresas en esta categoría afirmaron que, además de desechos tecnológicos, recolectan y/o reciclan desechos que no son tecnológicos;
- sobresale la relación de coincidencia de las empresas que recolectan y/o reciclan desechos no tecnológicos como papel, latas de aluminio, etc.;
- también es resaltable la coincidencia de las empresas en esta subred con empresas que afirmaron obtener sus desechos tecnológicos con mayor frecuencia mediante el intercambio con otras empresas que se dedican a la misma actividad y, además, manejan entre 1 y 5 toneladas de desechos tecnológicos al mes;
- en relación con esta última coincidencia, podemos señalar que las tres empresas que reciclan mensualmente entre 1 y 5 toneladas de desechos se encuentran dentro de esta subred.

La subred del grupo de las tres empresas que no recolectan y/o reciclan ningún tipo de dispensadores posee estas relaciones de coincidencia:

- no recolectan ni reciclan pilas, electromédicos, otros aparatos no tecnológicos;
- entre las tareas que realizan en el proceso de recolección y/o reciclaje se encuentra la de convertir en chatarra los materiales que componen los desechos tecnológicos;
- estas tres empresas son las mismas que aparecieron en la subred "Tarea: Chatarra";
- asimismo, es necesario comentar que la única empresa que recolecta y/o recicla solamente baterías de vehículos coincide con las únicas dos empresas que recolectan y/o reciclan exclusivamente desechos electrónicos TIC.

La subred "Dispensadores: No-Fríos" tiene estas relaciones de coincidencia:

- en cuanto a las tareas de conversión a chatarra y la extracción de materiales preciosos, estas dos relaciones están asociadas a la subred "Tarea: Extrae". Ello hace pensar que la empresa que recolecta y/o recicla dispensadores no fríos sea la que formó parte de las tres empresas de la subred "Tarea: Extrae";
- la relación de coincidencia recolección y/o reciclaje de baterías de computadoras vuelve a aparecer en la presente subred, de igual, manera vuelven a parecer las coincidencias en la adquisición gratis y el cobro por los desechos tecnológicos;
- las nuevas relaciones de coincidencia que aparecen tienen que ver con la no recolección y/o reciclaje de otros aparatos no tecnológicos y aparatos de refrigeración.

3.2.9 ELECTRODOMÉSTICOS

Este nodo-atributo se refiere a la recolección y/o reciclaje de estos desechos tecnológicos. Fue clasificado en tres aspectos:

- (i) aquellas empresas que apenas los recolectan y/o reciclan (menos de 3 tipos de electrodomésticos);
- (ii) aquellas empresas que recolectan y/o reciclan solo algunos (entre 4 y 7 tipos de electrodomésticos);
- (iii) aquellas empresas que prácticamente recolectan y/o reciclan todo tipo de electrodomésticos (más de 7 tipos).

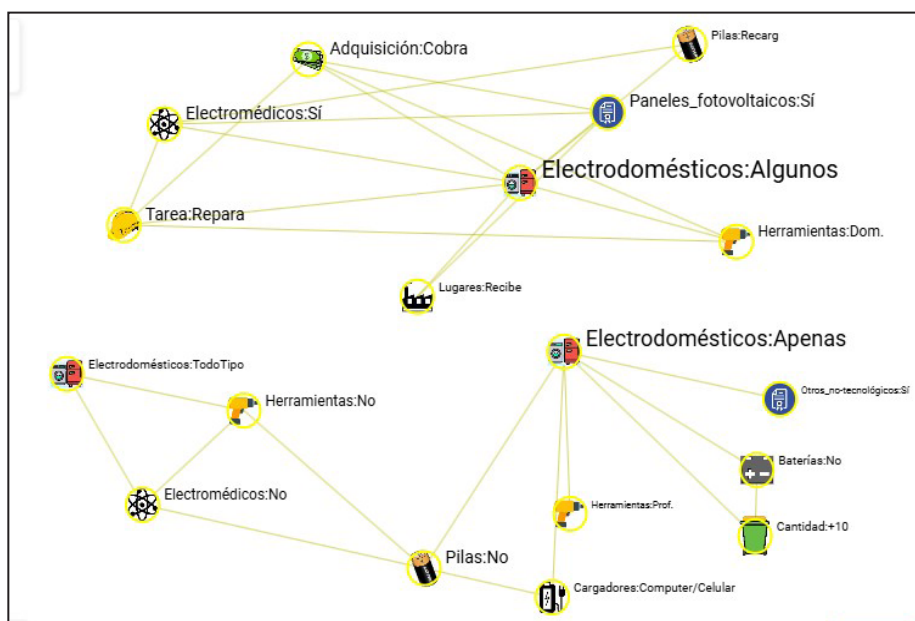
Las tres clasificaciones por número de empresas las recoge la Tabla 12.

Tabla 12
Número de empresas por "Electrodomésticos"

ELECTRODOMÉSTICOS	N. ° DE EMPRESAS
Apenas (menos de 3 tipos)	3
Algunos (entre 4 y 7 tipos)	2
Todo Tipo (más de 7 tipos)	4

En la Figura 21 puede apreciarse la red filtrada por los nodos-atributo "Electrodomésticos".

Figura 21.
Subred de los nodos-atributo "Electrodomésticos"



Al analizar la subred “Electrodomésticos: Algunos” surgen las siguientes relaciones de coincidencia: (tener presente que “algunos” significa que recolectan y/o reciclan entre 3 y 7 electrodomésticos)

- en total 2 empresas seleccionaron la recolección y/o reciclaje de “Electrodomésticos: Algunos”;
- la tarea de reparación de los desechos tecnológicos para la reutilización, que se liga con la subred “Tarea: Repara”, estudiada anteriormente, se muestra en esta subred;
- coincidentemente, una de las 2 empresas dedicadas a la “Tarea: Repara” se muestra en esta red y en las que se puede observar en la actual subred repetidamente las coincidencias: la recolección y/o el reciclaje de aparatos electromédicos, herramientas domésticas, algunos aparatos electrodomésticos y destaca que cobra para la adquisición de los desechos tecnológicos;
- sin embargo, se unen nuevas relaciones de coincidencia: la recolección y/o reciclaje de pilas recargables y paneles fotovoltaicos;
- adicionalmente se muestra la coincidencia de que se reciben en las mismas empresas los desechos tecnológicos.

Las relaciones de coincidencia para la subred “Electrodomésticos: Apenas” son las que siguen: (tener presente que “algunos” significa que recolectan y/o reciclan menos de 3 electrodomésticos)

- tiene pocas relaciones de coincidencia que ya están contenidas en la subred cantidad mensual de más de 10 toneladas que representa a una sola empresa, fue estudiada anteriormente.

Esta empresa recolecta y/o recicla menos de 3 electrodomésticos. En total 3 empresas indicaron que apenas recolectan y/o reciclan electrodomésticos.

En cuanto a la subred “Electrodomésticos: Todo Tipo” tienen coincidencias como: (aquellas empresas que recolectan y/o reciclan más de 7 tipos de electrodomésticos)

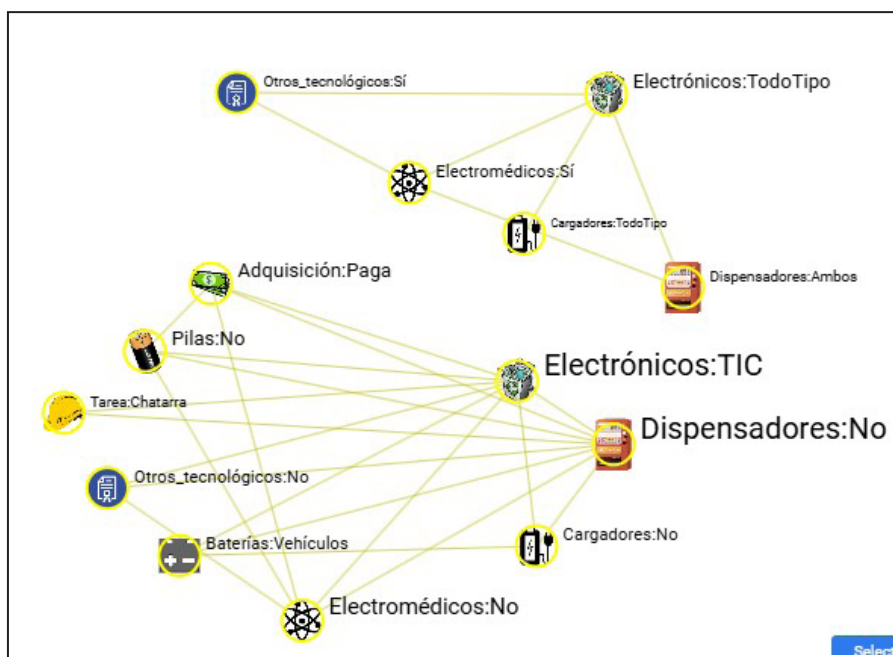
- no recolectan ni reciclan aparatos electromédicos ni herramientas.
- más específicamente, tres de las cuatro empresas de este grupo no recolectan ni reciclan electromédicos y dos de estas empresas no recolectan ni reciclan herramientas.

3.2.10 ELECTRÓNICOS

El nodo-atributo “Electrónicos” se refiere a la recolección y/o reciclaje de aparatos electrónicos. En base a las respuestas dadas por las empresas este nodo-atributo se clasificó en dos segmentos: aquellos desechos electrónicos relacionados íntimamente con las Tecnologías de la Información (TIC) y los otros, aquellos desechos electrónicos de todo tipo: TIC y de audio/video, instrumentos electrónicos, altavoces, cámaras, etc. Las respuestas obtenidas por las empresas señalan que dos empresas recogen y/o reciclan electrónicos TIC, y el resto, siete empresas recogen y/o reciclan electrónicos TIC y otros.

En la Figura 22 aparece la subred representativa de este nodo-atributo “Electrónicos”.

Figura 22
Subred por los nodos-atributos "Electrónicos"



Sobre la subred "Electrónicos: TIC" podemos acotar las siguientes observaciones:

- muestra la relación de coincidencia conversión a chatarra de los desechos tecnológicos coincidiendo con las mismas empresas que aparecieron en la subred "Tarea: Chatarra";
- entre los desechos tecnológicos que recolectan y/o reciclan aparece otros no aparatos tecnológicos;

- también se indican aquellas coincidencias de aquellos desechos tecnológicos que no recolectan ni reciclan, tales como: electromédicos, dispensadores, pilas y cargadores;
- sobresalen las coincidencias que la adquisición de desechos tecnológicos es pagada y la recolección y/o de baterías para vehículo para una de las dos empresas que conforman esta subred.

En la subred “Electrónicos: Todo tipo” (recuérdese que lo componen residuos electrónicos tanto propios de las TIC como otros: de audio/video, instrumentos electrónicos musicales, altavoces, cámaras, etc.) figuran las siguientes relaciones de coincidencia para la recolección y/o reciclaje, tales como todo tipo de dispensadores, electromédicos, cargadores de todo tipo y otro tipo de desechos tecnológicos distintos a los considerados en el cuestionario.

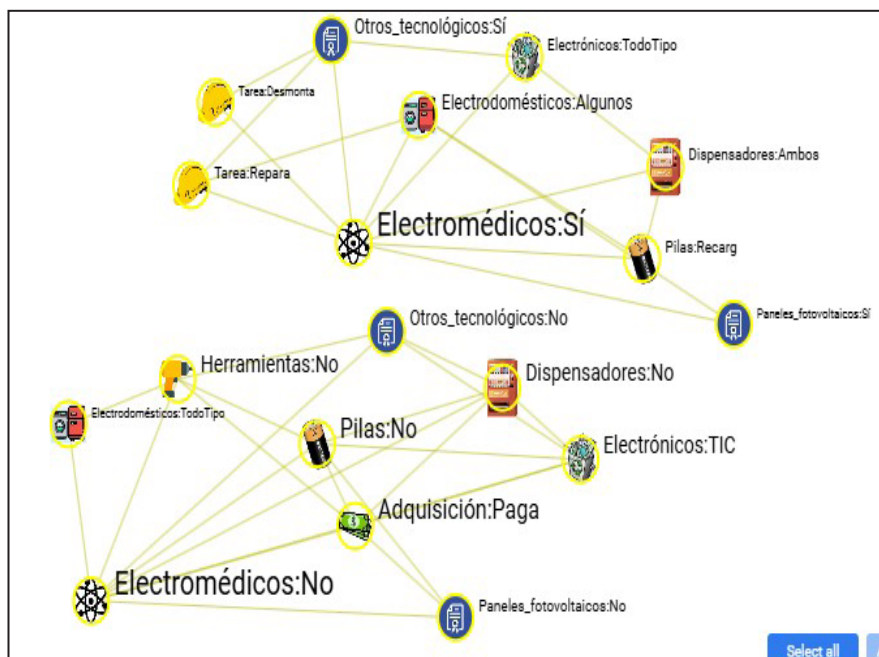
3.2.11 ELECTROMÉDICOS

El nodo-atributo “Electromédicos” corresponden a los aparatos electromédicos de aquellas empresas que los recolectan y/o reciclan. Este cuestionamiento podía ser contestado afirmativa o negativamente.

Cinco de las empresas encuestadas recolectan y/o reciclan algún tipo de equipo electromédicos, mientras que cuatro de ellas no recolecta y/o recicla este tipo de desecho tecnológico.

Dicha subred está mostrada en el Figura 23.

Figura 23
Subred de los nodos-atributo "Electromédicos"



En la subred "Electromédicos: Sí" se indican relaciones de coincidencia:

- dos concernientes a las tareas de reciclaje de reparación de los desechos tecnológicos para la reutilización y al desmontaje de los desechos tecnológicos;
- estos hallazgos sugieren que dos de las cinco empresas que conforman esta subred reparan y desmontan electromédicos, mientras que tres de estas cinco se encargan de desmontar los electromédicos. No es de extrañar porque dos de las nueve empresas realizan la tarea de reparación;

- no obstante, la coincidencia resulta crucial en la tarea de desmontaje, ya que las dos únicas empresas que llevan a cabo este tipo de labor son de esta subred.

Continuando con el análisis de resultados de esta subred de acuerdo con las respuestas brindadas por las empresas observamos:

- tres empresas recolectan y/o reciclan paneles fotovoltaicos, dos empresas que recolectan y/o reciclan pilas recargables, cuatro empresas recolectan y/o reciclan otros desechos tecnológicos (distintos a los considerados en el cuestionario), así como una de las dos empresas que recolectan y/o reciclan algunos electrodomésticos pertenecen a esta subred;
- igualmente, otras relaciones coincidentes aparecen según la recolección y/o reciclaje: todo tipo de aparatos electrónicos, ambos tipos de dispensadores.

La subred de las empresas que no recolectan y/o reciclan electromédicos posee el mismo número de relaciones de coincidencia que la subred que sí recolectan y/o reciclan este tipo de desechos tecnológicos. Sin embargo, como es de esperarse las situaciones son contrarias:

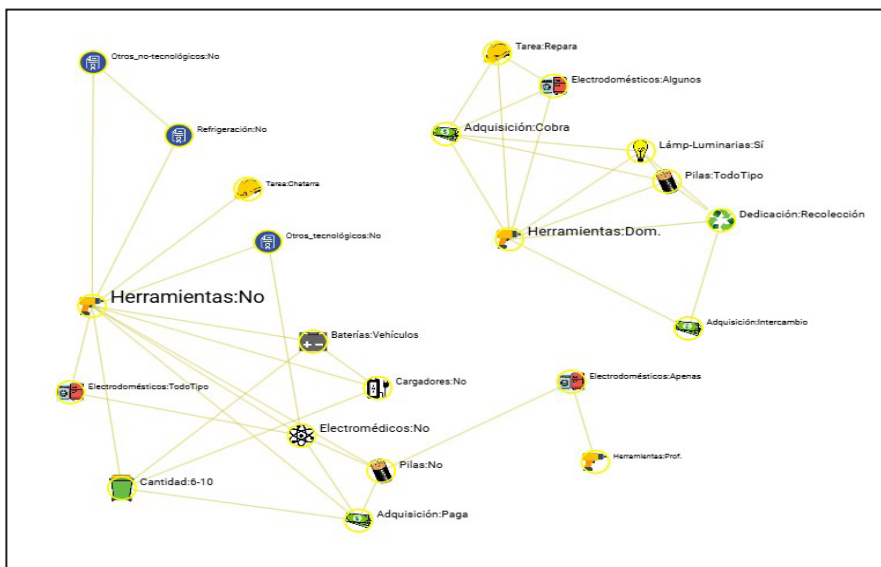
- las relaciones de coincidencia de las empresas en esta subred se dan en su mayoría o en su totalidad que no recolectan y/o reciclan los dos tipos de dispensadores, desechos tecnológicos distintos a los mencionados en el cuestionario, ni reciclan ni recolectan paneles fotovoltaicos y pilas de ningún tipo;
- de igual forma, 3 de las 4 empresas recolectan y/o reciclan todo tipo de electrodomésticos, 2 empresas que no recolectan ni reciclan herramientas domésticas y profesionales, así como las 2 empresas que solo recolectan y/o reciclan electrónicos del tipo TIC se encuentran en esta subred;
- finalmente, vemos que hay relación de coincidencia con empresas que con cierta frecuencia pagan al recibir los desechos tecnológicos.

3.2.12 HERRAMIENTAS

El presente nodo-atributo tiene que ver con las distintas “Herramientas” que son catalogadas como desechos tecnológicos, sea para su recolección y/o reciclaje. Se agruparon en herramientas del tipo profesionales y las del tipo domésticas. En este caso, dos empresas que no recolectan ni reciclan estos desechos tecnológicos, a tres empresas que recolectan sólo herramientas de tipo domésticas, y a cuatro empresas que recolectan y/o reciclan ambos tipos (domésticas y profesionales).

En la Figura 24 pueden observarse 2 redes egocéntricas que forman esta subred.

Figura 24
Subred de los nodos-atributo “Herramientas”



Sobre las dos empresas que no recolectan ni reciclan estas herramientas se puede señalar que:

- tampoco existen relaciones de coincidencia con los siguientes desechos tecnológicos: electromédicos, aparatos de refrigeración o aquellos que no fueron mencionados en el estudio, u otros aparatos no tecnológicos.
- es importante resaltar las relaciones de coincidencia con la única empresa que no recolecta ni recicla cargadores, además con la única empresa que solo recolecta y/o recicla batería para vehículos;
- en última instancia, las empresas de esta subred mantienen una relación de coincidencia en la recolección y/o reciclaje de todos los electrodomésticos y pagan por los desechos tecnológicos.

En cuanto a la subred “Herramientas: Domésticas” es posible indicar:

- enfatizamos la relación de coincidencia con la única empresa que se dedica exclusivamente a la recolección de desechos tecnológicos, así como también con la única empresa que cobra por el servicio de reciclaje;
- también se muestra en esta subred la relación de coincidencia en la recolección y/o reciclaje de lámparas luminarias y todo tipo de pilas;
- efectivamente, 2 de las 3 empresas que recolectan y/o reciclan tanto pilas como luminarias pertenecen a esta subred;
- por otro lado, 2 de las 3 empresas que realizan con mayor frecuencia la actividad de intercambio de desechos con otras empresas y también las únicas 2 empresas que realizan la tarea de reparación pertenecen a esta subred, por ello, pertenecen a estas relaciones de coincidencia.

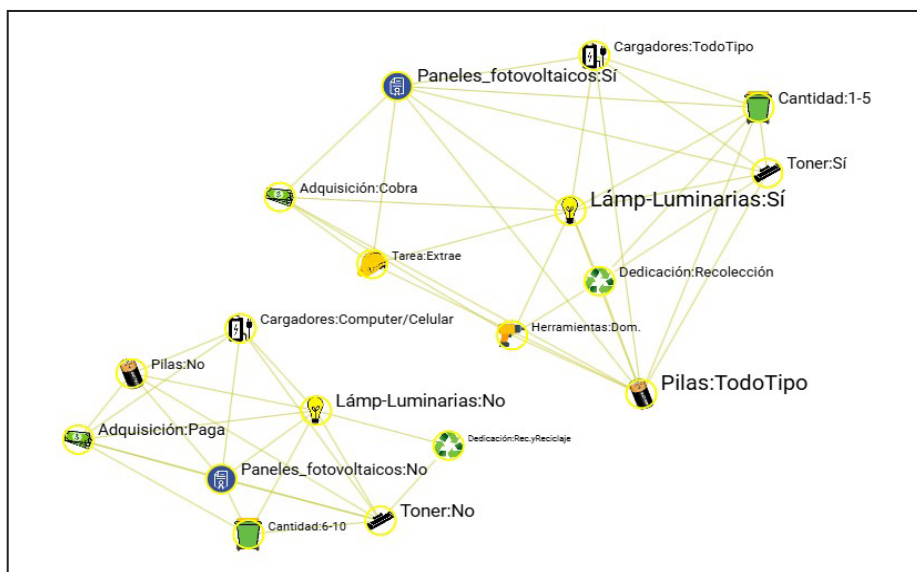
Con respecto a la subred del nodo-atributo “Herramientas: Profesional” señala una sola relación de coincidencia en el proceso de recolección y/o reciclaje con menos de tres categorías de aparatos electrodomésticos. Esta subred está conformada por cuatro empresas.

3.2.13 LÁMPARAS

En la Figura 25 se observa la red filtrada por los nodos-atributo “Lámparas”. El nodo-atributo corresponde a la recolección y/o reciclaje de lámparas y luminarias y de aquellas empresas que no recolectan ni reciclan este desecho.

Las empresas podían elegir una sola respuesta especificando lámparas y luminarias, o no: con ello se obtuvo que 3 empresas recolectan y/o reciclan lámparas y luminarias, y las otras 6 empresas respondieron que no recolectan ni reciclan lámparas y luminarias.

Figura 25
Subred de los nodos-atributo “Lámparas”



En total tres empresas se agrupan para formar la subred “Lámparas-Luminarias: Sí” de las que se obtuvo que recolectan y/o reciclan los siguientes desechos tecnológicos:

- sobre las lámparas coincidieron en seleccionar tipos como: pequeños aparatos de iluminación (se excluyen las lámparas LED y las

incandescentes); lámparas fluorescentes compactas (incluidas con adaptador y sin adaptador); lámparas fluorescentes de tubo recto; lámparas especiales (por ejemplo, profesionales de mercurio o de sodio de alta o baja presión); lámparas LED (incluidas las lámparas LED con adaptador);

- sobre las luminarias coincidieron en seleccionar tipos como: luminarias domésticas (incluidos los bulbos incandescentes y las luminarias LED domésticas) y luminarias profesionales (oficinas, espacios públicos, industrias).

En cuanto a sus relaciones de coincidencia en la subred pueden notarse las siguientes:

- dos relaciones de coincidencias son atribuidas a la dedicación exclusiva de recolección y a la cantidad mensual de desechos tecnológicos entre 1 y 5 toneladas, coincidencias que fueron analizadas en la subred "Dedicación: Recolección" y se vincula con la única empresa recolectora de las 9 encuestadas;
- una coincidencia presente en la subred se asocia a las 3 empresas que extraen metales preciosos de los desechos tecnológicos;
- otra relación de coincidencia es la adquisición a través de cobro por los desechos tecnológicos efectuada por una sola empresa;
- finalmente, las demás coincidencias tienen que ver con la recolección y/o reciclaje de tóner, pilas de todo tipo, paneles fotovoltaicos y cargadores de todo tipo.

Es posible desglosar las coincidencias siguientes para las seis empresas incluidas en la subred "Lámparas-luminarias: No":

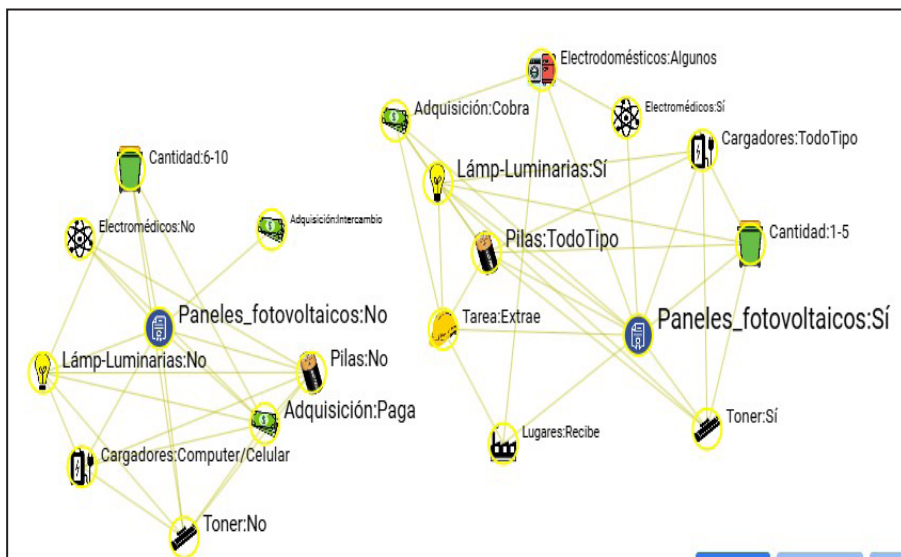
- donde 3 relaciones señalan que recolectan y/o reciclan entre 6 y 10 toneladas mensuales y 4 de ellas pagan por la adquisición de los desechos tecnológicos;
- otras relaciones encontradas son la no recolección ni reciclaje de paneles fotovoltaicos, tóner y pilas, pero sí recolectan cargadores de computadoras y celulares.

3.2.14 PANELES FOTOVOLTAICOS

El nodo-atributo Paneles fotovoltaicos se refiere a la recolección y/o reciclaje de los paneles fotovoltaicos (incluidos los inversores) por parte de las empresas. Las empresas podían contestar afirmativa o negativamente acerca de este desecho tecnológico en el cuestionario. La Figura 26 muestra esta subred. En cuanto al número de empresas, tres empresas recolectan y/o reciclan paneles fotovoltaicos, y las otras seis empresas no lo hacen.

Es importante señalar que las dos subredes obtenidas de la selección del nodo-atributo "Paneles Fotovoltaicos: Sí" y "Paneles fotovoltaicos: No", están relacionadas con las subredes "Lámparas-luminarias: Sí" y "Lámparas-luminarias: No", respectivamente. No necesariamente las mismas empresas, pero sí ambos desechos tecnológicos, paneles y lámparas, los recolectan y/o reciclan o no.

Figura 26
Subred de los nodos-atributo "Paneles fotovoltaicos"



En la subred “Paneles fotovoltaicos: Sí” reúne a tres empresas con estas coincidencias:

- reciben los desechos tecnológicos en sus propias empresas;
- de este total, 2 empresas extraen metales preciosos y recolectan y/o reciclan entre 1 y 5 toneladas al mes y 1 de ellas cobra por los desechos tecnológicos;
- de acuerdo con el desecho tecnológico que recolectan y/o reciclan se dan relaciones de coincidencia de aparatos electromédicos, cargadores de todo tipo, lámparas luminarias, pilas de todo tipo y algunos aparatos electrodomésticos.

La subred “Paneles fotovoltaicos: No” agrupa a las otras seis empresas del estudio. Existen relaciones de coincidencia que las permiten calificar:

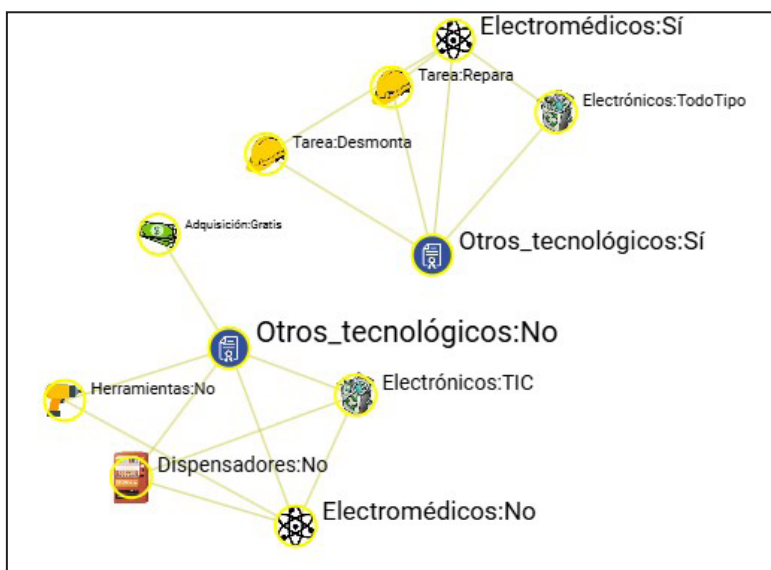
- de este total, 1 empresa intercambia y paga por adquirir los desechos tecnológicos, mientras 2 de ellas solamente los intercambia; 2 empresas pagan por adquirirlos y, además, 3 de ellas recolectan mensualmente entre 6 y 10 toneladas de desechos tecnológicos;
- entre los desechos tecnológicos que no recolectan ni reciclan: aparatos electromédicos, pilas, tóner y lámparas luminarias; sí recolectan cargadores para computadoras y celulares, por lo que se muestran estas coincidencias en la subred.

3.2.15 OTROS TECNOLÓGICOS

Ofrece atención a aquellos desechos tecnológicos que no se preguntaron en el cuestionario, pero que podrían ser recogidos y/o reciclados por las empresas involucradas en el estudio. Las empresas tenían la posibilidad de detallar esos desechos tecnológicos no mencionados en el cuestionario, además, podían elegir una sola respuesta afirmativa o negativa. Se obtuvo que 4 empresas recolectan y/o reciclan otros tecnológicos y, el resto, 5 empresas, no recolectan ni reciclan otros tecnológicos.

En la Figura 27 se observa la red filtrada por los nodos-atributo “Otros tecnológicos”.

Figura 27
Subred de los nodos-atributo “Otros tecnológicos”



Cuatro empresas componen la subred “Otros tecnológicos: Sí” que distingue, de acuerdo con las relaciones de coincidencia halladas:

- dos empresas realizan las tareas de desmontaje y reparación de los desechos tecnológicos y 2 empresas solo realizan tareas de desmontaje de ellas;
- las relaciones de coincidencia indican que estas empresas recolectan y/o reciclan electromédicos y equipos electrónicos de todo tipo;

- entre los desechos tecnológicos que anotaron las empresas están: equipos de comunicación portátil no celular, baterías de gel, paneles y cables eléctricos, suministros eléctricos y equipos de telecomunicaciones industriales, todo tipo de desechos, tragamonedas, máquinas de recarga de tarjetas de transporte, UPS; *walkie talkies*.

La subred “Otros tecnológicos: No” está estructurada por cinco empresas con las siguientes relaciones de coincidencia:

- 4 de las empresas reciben gratis los desechos tecnológicos;
- equipo electrónico de tipo TIC, es el único desecho que recolectan y/o reciclan;
- electromédicos, herramientas y dispensadores, no recolectan ni reciclan.

3.2.16 OTROS NO TECNOLÓGICOS

Detalla a aquellas empresas que recolectan y/o reciclan otros desechos de índole no tecnológico. Las empresas podían contestar afirmativa o negativamente en relación con estos desechos no tecnológicos en el proceso de recolección y/o reciclaje, y manifestar cuáles eran estos.

Basándonos en las respuestas dadas en el cuestionario, se obtuvo que 5 empresas recolectan y/o reciclan otros no tecnológicos y, el resto, 4 empresas, no recolectan y/o reciclan otros no tecnológicos. Entre las respuestas dadas por las empresas que respondieron afirmativamente se encontraban residuos de plásticos, papel, cartón y latas de aluminio y de conservas.

En la Figura 28 se observa la subred para el nodo-atributo “Otros no tecnológicos”.

Figura 28
Subred de los nodos-atributo "Otros no tecnológicos"



Cinco empresas se agrupan en la subred "Otros no tecnológicos: Sí" mostrando estas coincidencias:

- tres empresas de las cinco se caracterizan en adquirir los desechos tecnológicos por intercambio;
- las siguientes relaciones de coincidencia respecto a la recolección y/o reciclaje nos señalan desechos como: apenas electrodomésticos, aparatos de refrigeración, baterías de todo tipo y dispensadores de todo tipo.

Las cuatro empresas incluidas en la subred "Otros no tecnológicos: No" incluyen estas coincidencias:

- realizan la tarea de desmontar los desechos tecnológicos;

- las relaciones de coincidencia indican que no se recolectan ni reciclan herramientas y aparatos de refrigeración, pero sí las baterías de computadora y dispensadores no fríos.

3.2.17 PILAS

El nodo-atributo "Pilas" detalla la recolección y/o reciclaje de pilas. Este nodo-atributo se clasifica en pilas recargables, pilas no recargables y pilas de todo tipo. La distribución del número de empresas obtenida da a conocer que dos empresas recolectan y/o reciclan pilas recargables, cuatro de ellas recolectan y/o reciclan pilas no recargables, y tres empresas lo hacen para ambos tipos de pilas.

En esta subred, mostrada en la Figura 29, se aprecian muchas relaciones de coincidencias significativas y presenta tres subredes.

Figura 29
Subred de los nodos-atributo "Pilas"



En el caso de la subred “Pilas: Recargables” existen dos empresas con estas relaciones:

- la recolección y/o reciclaje de estos desechos tecnológicos: aparatos electromédicos, algunos aparatos electrodomésticos, dispensadores refrigerados y no refrigerados y baterías de todo tipo.

La subred “Pilas: Todo tipo”, agrupada por tres empresas, aparecen las siguientes relaciones de coincidencia:

- existe una empresa de las tres, que se dedica a la recolección (esta empresa ha sido comentada anteriormente), de hecho, las otras realizan recolección y reciclaje;
- 2 de las empresas recolectan mensualmente entre 1 y 5 toneladas de desechos tecnológicos; mientras que la tercera, recolectora y recicladora, recolecta mensualmente menos de 1 tonelada;
- la tarea de extracción de materiales preciosos a los desechos tecnológicos es realizada por 2 empresas; la tercera, recicladora, no realiza esta tarea;
- una sola empresa recolectora y recicladora cobra por la adquisición de desechos tecnológicos;
- las relaciones de coincidencia mostradas por desechos tecnológicos como: paneles fotovoltaicos, tóneres, cargadores de todo tipo, herramientas domésticas y lámparas y luminarias.

Cuatro empresas recolectoras y recicladoras estructuran la subred “Pilas: No recargables” y tienen estas relaciones:

- de este total, 3 empresas pagan por la adquisición de los desechos tecnológicos;
- coincidencias en la no recolección ni reciclaje de diferentes desechos tecnológicos como: aparatos electromédicos, herramientas (domésticas o profesionales), paneles fotovoltaicos, lámparas y luminarias, tóneres y dispensadores;

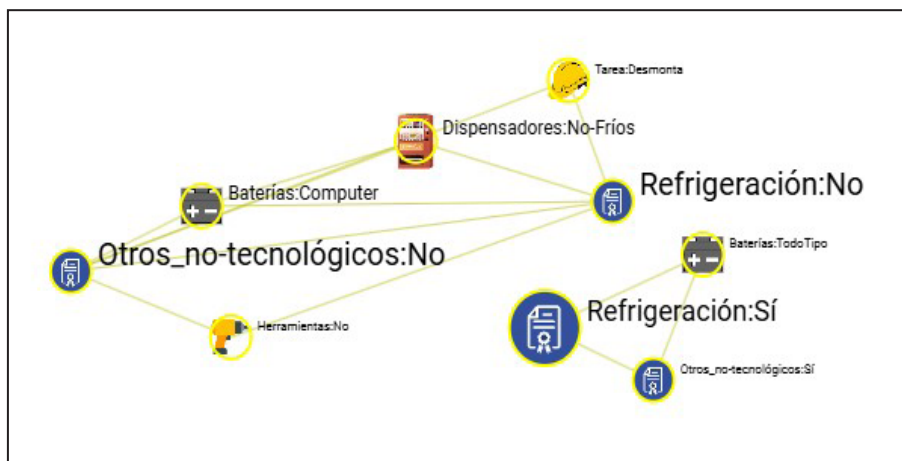
- se observa que, contrariamente, aparecen coincidencias sobre la recolección y/o reciclaje de estos desechos: equipos electrónicos TIC (teléfonos móviles, los televisores, las consolas de juego, entre otros), cargadores de computadoras y celulares, y apenas aparatos electrodomésticos.

3.2.18 REFRIGERACIÓN

Comprende la recolección y/o reciclaje de aparatos de refrigeración en las empresas. Las empresas podían responder afirmativa o negativamente acerca de la recolección y/o reciclaje de estos desechos tecnológicos y además concretar la tipología. El número de respuestas dado por las empresas fue que cuatro de ellas sí recolectan y/o reciclan aparatos de refrigeración, mientras que el resto, cinco empresas, no lo hacen.

La Figura 30 muestra la subred filtrada por este nodo-atributo en donde se observan dos subredes egocéntricas.

Figura 30
Subred de los nodos-atributo "Refrigeración"



La subred “Refrigeración: No”, consta de cinco empresas que presentan este comportamiento:

- todas estas empresas no recolectan ni reciclan aparatos de refrigeración;
- se dedican, las 5 empresas, a la recolección y/o reciclaje de desechos tecnológicos y, a la vez, efectúan la tarea de desmontaje de desechos;
- entre las relaciones de coincidencia que figuran tenemos: recolectan y/o reciclan baterías de computadoras y dispensadores no refrigerados; además, no recolectan y/o reciclan herramientas (domésticas o profesionales) y otros tipos de aparatos no tecnológicos.

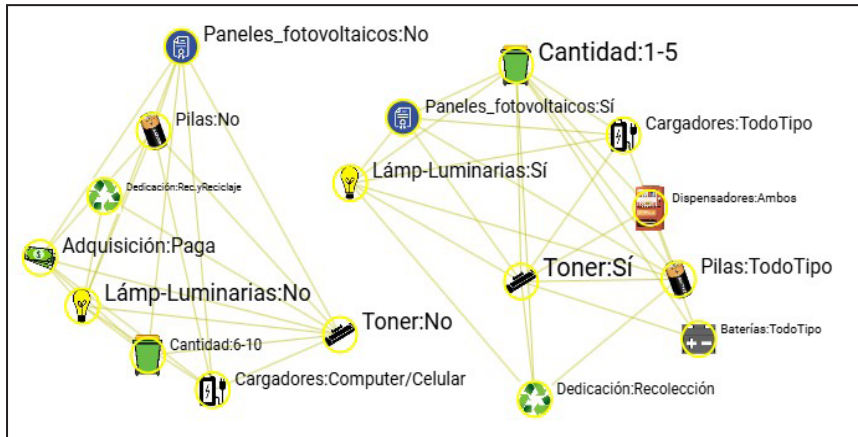
La otra subred, “Refrigeración: Sí”, agrega a cinco empresas con estas relaciones:

- una de estas empresas solamente es recolectora de desechos tecnológicos;
- se indican las relaciones de coincidencia atribuidas a la recolección y/o reciclaje de los desechos tecnológicos: baterías de todo tipo y otros aparatos no tecnológicos.

3.2.19 TÓNER

La Figura 31 muestra la red filtrada por el nodo-atributo “Tóner”, en donde 3 empresas recolectan y/o reciclan tóneres y 6 de ellas no lo hacen.

Figura 31
Subred de los nodos-atributo "Tóner"



En la subred "Tóner: Sí" aparecen tres empresas con estas coincidencias:

- vuelve a mostrarse la empresa dedicada solamente a la recolección;
- además, la relación de coincidencia cantidad mensual entre 1 y 5 toneladas;
- las otras relaciones de coincidencia indican la recolección y/o reciclaje de: lámparas luminarias, paneles fotovoltaicos, pilas recargables y no recargables, cargadores de diferentes tipos, baterías de todo tipo y dispensadores refrigerados y no refrigerados.

En cuanto a las seis empresas de la subred "Tóner: No" se aprecian los siguientes aspectos:

- en las que 4 de ellas pagan por la adquisición de los desechos tecnológicos y 3 de ellas recolectan mensualmente entre 6 y 10 toneladas de desechos tecnológicos;
- la única relación de coincidencia presente tiene que ver con la recolección y/o reciclaje de cargadores de computadoras y celulares;
- las otras relaciones aluden a la no recolección ni reciclaje de lo siguiente: paneles fotovoltaicos, lámparas luminarias y pilas.

3.2.20 COMENTARIOS FINALES DE LA DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE LAS EMPRESAS Y DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN Y RECICLAJE

En términos generales, los resultados de las secciones 3.1 y 3.2 del capítulo en base a las respuestas de las nueve empresas y las redes analizadas, permiten establecer los siguientes puntos: no hay una relación relevante entre las subredes Dedicación, Adquisición, Lugares, Cantidad y Tareas. No obstante, es notable que estos atributos-nodos impactaron en las otras subredes, proporcionando datos significativos de estas.

La mayor parte de las empresas son recolectoras y recicladoras de desechos tecnológicos, a excepción de una que solo se dedica a la recolección. Es posible que solo se enfoque en la recolección, debido a la falta de personal capacitado para llevar a cabo el proceso de reciclaje. En realidad, es una empresa con menos de 5 trabajadores. Sin embargo, no se identificó ninguna empresa que se enfocara exclusivamente en el proceso de reciclaje.

Usualmente, las empresas obtienen los desechos tecnológicos de diferentes formas: los obtienen de manera gratuita o pagan por ellos. Otra manera de obtenerlos es mediante el intercambio entre sí. Una empresa afirmó, como método adicional de adquisición, que obtenían los desechos a través de la compra en subastas realizadas en el sector público y privado.

Cabe destacar que una de las nueve empresas recibe dinero por la compra de los desechos tecnológicos. No olvidemos que, en la primera sección de este estudio, la mayoría de las empresas cuentan con financiación propia, lo que podría motivarlas a exigir un pago por el traslado de los desechos

tecnológicos. Esto sucede debido a la falta de recolectores de desechos comunitarios, circunstancia que requiere que los usuarios paguen, en ciertos casos, para eliminar desechos tecnológicos.

Además, es importante señalar que esa empresa que cobra por la compra también lleva a cabo labores de reparación, por las cuales también cobra. Todas las empresas se dirigen a sitios concretos para atender una llamada telefónica o cualquier otro medio, como por ejemplo, al llamado de un usuario para recoger los desechos tecnológicos.

Este hecho señala la falta de centros de recolección adecuados, de sus propias empresas situadas en las distintas localidades de la ciudad y de índole residencial de carácter municipal. El mayor número de empresas recolecta y/o recicla mensualmente entre 1 y 10 toneladas de desechos tecnológicos.

La Tabla 13 resume las tareas de reciclaje que efectúa cada empresa y podrá observarse que una empresa es la que realiza las 5 de 7 tareas del proceso de reciclaje que se preguntó en el cuestionario. La mayoría de las empresas, 6 de 9, realizan entre 1 y 3 tareas, esto puede deberse a la falta de mano de obra calificada y herramientas especializadas, independientemente de las otras 2 tareas de reciclaje que no las realizan en ninguna empresa.

Asimismo, en la Tabla 13, podemos mostrar que 3 tareas tienen carácter más frecuente: la clasificación (8 empresas), el desmontaje (7 empresas) y la conversión de chatarra (5 empresas), en otro sentido, 2 tareas son las menos frecuentes: la reparación (2 empresas) y la extracción de metales preciosos de los desechos tecnológicos (3 empresas).

Las 9 empresas consultadas sostienen que utilizan prácticas óptimas o procesos estándares en las labores de reciclaje. Sin embargo, se indicó que lo hacían con el objetivo de alcanzar la certificación ISO 9001 vinculada a la administración de calidad de la empresa, no a una normativa específica relacionada con los desechos tecnológicos.

Otras empresas expresaron que las prácticas adecuadas son esenciales para la seguridad.

Tabla 13
Tareas de reciclaje por cada empresa

TAREAS						
EMPRESA	CLASI- FICA	DES- MONTA	REPARA	EXTRAE	CHATA- RRA	TOTAL DE TAREAS POR EM- PRESA
A	Sí	Sí	No	Sí	Sí	4
B	Sí	No	No	No	Sí	2
C	Sí	No	No	No	No	1
D	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5
E	Sí	Sí	Sí	No	No	3
F	Sí	Sí	No	No	No	2
G	Sí	Sí	No	Sí	Sí	4
H	Sí	Sí	No	No	Sí	3
I	No	Sí	No	No	No	1
Total de tareas	8	7	2	3	5	25

La información recabada de las subredes vinculadas a la recolección y/o reciclaje sugiere que se reparten los desechos tecnológicos de manera uniforme entre las 9 empresas. En otras palabras, a varias empresas les atrae recolectar y/o reciclar específicos desechos tecnológicos, mientras que a otras no les interesa. Se podría inferir que estas empresas se dedican a ciertos tipos de desechos tecnológicos.

Hay que recordar la magnitud de los desechos tecnológicos que hoy se usan y forman parte de la contaminación ambiental en general.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN Y MOTIVACIONES DE LAS EMPRESAS

Al igual que se procedió con la primera y segunda parte del cuestionario, cada nodo-atributo estudiado en esta sección del estudio corresponde a preguntas del cuestionario que se aplicó a las empresas con la intención de identificar las relaciones de colaboración que estas tienen con empresas de la misma actividad o de actividad diferente o con instituciones de otros tipos, como ya se mencionó.

Las Relaciones de colaboración y motivaciones de las empresas se visualizan²⁶ en la red global (Figura 32), constituida por 9 escenarios a partir de cinco nodos-atributos, a saber:

- (i) colaboración;
- (ii) colaboración con entidades extranjeras;
- (iii) colaboración con entidades panameñas;
- (iv) pertenencia a un grupo extranjero y
- (v) pertenencia a un grupo panameño²⁷.

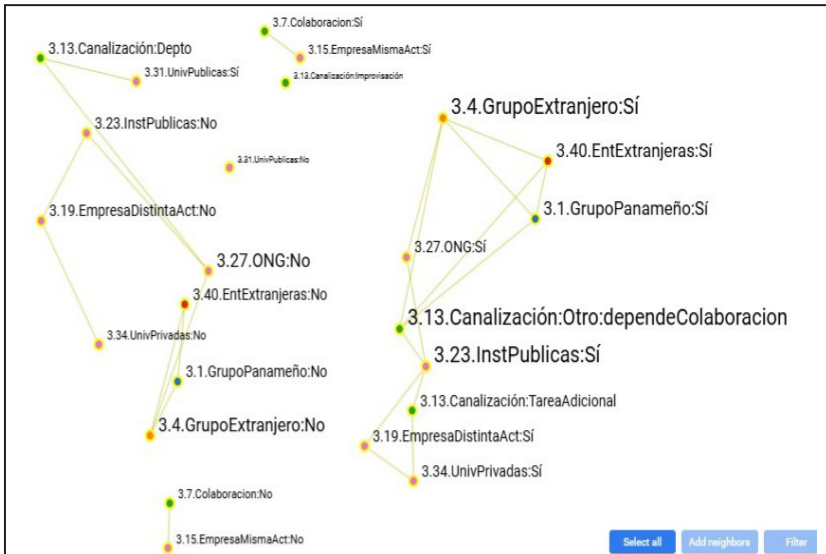
Cada escenario representa a una empresa, en este caso un total de 9, pues una de ellas declinó seguir el estudio una vez completada la primera parte, y cada nodo-atributo representa a una pregunta del cuestionario de este estudio, como ya se explicó previamente.

26 Para más información el lector puede acceder al siguiente hipervínculo: http://fenix.usal.es/relaciones_0.1_colores/

27 Entiéndase por grupo a alguna o varias asociaciones, consorcios o gremios en los que las empresas de desechos tecnológicos comparten recursos económicos y/o de conocimientos para el logro de sus objetivos.

Figura 32

Red Global de las Relaciones de colaboración y motivaciones de las Empresas de Desechos Tecnológicos de Panamá (Año: 2021)



Nota: Para acceder a esta figura y a las demás contenidas en este libro, puede utilizar el enlace:
https://drive.google.com/drive/folders/1Lx5LTxsPLailqF9YME7YPJ-XOla_Wp7O?usp=sharing

Del mismo modo que en las secciones anteriores, para visualizar la red global, en este caso, para las Relaciones de colaboración y motivaciones de las empresas, puede seleccionarse un nodo-atributo específico y en base a este obtendremos las relaciones de coincidencia con el resto de los nodos-atributos y sus respuestas asociadas.

Esta forma de selección y filtrado nos permite llevar a cabo un análisis detallado sobre la coincidencia de las respuestas dadas por las empresas.

En los siguientes apartados se realiza este análisis de resultados mostrando cada subred a partir de la red global en mención.

3.3.1 COLABORACIÓN

Este nodo-atributo ilustra si durante los últimos 5 años las empresas han mantenido relaciones de colaboración con alguna de las siguientes entidades panameñas:

- (i) otras empresas de su misma actividad;
- (ii) empresas de otras actividades;
- (iii) instituciones públicas;
- (iv) organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro o
- (v) con universidades públicas y/o privadas.

Este nodo-atributo también se refiere al medio de canalización de la gestión de las relaciones de colaboración²⁸ de las empresas con entidades panameñas, es decir, con las mencionadas en el párrafo anterior.

Vale resaltar que cuando las empresas se interesan en mantener relaciones de colaboración con entidades panameñas y/o extranjeras reciben beneficios, entre los cuales está el compartir conocimientos y recursos, lo que conlleva a fortalecer las actividades de la empresa.

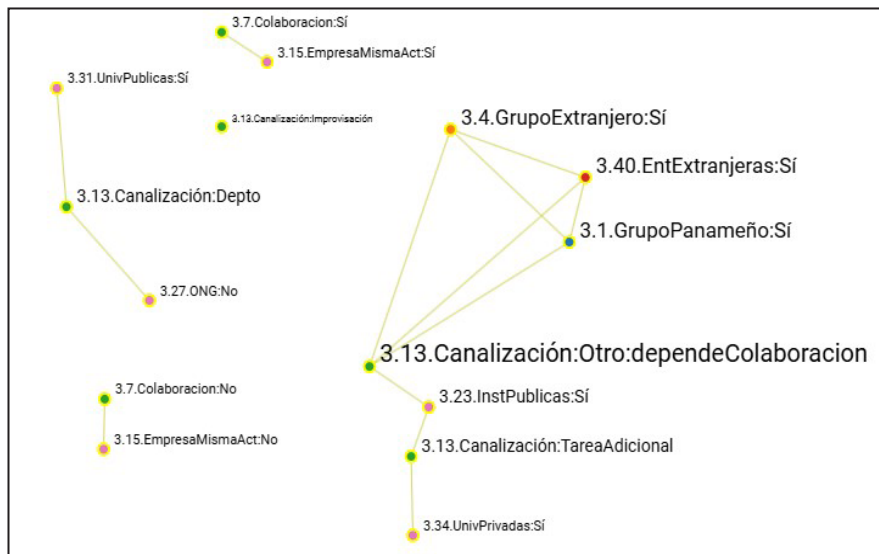
La subred para el nodo-atributo “Colaboración” está formada por 5 subredes y un nodo-atributo aislado²⁹, tal como lo apreciamos en la Figura 33.

Recordemos que la subred se forma producto de las respuestas a las preguntas del cuestionario sobre las relaciones de colaboración de las empresas, además, de la manera en que se canalizan estas colaboraciones con las entidades panameñas.

28 Consiste en los mecanismos usados para crear, mantener y renovar las relaciones entre entidades con el objetivo de conseguir uno o varios beneficios.

29 Significa que el nodo-atributo no cuenta con relaciones de coincidencia con otros nodos-atributo.

Figura 33
Subred de los nodos-atributo "Colaboración"



Como se puede apreciar en la Tabla 14, un total de 8 empresas mantienen colaboración con las entidades panameñas, y 1 no tiene ningún tipo de colaboración. En tanto, la canalización de estas colaboraciones varía entre las empresas encuestadas.

Es importante señalar que esta canalización se refiere a la gestión de las relaciones de colaboración de la empresa con las entidades panameñas.

En la tabla también se observa que 3 empresas poseen un departamento que se encarga de dicha gestión de relaciones y es considerada de manera formal porque el departamento se adhiere al organigrama de la empresa; el resto lo hace de manera no formal: tres empresas improvisan cuando se da la oportunidad de colaboración, una empresa depende de la colaboración y una empresa considera que la colaboración pasa a ser una tarea adicional que se incluye entre otras.

Tabla 14
Número de empresas según
"Colaboración con entidades panameñas y su Canalización"

COLABORACIÓN	N. ° EMPRESAS
Sí	8
No	1
CANALIZACIÓN DE LA COLABORACIÓN	N. ° EMPRESAS
A través de un departamento de la empresa	3
Se improvisa	3
Depende de la colaboración	1
Es una tarea adicional	1

Procederemos a analizar cada una de las subredes visualizadas en la subred denominada "Colaboración".

En la subred "Colaboración: Sí" se presenta la única relación de coincidencia con la respuesta afirmativa a la relación de "colaboración con empresas de la misma actividad", es decir, aquellas empresas panameñas dedicadas a la recolección y/o reciclaje.

Entre las actividades que refirieron las ocho empresas se destacan las siguientes: mantener el intercambio, comercialización y logística de materiales reciclables, confirmación de precios del mercado, alianzas en proyectos y logística de clientes. La principal motivación para estas colaboraciones es la búsqueda de ayuda financiera.

Para el caso de la subred "Colaboración: No", igual que en la subred anterior, solo se aprecia una coincidencia que se refiere a la respuesta negativa a la relación de colaboración con empresas de la misma actividad. Esta situación es producto de la respuesta de la empresa que manifiesta no tener relaciones de colaboración ni da importancia a ningún tipo de colaboración.

Esta empresa argumenta que entre los inconvenientes que ha encontrado para no mantener relaciones de colaboración con entidades panameñas pueden citarse:

- (i) hay poca divulgación en lo que se refiere a los desechos tecnológicos para poder establecer relación con otras entidades;
- (ii) el apoyo económico de las empresas de otras actividades;
- (iii) el débil fomento de leyes que permitan establecer relaciones de colaboración con otras entidades;
- (iv) a financiación pública disponible.

Otros inconvenientes mencionados por la empresa radican en que al presentar sus servicios, no son respondidas las cartas, correos, ni llamadas en las entidades gubernamentales pese a haber anunciado próximos descartes. También que existe poco interés en crear conglomerados para la atención de clientes de forma integral.

Se puede observar que las tres empresas que forman la subred llamada “Canalización: Departamento” dirigen las colaboraciones a través de un departamento destinado para ello, y se muestran las siguientes relaciones de coincidencia:

- una se refiere a las colaboraciones con universidades públicas;
- la otra, se refiere a la negativa de mantener colaboración con Organismos No Gubernamentales sin fines de lucro (ONG);
- hay una empresa que considera como alta prioridad las colaboraciones con las ONG;
- una de estas empresas, con departamento para gestionar la colaboración, mantenía relación con universidades públicas.

Resulta necesario comentar que a pesar de que estas 3 empresas cuentan con un “departamento” para gestionar las colaboraciones, al parecer no están aprovechando adecuadamente el recurso, pues reportan pocas entidades con las cuales tienen lazos de colaboración.

En la subred llamada “Canalización: Improvisación” formada por 3 empresas que indican esta forma de gestión, se observa que no hay ninguna relación de coincidencia. Es un nodo aislado, como se comentó al inicio. Esto puede deberse a que sus intereses, si en caso sean empresas creadas recientemente (dos de ellas), están más focalizados en asentarse económicamente y no han contemplado la importancia de las relaciones de colaboración con otras entidades.

En el caso de la subred “Canalización: Otro: depende de colaboración” representa a 1 sola empresa que manifestó este tipo de canalización, y muestra 4 relaciones de coincidencia:

- una relacionada con las colaboraciones de las instituciones públicas;
- dos relacionadas con el grupo al que pertenece la empresa, ya sea grupo panameño y grupo extranjero;
- una cuarta coincidencia relacionada con la colaboración con entidades extranjeras;
- cabe resaltar que las empresas que manifestaron pertenecer a un grupo panameño igualmente pertenecen a un grupo extranjero, pudiendo deberse a que la empresa sea filial de otro país;
- de acuerdo con lo expresado en el cuestionario, tanto la vinculación con las empresas panameñas como con las extranjeras se fundamenta en el interés de las mismas empresas.

Se presentan dos relaciones de coincidencia para la única empresa que forma parte de la subred “Canalización: Tarea adicional”, que se refiere a la respuesta sobre la canalización de la colaboración llevada a cabo por un personal con una carga adicional de trabajo:

- dichas coincidencias se dan con el interés de mantener relaciones con universidades privadas y, la otra, con instituciones públicas;
- se puede deducir que este personal, aunque tiene una actividad extra, se centra en buscar colaboraciones con diversas entidades. Aunque no se sabe cuántas de estas colaboraciones se consiguen materializar,

al menos, cabe pensar, que la empresa se esfuerza por conseguir colaboraciones.

Para finalizar esta sección, podemos acotar que una empresa declaró que, generalmente, la canalización de las colaboraciones dependerá del tipo de colaboración, si es temporal o permanente, o bien, si es estratégica, operativa, logística o de mercadeo y/o ventas.

Si bien ocho empresas declararon que mantienen relaciones de colaboración con las entidades panameñas, esto evidencia que hacerlo es una prioridad para el crecimiento empresarial en lo que se refiere a la recolección y/o reciclaje de los desechos tecnológicos.

Contrasta el hecho de que la gestión de estas relaciones parece estar encauzada hacia la informalidad en la mayoría de las empresas estudiadas, que a su vez se convierte en obstáculo para llevar a cabo sus objetivos. Por ello, la subred de colaboración presentada muestra debilidad en cuanto al bajo número de relaciones de coincidencia encontradas en las empresas, como veremos más adelante.

Una adecuada canalización de las relaciones podrá permitir mayores oportunidades para el manejo de los desechos tecnológicos que, con el apoyo institucional y empresarial, debería aprovecharse junto con la posición geográfica del país para convertirse en un hub del reciclaje de los desechos tecnológicos, siempre y cuando se cuente, además, con el personal humano capacitado y los demás recursos necesarios.

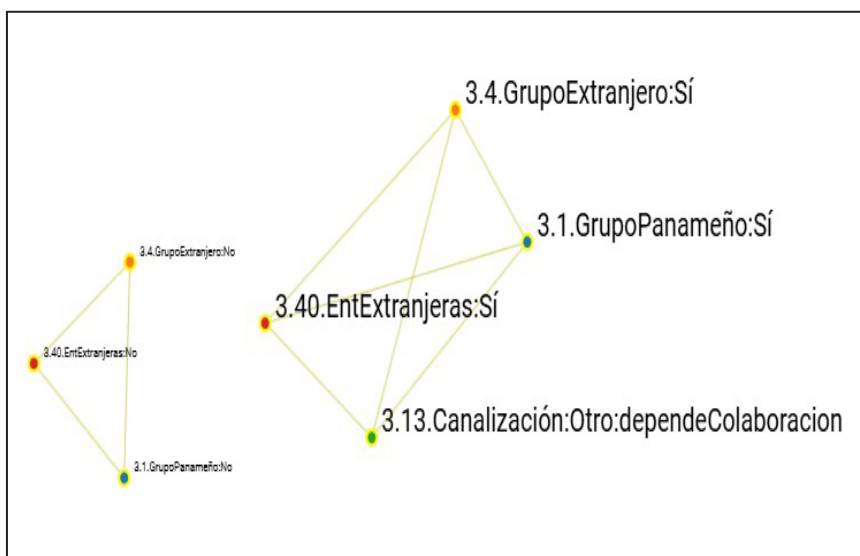
3.3.2 COLABORACIÓN CON ENTIDADES EXTRANJERAS

Este nodo-atributo explica las relaciones de colaboración entre las empresas panameñas de desechos tecnológicos y las entidades extranjeras (recordemos que se trata de las empresas de su misma actividad, empresas de otras actividades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro y universidades públicas o privadas) y, además, si dicha colaboración ha sido mejor que con las entidades panameñas.

La Figura 34 nos muestra la red conformada por los nodos-atributos, la cual consta únicamente de 2 subredes.

De acuerdo con las respuestas brindadas en el cuestionario, en total 3 empresas sí mantienen este tipo de colaboración, mientras que las otras 6 no.

Figura 34
Subred de los nodos-atributo
"Colaboración con Entidades Extranjeras"



En la figura se observan las tres empresas que componen la subred "Colaboración con Entidades Extranjeras: Sí" y las relaciones de coincidencia siguientes:

- tienen relaciones de coincidencia con algún grupo ya sea panameño o extranjero;
- una de las empresas que fue estudiada en la subred "Canalización: Departamento" aparece también como relación de coincidencia;

- una empresa canaliza la gestión de las relaciones de colaboración de manera improvisada y, la otra empresa, dependiendo del tipo de colaboración;
- dos de las tres empresas que forman parte de algún grupo extranjero mantienen relaciones de colaboración con entidades extranjeras.

Estas 3 empresas manifestaron sentirse motivadas para mantener relaciones de colaboración con entidades extranjeras. Estas motivaciones son:

- (i) formar parte de una red profesional, o ampliar relaciones profesionales;
- (ii) obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa;
- (iii) mejorar la imagen y prestigio de la empresa;
- (iv) acceder a instalaciones o equipamiento no disponible en la empresa;
- (v) asesorar o participar para crear o hacer viable una nueva empresa;
- (vi) inclusión de nuevos productos y servicios.

Adicionalmente, han comentado que es de importancia la consolidación del sector para su crecimiento y permanencia.

Entre las seis empresas que tiene la subred “Colaboración con Entidades Extranjeras: No” puede detectarse lo siguiente:

- es destacable que todas las empresas que no mantienen relaciones de colaboración con entidades extranjeras no forman parte de algún grupo panameño de empresas que realizan la misma actividad o actividades diferentes.
- se observan las relaciones de coincidencias con empresas que no pertenecen a ningún grupo, ni panameño ni extranjero;

- igualmente, las 6 empresas que no forman parte de algún grupo extranjero, no tienen relaciones de colaboración con entidades extranjeras.

Para aquellas empresas que han realizado colaboraciones con países extranjeros, sus motivaciones han sido las siguientes:

- (i) conseguir ayuda financiera para que la empresa crezca;
- (ii) formar parte de una red profesional o ampliar relaciones de tipo profesional;
- (iii) mejorar la imagen y prestigio de la empresa;
- (iv) acceder a nuevas relaciones de colaboración.

Puede concluirse que la colaboración con entidades extranjeras es independiente de la gestión de las relaciones de colaboración. La disponibilidad de recursos y conocimientos extranjeros es poca.

3.3.3 COLABORACIÓN CON ENTIDADES PANAMEÑAS

Este nodo-atributo permite determinar si durante los últimos cinco años las empresas han mantenido relaciones de colaboración con empresas panameñas de su misma actividad, con empresas panameñas de otras actividades, con instituciones públicas panameñas, con organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro panameñas, con universidades públicas panameñas y con universidades privadas panameñas.

Ocho empresas respondieron que mantenían relaciones de colaboración con entidades, las cuales se describen en la Tabla 15 por tipo de entidad.

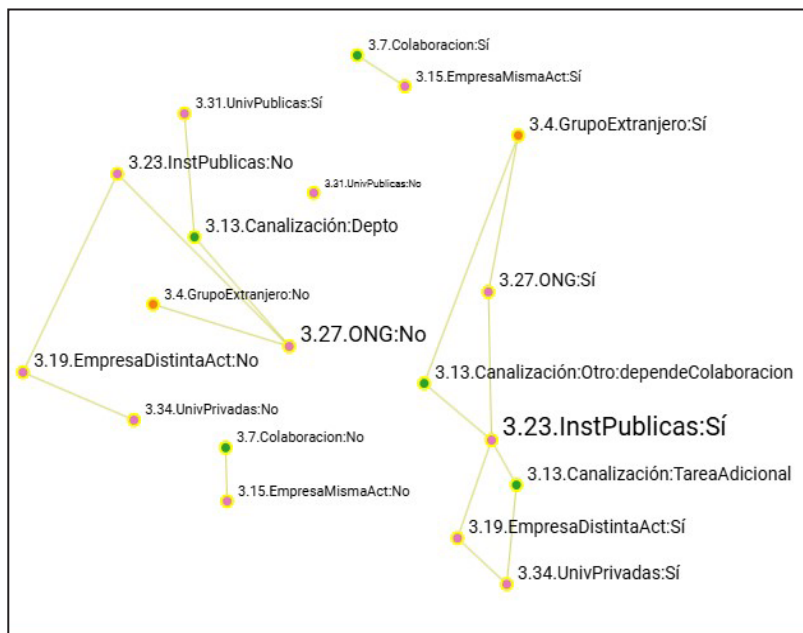
En la tabla podemos apreciar que la colaboración con empresas dedicadas a su misma actividad resultó ser la más contestada (7 empresas) y con las universidades públicas con las que menos colaboraron (1 empresa solamente). En tanto que la colaboración con empresas de otras actividades (5 empresas), las ONG (4 empresas), y las colaboraciones con instituciones públicas y universidades privadas (2 empresas, respectivamente), son poco frecuentes. Las empresas podían dar varias respuestas.

Tabla 15
Colaboración según Tipo de Entidad Panameña

TIPO DE ENTIDAD	HAN COLABORADO N. ° EMPRESAS
Empresas de su misma actividad	7
Empresas de distintas actividades	5
Con instituciones públicas	2
Con Organizaciones No Gubernamentales sin fines de lucro	4
Con universidades públicas	1
Con universidades privadas	2

En la Figura 35 se puede apreciar la subred filtrada por los nodos-atributo “Colaboración con Entidades Panameñas”, y muestra a 11 subredes y 1 nodo aislado como producto de las 12 posibles respuestas sobre si han mantenido relaciones de colaboración con entidades panameñas con las características descritas en el párrafo anterior.

Figura 35
Subred de los nodos-atributo
"Colaboración según Tipo de Entidad Panameña"



Es importante destacar que la empresa que afirmó no mantener relaciones de colaboración con ninguna entidad panameña expresó su gran interés en participar en dichas colaboraciones, las cuales se han restringido debido a la limitada divulgación sobre los desechos tecnológicos para establecer colaboraciones con otras entidades y la falta de respaldo financiero de las empresas en otras actividades.

De manera general, las empresas manifestaron que desearían –con mucho interés–, iniciar relaciones de colaboración panameña con:

- (i) empresas de su misma actividad;
- (ii) empresas de otras actividades e

- (iii) instituciones públicas motivadas a formar parte de una red profesional o ampliar relaciones profesionales en la búsqueda de mejorar la imagen y prestigio de la empresa, puesto que son conscientes de que hay una clientela potencial.

Adicionalmente, en esta sección del estudio, se les solicitó a las empresas que valoraran si la colaboración con entidades extranjeras fue mejor que con las entidades panameñas; el 50% contestó que afirmativamente y 50% que no; por lo que dicha situación dividida no tiene un peso significativo.

En la subred asociada al nodo-atributo “Colaboración de Empresas de Misma Actividad: Sí” se aprecia una sola relación de coincidencia asociada a la subred “Colaboración: Sí” (estudiada en párrafos anteriores), lo cual reafirma que sí mantienen, siete empresas, relaciones de colaboración con empresas panameñas de su misma actividad, de ahí esta relación de coincidencia.

Respecto al número de las empresas panameñas de su misma actividad con las que han mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años: seis empresas han colaborado con número menor a cinco empresas, y una lo ha hecho con rango entre cinco y nueve empresas. Debe recordarse que, actualmente, el número de empresas dedicadas a la recolección y reciclaje es bajo. La colaboración ha estado ligada a las siguientes tareas:

- (i) venta, compra e intercambio de materiales reciclables;
- (ii) logística;
- (iii) comercialización de materiales;
- (iv) alianzas en proyectos;
- (v) confirmación de precios del mercado;
- (vi) manejo de clientes entre las empresas.

Como era de esperarse, la subred “Colaboración de Empresas de Misma Actividad: No” aparece una sola relación de coincidencia asociada a la subred “Colaboración: No”, lo cual reafirma que dos empresas no

mantienen relaciones de colaboración con empresas panameñas de su misma actividad.

En el caso de la subred “Empresas de Distintas Actividades: Sí”, compuesta por cinco empresas, resaltan dos relaciones de coincidencia:

- destacan 2 relaciones de coincidencia, una es la vinculada a la subred “Instituciones Públicas: Sí”, y la otra es la subred “Universidades Privadas: Sí”;
- 1 empresa se vincula a las instituciones públicas, 1 empresa a las instituciones públicas y universidades privadas, 1 empresa a las universidades privadas;
- el número de empresas panameñas de otras actividades con que han mantenido relaciones de colaboración durante los últimos 5 años se detalla: 2 han colaborado con menos de 5 empresas, 1 ha colaborado con rango entre 5 y 9 empresas, 1 ha colaborado con rango entre 10 y 15 empresas, y 1 ha colaborado con más de 20 empresas.

En concreto, las siguientes tareas son las que han realizado conjuntamente:

- (i) reciclaje de papel;
- (ii) gestión de residuos y servicios de destrucción;
- (iii) capacitación y proyectos;
- (iv) inducciones en lo que se refiere a responsabilidad social;
- (v) encapsulamiento en concreto de desechos especiales;
- (vi) desarme e inhabilitación de equipos para su descarte y reciclaje, según cada componente;
- (vii) venta y compra de materiales reciclables.

La subred “Empresas de Diversas Actividades: No”, contradice, en parte, la subred que acabamos de examinar, es decir, sus dos relaciones de coinci-

dencia indican que no hay colaboración con las instituciones públicas y las universidades privadas.

Sobre la subred “Instituciones Públicas: Sí” presenta cuatro relaciones de coincidencia:

- 2 están relacionadas afirmativamente con la colaboración de ONG y con las empresas de distinta actividad, las otras 2 relaciones de coincidencia se refieren a una empresa que colabora mediante “Canalización: Otro: depende Colaboración” (1 empresa únicamente), y una empresa que colabora mediante “Canalización: Tarea Adicional”. Estos tipos de colaboración fueron estudiados anteriormente;
- solo 2 empresas han tenido relaciones de colaboración con instituciones públicas, donde 1 empresa se ha relacionado con entre 5 y 9 instituciones públicas; y 1 empresa, con menos de 5 instituciones públicas; el resto de las empresas (7) no han tenido relaciones con instituciones públicas;
- las tareas realizadas conjuntamente son: la gestión de residuos y la participación en seminarios y proyectos especiales.

La subred “Instituciones Públicas: No” es opuesta a la subred que acabamos revisar, es decir, sus dos únicas relaciones de coincidencia señalan que no existe colaboración con las ONG ni con las empresas de distinta actividad.

Se presentan dos relaciones de coincidencia en la subred asociada a “ONG: Sí” compuesta por cuatro empresas:

- se muestran que sí tienen colaboración con las instituciones públicas, y la otra señala afirmativamente su pertenencia a algún grupo extranjero;
- las cuatro empresas han colaborado con menos de 5 ONG durante los últimos cinco años;
- las siguientes tareas son las descritas por las empresas cuando han realizado colaboración conjunta con las ONG:

- (i) desarme de equipos y reciclaje correcto según cada componente;
- (ii) apoyo en proyectos de gestión de residuos reciclados;
- (iii) participación en eventos de reciclaje.

En la subred "ONG: No", se puede observar que 5 empresas pertenecen a esta subred y es opuesta a la subred anterior, donde dos de sus relaciones de coincidencia señalan que no existe colaboración con las instituciones públicas ni se asocian a algún grupo extranjero. En la subred aparece la relación de coincidencia canalización de colaboración a través de un departamento, es decir, que de las 5 empresas, una de ellas pertenece a este grupo, analizado anteriormente.

En la subred "Universidades Públicas: Sí" se muestra una relación de coincidencia relacionada con la colaboración canalizada a través de un departamento de la única empresa que gestiona las relaciones de esta manera, tal como se muestra en "Canalización: Departamento", que previamente fue evaluada. La empresa no reporta las labores ejecutadas en colaboración con este tipo de entidad.

Es importante destacar que las "Universidades Públicas: No" es un nodo-atributo aislado en la red, que se compone por las 8 empresas que no colaboran con estas entidades públicas.

En cuanto a las dos empresas que compone a la subred "Universidades Privadas: Sí" cuenta con dos relaciones de coincidencia:

- la referida acerca de las colaboraciones realizadas con las empresas de distinta actividad, ya estudiadas con anterioridad en la subred "Empresas de Distintas Actividades: Sí";
- otra coincidencia tiene que ver con la canalización de la colaboración llevada a cabo por un personal con una carga adicional de trabajo, asociada a una de las empresas que forman esta subred.

Las empresas han colaborado con menos de cinco universidades privadas durante los últimos cinco años. Respecto a las tareas que las empresas

han realizado en colaboración con esas universidades privadas panameñas, conciernen a la gestión de residuos e inducciones sobre la responsabilidad social.

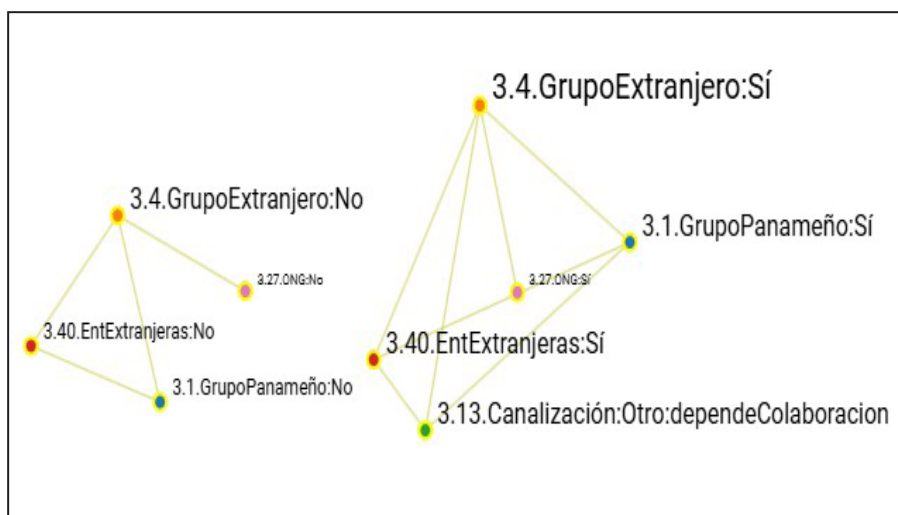
La subred “Universidades Privadas: No”, constituida por 7 empresas en total, muestra una única relación de coincidencia que señala la no colaboración con empresas dedicadas a otras actividades.

3.3.4 PERTENENCIA A GRUPO EXTRANJERO

El presente nodo-atributo se refiere a que si las empresas forman parte de algún grupo extranjero de empresas de su misma actividad o de actividades diferentes. En esa subred se pueden apreciar dos subredes, las cuales se muestran en la Figura 36. Según las respuestas dadas por las empresas, 2 de ellas forman parte de un grupo extranjero de su misma actividad o de actividades diferentes, mientras que el resto, 7 empresas, no lo hacen.

Figura 36

Subred de los nodos-atributo Pertenencia a Grupo Extranjero



En la subred “Grupo Extranjero: Sí”, constituida por dos empresas que respondieron afirmativamente a esta pregunta en el cuestionario, poseen estas coincidencias:

- las coincidencias relacionadas a la pertenencia a grupo de panameños y aquella en la que han mantenido relaciones de colaboración con alguna ONG durante los últimos 5 años;
- adicionalmente, 1 de las empresas se relaciona a través de entidades que se canalizan de acuerdo con el con tipo de colaboración (otro: depende de colaboración);
- estas 2 empresas son las mismas que aparecen en la subred “Colaboración con Entidades Extranjeras: Sí”, analizada anteriormente.

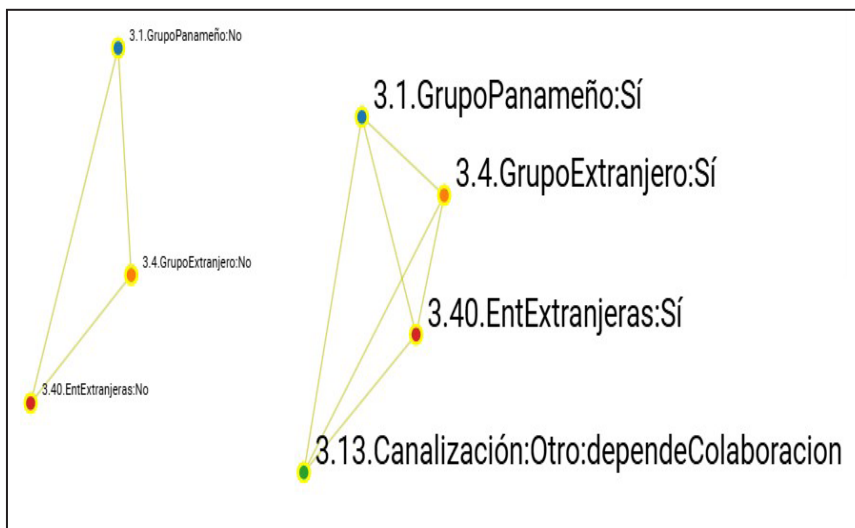
Una de estas empresas indica que dicha pertenencia nace del interés por estar al tanto de las actividades que realizan otros grupos, mientras que la otra empresa comenta que el interés surge a partir de aprender los modelos internacionales en la gestión de desechos tecnológicos.

Sobre la subred “Grupo Extranjero: No”, la cual está constituida por 7 empresas en total, es contraria a la subred anterior, es decir, que las 7 empresas no pertenecen a algún grupo extranjero y 6 de ellas no colaboran con entidades extranjeras.

3.3.5 PERTENENCIA A GRUPO PANAMEÑO

La red filtrada por los nodos-atributos “Pertenencia a Grupo Panameño” se compone de 2 subredes, tal como se aprecia en la Figura 37: “Grupo Panameño: Sí” y “Grupo Panameño: No”. De las respuestas recibidas, tres empresas forman parte de un grupo panameño, mientras que el resto, 6 empresas, no.

Figura 37
Subred de los nodos-atributo "Grupo Panameño"



En la subred "Grupo Panameño: Sí" se indican las relaciones de coincidencia concernientes a las empresas que forman parte de algún grupo panameño de empresas:

- las coincidencias presentes permiten deducir que las 3 empresas mantienen relaciones con entidades extranjeras, y 2 de ellas forman parte de grupos extranjeros;
- adicionalmente, 1 de las empresas se relaciona a través de entidades que se canalizan de acuerdo con el tipo de colaboración;
- las tres empresas son las mismas que aparecen en la subred "Colaboración con Entidades Extranjeras: Sí".

Las dos relaciones contenidas en la subred "Grupo Panameño: No" son contrarias a la subred anterior, por lo que no amerita comentario alguno: no existencia con entidades extranjeras ni pertenencia a grupos extranjeros.

3.3.6 COMENTARIOS FINALES DE LA DESCRIPCIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN Y MOTIVACIONES DE LAS EMPRESAS

A continuación, resumimos algunos aspectos relevantes de esta tercera parte alusiva a las relaciones de colaboración y motivaciones de las empresas. Las relaciones de colaboración contribuyen a generar intercambio de información, conocimientos y de recursos entre las mismas y distintas entidades, a fin de lograr la supervivencia de las empresas.

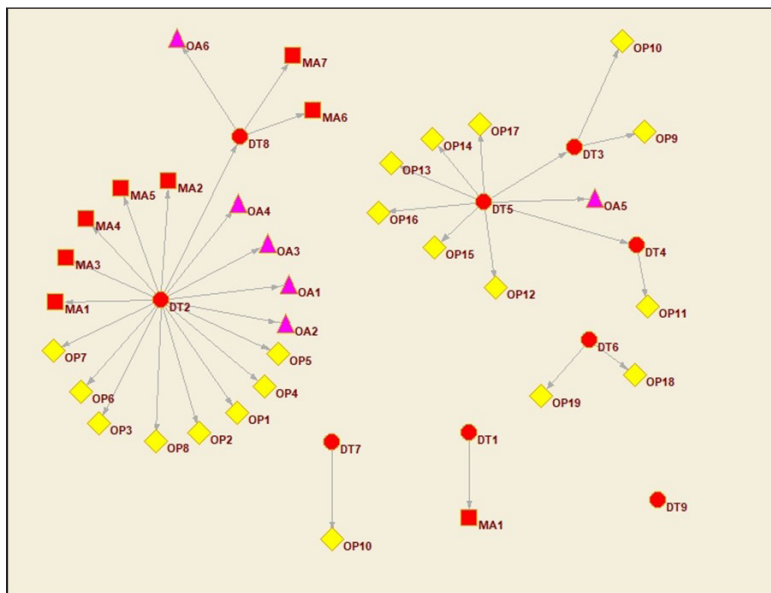
Para las empresas panameñas dedicadas a la recolección y al reciclaje de desechos tecnológicos es preponderante que estas relaciones de colaboración existan y se fomenten, con el fin de aprovechar la oportunidad que el tratamiento de este tipo de residuos ofrece en la generación de riqueza y de muchos puestos de trabajo y, con especial atención, para concientizar a la comunidad en general acerca de sus efectos y a la determinación de medidas concretas que puedan minimizar la contaminación ambiental que estos desechos producen, a nivel tanto nacional como mundial. Por tales razones, las motivaciones identifican los logros, los obstáculos, las experiencias adquiridas en base a las relaciones de colaboración que ha enfrentado este grupo de empresas visionarias y comprometidas, aún con muchos acertijos por resolver en el plano nacional.

La Figura 38 representa la red de colaboración entre las empresas dedicadas a la recolección y/o reciclaje y las demás entidades panameñas. El objetivo de esta red es mostrar la arquitectura de las relaciones que tienen estas empresas con las demás entidades. Esta red se ha construido manteniendo la confidencialidad, que aseguramos a la hora de plantear el cuestionario a las empresas.

En esta red los nodos de color rojo simbolizan a las empresas que se dedican a recolección y/o reciclaje de desechos tecnológicos, tanto las que respondieron el cuestionario, simbolizadas con un círculo rojo y etiquetas "DT" (desechos tecnológicos), como aquellas que fueron referenciadas por estas en sus respuestas, simbolizadas con un cuadrado rojo y etiquetas "MA" (misma actividad).

Las que tienen forma triangular, color fucsia y etiquetadas con "OA" se refieren a empresas de otras actividades. Finalmente, las de color amarillo, con forma de rombo y etiquetadas con "OP", recogen al resto de empresas: ONG, instituciones públicas, universidades, etc.

Figura 38
Red de colaboración entre las Empresas
y las Entidades Panameñas



En la figura anterior, la línea que va de un nodo a otro es la relación que han manifestado tener las empresas que respondieron al cuestionario. Son relaciones dirigidas, pues la información solo se ha proporcionado por las empresas encuestadas, no por todas las entidades que se han estudiado. Lo lógico es que este tipo de relaciones fuesen simétricas, sin embargo, sorprende que algunas de las empresas que respondieron el cuestionario citaron que colaboraban con otras empresas que también respondieron el cuestionario, pero estas últimas no indicaron que colaborasen con las primeras. Por eso, aunque las relaciones se indican con flechas, debemos considerarlas como relaciones simétricas.

La red de colaboración que se muestra en la Figura 38 cuenta con 43 nodos, cuyo número de relaciones es 37 de 1806 relaciones posibles que

podría tener esta red³⁰. La densidad es 2.6%, que indica que es muy baja, es decir, que existen muy pocas relaciones de colaboración entre las empresas y las demás entidades. Esta valoración significa que el intercambio de información, conocimientos y recursos es muy bajo.

No obstante, este valor no debe despistar al lector, pues solo conocemos las respuestas de las empresas que respondieron el cuestionario. Lo importante aquí es ver las relaciones que mantienen las empresas que respondieron el cuestionario y el resto de las otras entidades.

Los nodos y las relaciones en la red permiten la siguiente interpretación entre las empresas y demás entidades, a saber:

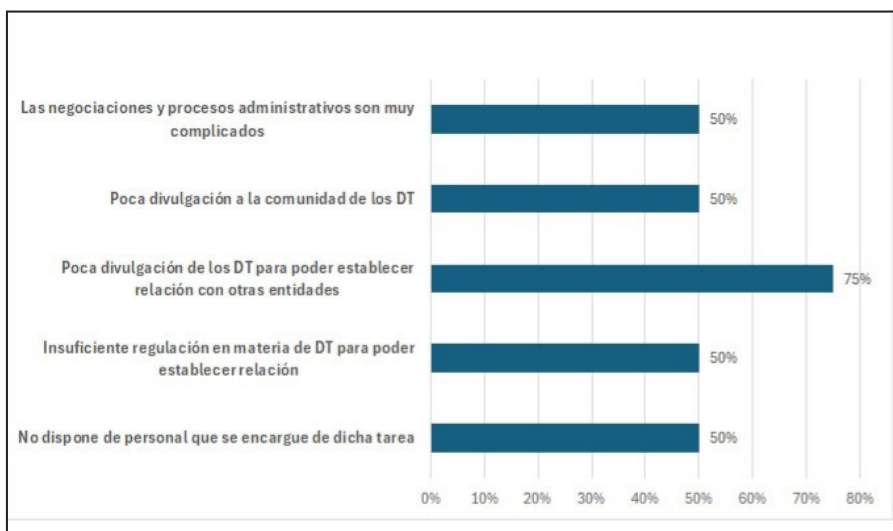
- Se destaca una empresa de desechos tecnológicos, etiquetada como DT2, que manifestó tener un alto número de relaciones con empresas de su misma actividad (6 empresas, incluida DT8, empresa que también respondió al cuestionario, aunque esta última no indicó colaboración con DT2); con empresas de otras actividades (4 empresas), y también con otros tipos de entidades (8 entidades).
- Seguidamente la empresa etiquetada como DT5 es la que se destaca por el número de relaciones: 2 con empresas de su misma actividad (DT3 y DT4, aunque, igual que en el caso anterior, estas últimas no indicaron mantener colaboración con DT5); con 1 empresa de otras actividades y con 6 entidades de otro tipo.
- Finalmente, el resto de las empresas indicó en el cuestionario que mantenía relaciones, de media, con otras dos empresas o entidades. Pueden destacar la relación mantenida con universidades (DT4 y DT6), o solo con ONG (DT3 y DT7); en tanto que la empresa DT8 indicó mantener relaciones de colaboración con 2 empresas de la misma actividad y con una empresa de otras actividades. Se muestra en la red un nodo aislado (DT9) representando a una de las empresas que manifestó no mantener relaciones.

30 Lo que significa que a mayor número de relaciones puede garantizarse que la red sea óptima.

Hemos considerado que el número de relaciones que se obtiene es muy bajo para la mayoría de las empresas que respondieron el cuestionario. Esta situación puede deberse a la juventud de muchas de ellas, si recordamos que la empresa panameña más antigua dedicada a la recolección y/o reciclaje surgió entre los años 2000 y 2004.

A continuación, analizaremos las respuestas dadas por las empresas en el cuestionario con relación a los mayores inconvenientes posibles que pueden impedir las relaciones de colaboración entre las empresas de desechos tecnológicos y las entidades panameñas. Estas respuestas pueden apreciarse en la Figura 39.

Figura 39
Inconvenientes de las Relaciones de Colaboración
entre Empresas y Entidades Panameñas



De acuerdo con la figura anterior, el mayor inconveniente se centra en la poca divulgación de los desechos tecnológicos que ocurre entre las empresas y las entidades panameñas, y también en la comunidad.

Otros inconvenientes que pueden evidenciarse, con el mismo número de respuestas, indican la no disposición de personal que se encargue de la gestión de las relaciones que, tal como se observó anteriormente, es de manera informal. Asimismo, la insuficiente regulación en materia de desechos tecnológicos para poder establecer relación con otras entidades y, por último, las negociaciones y procesos administrativos son muy complicados.

En conclusión, los obstáculos detectados se relacionan con la limitada divulgación, la ausencia de leyes y regulaciones sobre los desechos tecnológicos, y la excesiva burocracia en los procedimientos administrativos.

Otros inconvenientes disruptores que las empresas mencionaron y que se desprenden de los citados anteriormente son los siguientes:

- (i) no cuentan con infraestructura tecnológica;
- (ii) no disponen de apoyo gubernamental para hacerlo;
- (iii) han querido colaborar, pero no han encontrado el momento;
- (iv) han colaborado en el pasado, pero en los últimos 5 años no lo hemos concretado;
- (v) hay diferencias entre las prácticas de trabajo de la empresa y las otras entidades;
- (vi) hay poca información para encontrar entidades adecuadas a los objetivos de la empresa;
- (vii) el débil fomento de leyes que permitan establecer relaciones de colaboración con otras entidades;
- (viii) la financiación pública disponible; y, por último,
- (ix) el laxo apoyo económico de las empresas de otras actividades.

La Tabla 16 recoge el grado de satisfacción que presentan las motivaciones que han impulsado a las empresas a establecer y mantener relaciones de colaboración con otras entidades panameñas durante los últimos 5 años.

Tabla 16
Grado de satisfacción de las Empresas
con las Entidades Panameñas

GRADO DE SATISFACCIÓN PARA SU EMPRESA						
N.º	MOTIVACIONES	NINGU- NO	POCO	BAS- TANTE	MU- CHO	NC
1	Conseguir ayuda financiera para que la empresa crezca	3	3	0	1	1
2	Formar parte de una red profesional o ampliar relaciones profesionales	1	3	1	3	
3	Obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa	0	2	3	3	
4	Mejorar la imagen y prestigio de su empresa	2	2	1	3	
5	Acceder a instalaciones o equipamiento no disponible en su empresa	4	2	0	2	
6	Acceder a nuevas relaciones de colaboración	3	1	0	1	3
7	Asesorar o participar para crear o hacer viable una nueva empresa	2	3	1	2	
8	Acceder a una patente	3	1	0	1	3
9	Beneficio económico	3	2	0	2	
	<i>TOTAL de respuestas</i>	<i>21</i>	<i>19</i>	<i>6</i>	<i>18</i>	<i>7</i>

La tabla anterior muestra el número de las respuestas a las preguntas relativas a las motivaciones de las colaboraciones hechas por las empresas que, de manera general, detalla lo siguiente:

- el grado de satisfacción más mencionado ha sido “ninguno” o “poco”. En este grado sobresalen las motivaciones: “conseguir ayuda financiera para que la empresa crezca” y el “acceso a instalaciones o equipamiento no disponible en su empresa”, con bajos grados de satisfacción; se trasluce que ambas motivaciones implican carencia de los recursos económicos para la ejecución operativa en estas empresas;
- en otro sentido, la motivación en “obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa” es la mayormente valorada; esta motivación es indicadora, pese a la carencia de recursos económicos, de que han podido adquirir, al menos, el conocimiento necesario en el logro de sus tareas;
- las demás motivaciones han sido valoradas medianamente.

Si continuamos analizando la misma tabla en cuanto a la colaboración efectuada entre las empresas y entidades extranjeras, cualitativamente, 3 motivaciones coincidieron, mayormente, seleccionadas por las empresas:

- (i) formar parte de una red profesional o ampliar relaciones profesionales;
- (ii) obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de las empresas;
- (iii) mejorar la imagen y prestigio de las empresas.

Es clara la aspiración de las empresas de desechos tecnológicos a colaborar y adquirir conocimientos.

Para finalizar, la actual desconexión y la masiva dispersión entre las empresas panameñas dedicadas a la recolección y/o reciclaje con las entidades nacionales, son los hechos obtenidos más destacados a largo de esta tercera parte.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación sobre las actividades que las empresas de desechos tecnológicos realizan en Panamá es vital por diversas razones; por un lado, el efecto medioambiental, entendiendo este como la correcta gestión de los desechos tecnológicos que contribuyen a disminuir la contaminación y el perjuicio al medio ambiente, fomentando prácticas de sostenibilidad. Por otro lado, la salud comunitaria, es decir, la correcta gestión de los desechos tecnológicos que evita la exposición a compuestos tóxicos que podrían perjudicar la salud de la población.

Del mismo modo, la economía circular promueve el reaprovechamiento y reciclado de materiales, aportando a una economía más sustentable y eficaz; así como a la evolución tecnológica que promueve la innovación y la creación de nuevas tecnologías para el manejo y reciclaje de desechos. También ha de considerarse la sensibilización social y formación medioambiental, fomentando la instrucción acerca de la relevancia de la gestión de desechos tecnológicos entre la población y las empresas.

Por último, factores normativos y directrices asisten en la instauración de leyes y regulaciones que controlen la gestión de estos desechos, promoviendo la cooperación entre los organismos y las empresas de desechos tecnológicos. Leyes y regulaciones que deben ser operativas para una ejecución real de estos residuos tecnológicos transformables en otros recursos.

En este orden, el presente capítulo se divide en dos secciones principales. La primera sección presenta las conclusiones, y la segunda recoge las recomendaciones a partir de los hallazgos de la investigación que dieron origen a este libro.

4.1. CONCLUSIONES

En términos generales, se conoce como desechos tecnológicos a una amplia gama de elementos electrónicos y eléctricos que ya no tienen utilidad para los usuarios. De forma equivocada, pueden ser arrojados directamente al vertedero provocando contaminación ambiental, lo que afecta la salud pública o, por otro lado, pueden recolectarse correctamente para así ser reciclados en otros elementos, reduciendo la contaminación ambiental.

Estos desechos tecnológicos contienen metales valiosos como oro, plata y otros, los cuales también tienen la posibilidad de entrar al mercado como insumos secundarios. De manera negativa, también poseen metales pesados venenosos como mercurio, cadmio, plomo y plástico, que resultan dañinos para la salud y causan una severa polución del medio ambiente.

Hemos identificado la situación existente en relación con la recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos en Panamá a través de las empresas que se dedican expresamente a este cometido. Pocos estudios existen a este respecto en el contexto de América Latina y el Caribe. A través de las respuestas dadas por las empresas al cuestionario que hemos utilizado, además del explícito análisis de dichas respuestas y el análisis reticular de coincidencias como herramienta principal para obtener características coincidentes de dichas empresas, con todo ello hemos podido caracterizar la problemática que existe en relación con el tratamiento que se realiza de dichos desechos en Panamá.

De las pocas empresas dedicadas a la recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos se identificaron 13, y de las 9 que participaron en la investigación ninguna tiene operaciones en las áreas suburbanas, lo que se traduce en limitada capacidad para recoger estadísticas que reflejen la cantidad real de desechos tecnológicos que se recolectan o reciclan en el país. Esto se explica debido a la poca motivación que manifiestan las empresas por la escasa divulgación, falta de leyes y normas sobre desechos tecnológicos, poca organización y excesiva burocracia en los procesos operativos y administrativos.

No se cuenta con un plan operativo *per se* para el manejo adecuado de los desechos tecnológicos. Nuestra realidad es que son manejados como desechos comunes, es decir, la mayoría son arrojados a los basureros y re-

colectados por el servicio de aseo para ser llevados a los vertederos municipales donde no se realiza la clasificación programada de los desperdicios.

Los desechos tecnológicos se originan al ser cambiados los aparatos, los electrodomésticos, entre otros, por el interés de renovarlos con la última tecnología; pensamos que en pocos casos estén realmente obsoletos. Un ejemplo de desecho reciente en escala fue el cambio de la televisión analógica a la digital. Muchos televisores se desecharon cuando pudieron seguir siendo utilizados con solo adquirir un adaptador digital para convertir la señal de analógica a digital. Muchos consumidores prefirieron comprar televisores nuevos, este cambio ocasionó cantidades de tubos de rayos catódicos arrojados al vertedero.

Muy ligado a los párrafos anteriores, debe resaltarse que las empresas de desechos tecnológicos son esenciales para avanzar hacia un futuro más sostenible, donde se satisfacen las necesidades presentes sin comprometer las oportunidades de las generaciones futuras.

Sin embargo, la labor de estas empresas requiere de una estructura para su funcionamiento. En tal sentido se acogen, generalmente, a un proceso de reciclado de los desechos tecnológicos constituido por los siguientes pasos: recolección, clasificación, desmantelamiento y eliminación. Estas tareas requieren de alta tecnología, siendo este aspecto uno de los recursos más difíciles de obtener para llevarlas a cabo.

De igual modo, existen diferentes métodos de reciclaje de desechos electrónicos, incluidos el reciclaje mecánico, el reciclaje pirometalúrgico y el reciclaje hidrometalúrgico, y cuya elección del método depende del tipo de dispositivo electrónico que se recicla. Cada uno de ellos requiere recursos económicos, personal especializado y capacitaciones e infraestructuras para funcionar adecuadamente.

En términos legislativos sobre la recolección de desechos tecnológicos en Latinoamérica y Panamá podemos concluir que las naciones de América Latina muestran esfuerzos en relación con la recolección y reciclaje de residuos tecnológicos. No obstante, es imprescindible un marco político y una infraestructura para la mayor recolección de estos desechos. Una de las principales iniciativas regionales es el Proyecto Residuos Electrónicos América Latina (PREAL), que desarrolló el Monitoreo regional de los residuos

electrónicos para América Latina con la participación de los 13 países miembros en el proyecto ONUDI-GEF 5554, el cual señala que existe un alto porcentaje de desechos tecnológicos no tratados, lo cual se debe, entre otras cosas, a la insuficiente recolección de desechos electrónicos por las municipalidades y a la ausencia de sistemas de recuperación implementados por los productores bajo un contexto de responsabilidad ampliada del productor o por otros recolectores de desechos tecnológicos que los entreguen para su administración ambientalmente racional.

Panamá necesita un fuerte impulso para sensibilizar acerca de la relevancia de la gestión de los desechos tecnológicos con el objetivo, por un lado, de reducir el peligro que estos desechos representan para la salud y el medio ambiente y, por otro, de innovar generando nuevas formas de negocio mediante la recolección y reciclaje de estos desechos tecnológicos que pueden transformarse en materia prima secundaria para la producción de otros productos.

Es responsabilidad de todos los ciudadanos, empresas privadas y organismos públicos respaldar las limitadas regulaciones existentes con el objetivo de instaurar mecanismos científicos, normativos y específicos para que la administración de desechos electrónicos sea más eficaz. Uno de estos procedimientos es la instauración formal de las empresas de desechos tecnológicos, debido a las ventajas ambientales, económicas y sociales que aportan.

Todavía Panamá se encuentra “en desarrollo” entre las naciones con leyes para la gestión de desechos tecnológicos, al igual que con un objetivo de recogida de estos. Además, el país posee instalaciones de tratamiento para la gestión ambientalmente racional de los desechos tecnológicos, aunque no dispone de puntos para su recogida en cada municipio.

Es crucial la propuesta de una agenda gubernamental que incluya programas educativos para promover la gestión más apropiada de los desechos tecnológicos, pudiendo ser un referente las experiencias de otras naciones u organizaciones que en este campo estén más experimentadas que Panamá.

4.2. RECOMENDACIONES

Teniendo claro el papel que juegan las empresas de desechos tecnológicos en el proceso de recolección y reciclaje que, como ya hemos mencionado, si está legalmente normado conduce a un ambiente sano, a la reutilización de los desechos tecnológicos y al desarrollo sostenible, entre otros factores positivos, se presentan las siguientes recomendaciones.

El primer y más importante aspecto a recomendar redundante en el desarrollo socioeconómico de la ciudadanía, refiriéndonos a la relación entre la economía circular, la gestión de desechos tecnológicos y el desarrollo sostenible. Este aspecto es fundamental para asegurar un futuro más equilibrado y responsable.

Por un lado, la economía circular se centra en mantener los recursos en uso durante el mayor tiempo posible, extrayendo el máximo valor de ellos mientras están en uso, y luego recuperando y regenerando productos y materiales al final de su vida útil. A su vez, una correcta gestión de los desechos tecnológicos es un ejemplo práctico de la economía circular. Involucra la recolección, el reciclaje y la reutilización de los desechos tecnológicos, lo que no solo disminuye la polución del medioambiente, sino que también rescata materiales de gran valor como metales valiosos.

Este procedimiento reduce el efecto negativo de los desechos en el medioambiente y fomenta la eficacia de los recursos, entendiendo que el desarrollo sostenible es un instrumento que cumple con las demandas actuales sin poner en riesgo la viabilidad de las generaciones venideras para cubrir sus propias necesidades.

De este modo, es fundamental incorporar la economía circular y gestión de los desechos tecnológicos en nuestras rutinas cotidianas para lograr este propósito. Al disminuir la utilización de recursos naturales y reducir los desechos, se resguarda el entorno natural y se fomenta una economía más resistente y sustentable. La economía circular es una propuesta para los recursos naturales y se convierte en una oportunidad de trabajo que redundante en beneficios socioeconómicos para los ciudadanos de hoy y del futuro.

En resumen, la economía circular y la gestión de desechos tecnológicos son pilares esenciales para el desarrollo sostenible. Adoptar estos enfoques permite alcanzar varios objetivos: la reducción de la contaminación,

y que minimiza la liberación de sustancias tóxicas al medioambiente; la conservación de recursos, debido a que se recuperan materiales valiosos y reduce la necesidad de extraer nuevos recursos; se fomenta la innovación y disminuye la tasa de paro mediante la creación de empleos y el desarrollo de nuevas tecnologías para el reciclaje y la reutilización; se promueve una mayor conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la gestión de desechos.

Otro aspecto que sugerimos es el referente a la definición de políticas y normas que, por un lado, reglamenten la recolección y reciclaje de desechos tecnológicos y, por otro, que incentiven a las actuales empresas a crecer y, a la vez, que promuevan la creación de nuevas empresas de desechos tecnológicos. Para tal efecto se hace necesario considerar varios aspectos:

- Poner en marcha la responsabilidad extendida del productor, en la que los fabricantes son los encargados de administrar los productos al concluir su ciclo de vida. Esto promueve la elaboración de productos más reciclables y la implementación de programas de reciclaje.
- Establecer lugares de recogida accesibles para la población, en los que se puedan almacenar de forma segura los desechos tecnológicos. Estos centros necesitan contar con una infraestructura apropiada para gestionar materiales de riesgo.
- Elaborar campañas de educación para sensibilizar a la población acerca de la relevancia del reciclaje de desechos tecnológicos y la forma adecuada de realizarlo. La educación es fundamental para modificar costumbres e incentivar a que los ciudadanos se involucren en temas asociados a la recolección y reciclaje.
- Proporcionar estímulos financieros a las empresas y ciudadanos que se involucren de manera activa en programas de recolección y reciclaje. Esto puede abarcar rebajas fiscales o subvenciones para estas empresas.
- Definir regulaciones precisas que controlen la recolección, traslado y reciclaje de desechos tecnológicos. Estas regulaciones deben contener penalizaciones para aquellos que no cumplan las normas.

- La cooperación a nivel internacional nos permite colaborar con otras naciones de la región para intercambiar mejores prácticas y tecnologías en la gestión de desechos tecnológicos. La cooperación puede potenciar las habilidades a nivel local y regional.
- Establecer sistemas de seguimiento y evaluación para garantizar el cumplimiento y eficacia de las políticas y regulaciones. Esto abarca la recopilación de información y la ejecución de auditorías regulares.

No deja de ser importante el aspecto relacionado con la alfabetización en relación con los desechos tecnológicos. Algunas estrategias que pueden ayudar a aumentar la conciencia y el conocimiento sobre la correcta gestión de los desechos tecnológicos y, a la vez, promuevan prácticas más sostenibles y responsables pueden ser las siguientes:

- La creación de programas educativos en escuelas y universidades, es decir, integrar la educación sobre desechos tecnológicos en los currículos escolares y universitarios. Esto puede incluir talleres y/o proyectos ecológicos educativos, de manera tal que no solo se trate de enseñar a los estudiantes sobre la importancia de la recolección y reciclaje, sino que también los involucre activamente en estos procesos que pueden generar el emprendimiento y la innovación.
- Elaborar campañas de sensibilización mediante medios de comunicación, redes sociales y actividades de la comunidad. Estas campañas tienen la capacidad de educar a la población acerca de los riesgos de los desechos tecnológicos y la forma correcta de manejarlos.
- Coordinar seminarios y talleres para diversos colectivos de la comunidad, que incluyan empresas, entidades no gubernamentales y ciudadanos. Estos eventos pueden ofrecer datos exhaustivos y útiles acerca de la gestión de desechos tecnológicos.
- Promover la colaboración de fabricantes de tecnologías para trabajar con estas empresas y desarrollar programas de retorno y reciclaje de productos. Las empresas pueden ofrecer incentivos a los consumidores para devolver sus dispositivos antiguos para su reciclaje.

- Crear materiales educativos interactivos, como aplicaciones móviles, juegos y videos que enseñen a las personas sobre la importancia del reciclaje de desechos tecnológicos y cómo hacerlo de manera efectiva.
- Promover la implementación de prácticas de economía circular, en las que los productos tecnológicos sean creados para ser reciclados y reutilizados con facilidad. Esto podría abarcar la promoción y reparación de aparatos eléctricos y electrónicos en vez de desecharlos.
- Incorporar a la comunidad en programas de recolección y reciclaje mediante proyectos locales, tales como días de recolección y competencias de reparación de aparatos, lo cual pudiera incrementar la implicación y la dedicación de la comunidad.

Finalmente, podemos sugerir la creación de un Observatorio de Desechos Tecnológicos (ODT) cuya misión sea la de contribuir a la reducción de la carga ambiental de los productos de consumo y que permita la disminución de aparatos eléctricos y electrónicos innecesarios. Este ODT realizaría actividades de investigación, capacitación y prácticas que permitirían la elaboración de políticas, toma de decisiones a nivel de país, así como un ente asesor y de monitoreo de las empresas dedicadas a este rubro, y la promoción de estrategias que permitirían incentivar los procesos de recolección y reciclaje de estos desechos.

Este ODT se recomienda sea ubicado en la Universidad de Panamá, en primera instancia, porque ha realizado iniciativas enfocadas en el monitoreo de la gestión de los desechos tecnológicos en Panamá y por su capacidad de arbitraje, lo que facilita el consenso entre las entidades públicas y privadas relacionadas con el manejo de los desechos tecnológicos.

La Universidad de Panamá dispone de expertos y profesionales de diversas disciplinas como ingeniería y tecnología, ciencias ambientales, derecho, informática y ciencia de datos, economía y administración, entre otras, involucradas con la gestión de desechos tecnológicos que pudieran colaborar en las tareas del Observatorio de Desechos Tecnológicos.

Actualmente, la Universidad de Panamá cuenta con su representante docente en el Proyecto de Residuos Electrónicos de América Latina (PREAL), mediante el cual se busca armonizar aspectos claves de las políticas de desechos tecnológicos y fortalecer la cooperación regional y el intercambio de conocimientos.

La Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, lleva a cabo periódicamente la recolección de desechos tecnológicos en el Campus Central, evento coordinado por profesores de dicha facultad junto con estudiantes voluntarios.

Bibliografía

- ACS Recycling. (2024). *¿Qué son los residuos tecnológicos?* ACS Recycling Reciclaje de Desechos Tecnológicos. Recuperado 27 de mayo de 2024, de <https://acsrecycling.es/que-son-los-residuos-tecnologicos/>
- Anteproyecto 164 que incentiva y promueve el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos en la República de Panamá y dicta otras disposiciones.* (2020). https://asamblea.gob.pa/APPS/SEG_LEGIS/PDF_SEG/PDF_SEG_2020/PDF_SEG_2020/2020_A_164.pdf
- Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario 2017-2027. (2017). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027* (2.0). INECO. https://www.aaud.gob.pa/plangestion/ANEXOS/20170731_E%201.3.3.3.5_Propuesta%20Nuevo%20Modelo%20de%20Gestion_v3.pdf
- Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). *Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos 2017 Cantidades, Flujos, y Recursos*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/GEM%202017/GEM%202017-S.pdf>
- Baldé, C. P., Kuehr, R., Blumenthal, K., Gill, S. F., Huisman, J., Kern, M., Micheli, P. and Magpantay, E. (2015a). *E-waste statistics: Guidelines on classifications, reporting and indicators*. Bonn, Germany, United Nations University, IAS - SCYCLE.

Beriguete, A. C. (2012, 19 mayo). *Reflexiones sobre Sostenibilidad*. Blog EOI. Recuperado 3 de junio de 2024, de <https://www.eoi.es/blogs/awildacarolinaberiguete/2012/05/19/reflexiones-sobre-la-sostenibilidad/>

Convenio de Basilea. (2021). *Convenio de Basilea. Partes del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*. Consultado el 5 de abril de 2021 de <https://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/4499/Default.aspx>

Convenio de Estocolmo. (2021). *Convenio de Estocolmo. Estado de las ratificaciones (del Convenio de Estocolmo). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Consultado el 4 de mayo de 2021 en <http://chm.pops.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesandSignatoires/tabid/4500/Default.aspx>

Convenio de Minamata. (2021). *Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Partes y signatarios: Estado de la firma y ratificación, aceptación, aprobación o adhesión*. Convenio de Minamata/ PNUMA. <http://www.mercuryconvention.org/Countries/Parties/tabid/3428/language/en-US/Default.aspx>

Convenio de Rotterdam. (2021). *Convenio de Rotterdam. Estado de las ratificaciones (del Convenio de Rotterdam)*. Consultado el 4 de mayo de 2021 en <http://www.pic.int/Countries/Statusofratifications/tabid/1072/language/en-US/Default.aspx>

Cueva, A.; Hernández, C.; Alhilali, S.; Ives-Keeler, K.; Casanas, B. (2023) *Promoting circular economy through resource- efficient electronic recycling across Latin America*. // International CARE Electronics Office. "Going Green - CARE INNOVATION 2023 Conference Program & Abstract Book". 9-11 mayo. Vienna, Austria

- ECOLEC. (2024). *Procesos de reciclaje*. ECOLEC Waste Hub. Recuperado 4 de junio de 2024, de <https://ecolec.es/informacion-y-recursos/procesos-de-reciclaje/>
- Escobar, M., & Martínez-Urbe, L. (2020). *Network Coincidence Analysis: The netCoin R Package*. *Journal Of Statistical Software.*, 93, 1-32. <https://doi.org/10.18637/jss.v093.i11>
- Escobar, M., & Tejero, C. (2018). "El análisis reticular de coincidencias". *EMPIRIA. Revista de metodología de ciencias sociales*. núm. 39, pp. 103-128, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5944/empiria.39.2018.20879>
- Escobar, M. (2015). *Studying Coincidences with Network Analysis and Other Multivariate Tools*. *The Stata Journal*, 15(4), 1118-1156. <https://doi.org/10.1177/1536867X1501500410>
- Escobar, M., & Martínez-Urbe, L. (2020). *Network Coincidence Analysis: The netCoin R Package*. *Journal Of Statistical Software.*, 93, 1-32. <https://doi.org/10.18637/jss.v093.i11>
- Faster Capital. (2024). *Introducción al Reciclaje de Residuos Electrónicos*. Recuperado 3 de junio de 2024, de <https://fastercapital.com/es/tema/introducci%C3%B3n-al-reciclaje-de-residuos-electr%C3%B3nicos.html>
- Fernández, R. (2024, 3 junio). *El Internet de las cosas (IoT) - datos estadísticos*. Statista. Recuperado 13 de septiembre de 2024, de <https://es.statista.com/temas/6976/el-internet-de-las-cosas-iot/#topicOverview>
- Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. *Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos – 2020: Cantidades, flujos y potencial de la economía circular*. Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/ Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e

Investigaciones (UNITAR) – coorganizadores del programa SCY-CLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), Bonn/Ginebra/Rotterdam.

Gobierno de Panamá. (2018). *Ley 33 de 31 de mayo de 2018*. Que establece la política Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos, y dicta otras disposiciones. N.º 28537-C Gaceta Oficial Digital, jueves 31 de mayo de 2018. La República de Panamá https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28537_C/GacetaNo_28537c_20180531.pdf

Gobierno de Panamá. (2010). *Ley 51 de 29 de septiembre de 2010*. República de Panamá, Legispan, Legislación de la República de Panamá Órgano Ejecutivo Nacional. Presidencia de la República, Panamá, República de Panamá, 29 de septiembre de 2010. <https://www.aaud.gob.pa/docs/Articulo9/Ley%2051%20del%2029%20de%20septiembre%20de%202010.pdf>

Gobierno de Panamá. (2007). *Decreto Ejecutivo No.34 del 26 de febrero de 2007*. República de Panamá, Legispan, Legislación de la República de Panamá. La Política Nacional Aprobada de Gestión Integral de Residuos (No Peligrosos y Peligrosos, sus Principios, Objetivos y Líneas de Acción), 26-02-2007. <https://docs.panama.justia.com/federales/decretos-ejecutivos/34-de-2007-apr-4-2007.pdf>

Grupo Banco Mundial. (2024). *El bajo costo de cerrar la brecha digital en América Latina*. Recuperado 13 de septiembre de 2024, de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/01/11/ceerrar-brecha-digital-america-latina>

Gyranek, G., & Silva, U. (2010). *Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe* [Plataforma RELAC SUR/IDRC.]. Montevideo UNESCO.

ISWA. (2022). ISWA. *To Promote And Develop Sustainable And Professional Waste Management Worldwide And The Transition To A Circular Economy*. Recuperado 11 de abril de 2024, de <https://www.iswa.org/>

International Data Corporation (IDC). (2024). *Dispositivos tecnológicos: ¿Cómo se ha transformado el mercado en Centroamérica?* Recuperado 13 de septiembre de 2024, de <https://www.idc.com/latam/analysts/blog/detail?id=9685bae415b540f1c7bc>

Kyte, R. (2012, 21 abril). *Lograr el desarrollo sostenible de modo incluyente y eficiente*. *Banco Mundial Blog*. Recuperado 2 de junio de 2024, de <https://blogs.worldbank.org/es/voices/lograr-el-desarrollo-sostenible-de-modo-incluyente-y-eficiente#:~:text=El%20desarrollo%20sostenible%20se%20basa,podemos%20crear%20un%20mundo%20sostenible.>

Ministerio Público- Procuraduría General de la Nación. (2016). *Constitución Política de la República de Panamá*. Oficina de Implementación del Sistema Penal Acusatorio. <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2016/09/constitucion-politica-con-indice-analitico.pdf>.

Mordor Intelligence. (2024). *Análisis del Mercado de Dispositivos IoT. Tamaño del Mercado de Dispositivos IoT y Análisis de Participación Tendencias de Crecimiento y Pronósticos (2024-2029)*. Recuperado 13 de septiembre de 2024, de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/iot-devices-market>

ONU. (2015). *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado 29 de mayo de 2024, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopto-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

ONU. (2022a). *¿En qué consiste el desarrollo sostenible?* Organización de las Naciones Unidas. Recuperado 3 de junio de 2024, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2023/08/what-is-sustainable-development/>

ONU. (2022b). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado 3 de junio de 2024, de [https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/#:~:text=Los%20Objetivos%20de%20Desarrollo%20Sostenible%20\(ODS\)%20constituyen%20un%20llamamiento%20universal,personas%20en%20todo%20el%20mundo.](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/#:~:text=Los%20Objetivos%20de%20Desarrollo%20Sostenible%20(ODS)%20constituyen%20un%20llamamiento%20universal,personas%20en%20todo%20el%20mundo.)

ONU - CEPAL. (2023a). *Acerca de Desarrollo Sostenible*. ONU-CEPAL. Recuperado 1 de junio de 2024, de <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>

ONU - CEPAL. (2023b). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. Recuperado 4 de junio de 2024, de <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>

ONU. (2022c, enero 25). *Cambio Climático y Medio Ambiente*. Noticias ONU Mirada Global Historias Humanas. Recuperado 12 de julio de 2024, de <https://news.un.org/es/story/2022/01/1503102>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). *Extended Producer Responsibility. A Guidance Manual for Governments*. Paris, 2001. Organisation For Economic Co-operation And Development (OECD). Recuperado 29 de mayo de 2024, de <http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?lang=EN&sf=identifiers&st1=972001041p1>

Organización de las Naciones Unidas. (2019, 19 abril). *Los desechos electrónicos, una oportunidad de oro para el trabajo decente*

te. Noticias ONU. Recuperado 13 de septiembre de 2024, de <https://news.un.org/es/story/2019/04/1455621>

Organización Mundial de la Salud. (2023, 18 octubre). *Desechos Eléctricos y Electrónicos. Notas Descriptivas de la Organización Mundial de la Salud*. Recuperado 13 de septiembre de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/electronic-waste-%28e-waste%29>

Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027. Recuperado 24 de septiembre de 2019, https://www.aud.gob.pa/plan-gestion/ANEXOS/20170731_E%201.3.3.3.5_Propuesta%20Nuevo%20Modelo%20de%20Gestion_v3.pdf

PNUD. (2024). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible? Los ODS En Acción*. Recuperado 3 de junio de 2024, de <https://www.undp.org/es/argentina/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

PRIMICIAS. (2025, 9 febrero). "Ciencia y Tecnología. Cuánto oro se puede extraer de un teléfono inteligente". *PRIMICIAS el Periodismo Comprometido*. Recuperado 9 de febrero de 2025, de <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/cuantos-gramos-oro-telefono-inteligente/>

República de Panamá. (2011). *Decreto Ejecutivo # 1445 de 12 de diciembre de 2011*. Ministerio de Salud. Gaceta Oficial No. 26932-A. <https://www.aud.gob.pa/docs/Acerca/Decreto%20Ejecutivo%201445.pdf>

República de Panamá. (2010). *Resolución No 761 del 20 de julio de 2010*. Ministerio de Salud. Gaceta Oficial No 26597 https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26597/Gaceta-No_26597_20100812.pdf

República de Panamá. (2010a). *Decreto Ejecutivo # 40 del 26 de enero de 2010*. Ministerio de Salud. Gaceta Oficial No. 26463. <https://docs.panama.justia.com/federales/decretos-ejecutivos/40-de-2010-feb-3-2010.pdf>

República de Panamá. (2001). *Decreto Ejecutivo # 116 del 18 de mayo de 2001*. Autoridad Marítima de Panamá. Gaceta Oficial No. 24308. <https://www.amp.gob.pa/wp-content/uploads/2023/12/Decreto-Ejecutivo-No.-116-de-18-mayo-2001-Desechos-Intern.-no-peligrosos.pdf>

República de Panamá. (1998). *Ley No. 41 del 1 de julio de 1998 «Ley General del Medio Ambiente»*. Asamblea Legislativa. http://lawyers-abogados.net/wp-content/uploads/2015/03/Panama_Ley-41_General-Ambiente_ANAM.pdf

Revertia. (2019, 23 enero). *Equipos reacondicionados: una tendencia creciente y sostenible*. Noticias Revertia. Recuperado 13 de septiembre de 2024, de <https://revertia.com/es/equipos-reacondicionados-una-tendencia-creciente-y-sostenible/>

Shittu, O. S.; Williams, I. D.; Shaw, P. J. (2021). *Global Ewaste management: Can WEEE make a difference? A review of e-waste trends, legislation, contemporary issues and future challenges*. // Waste Management. 120, 549-563. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.10.016>

Step Initiative (2014). *Solving the E-Waste Problem (Step) White Paper, One Global Definition of E-waste*. Bonn, Germany. Recuperado el 15 de junio de 2024 de https://www.step-initiative.org/files/_documents/whitepapers/StEP_WP_Standard_20140602.pdf

The Netherlands Enterprise Agency. (2021). *Waste Management in the LATAM Region. Business Opportunities for the Netherlands in Waste/Circular Economy sector in eight countries of Latin Ame-*

rica (Gestión de residuos en la región de LATAM. Oportunidades de negocio para los Países Bajos en el sector de los residuos/ economía circular en ocho países de América Latina). https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/Report_LATAM_Waste_Management_feb_2021.pdf

Wagner, M., Baldé, C. P., Luda, V., Nnorom, I. C., Kuehr, R., & lattoni, G. (2022). *Monitoreo Regional de los Residuos Electrónicos para América Latina, resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554*. Bonn (Alemania), 2022.

World Inequality Lab. (2022). *Informe sobre la Desigualdad Global 2022* [Latitude Nantes]. https://wir2022.wid.world/www-site/uploads/2021/12/Summary_WorldInequalityReport2022_Spanish.pdf

Este libro tiene como propósito concienciar sobre la importancia de las empresas de desechos tecnológicos como pilar para su gestión adecuada y así mitigar el impacto que estos provocan sobre el ambiente.

Esta obra se erige como un llamado urgente a la acción colectiva, promoviendo la responsabilidad social empresarial a través de la educación ciudadana en torno al consumo responsable y la gestión adecuada de los desechos tecnológicos. Al mismo tiempo, pretende incentivar la creación de marcos legales sólidos que guíen a la sociedad panameña hacia prácticas sostenibles y conscientes, contribuyendo así a un futuro más limpio, justo y responsable.

ISBN: 978-9962-24-697-8



9 789962 246978