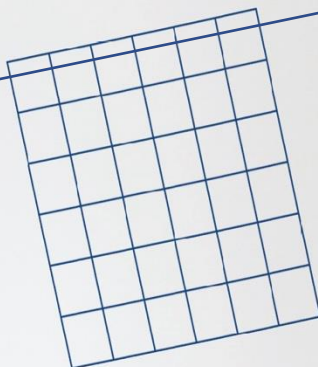


Boletín Técnico
N°-01-2019-MA-ENESEM

**Módulo Ambiental de la
Encuesta Estructural
Empresarial (ENESEM),
año 2017**

Ambiente

Quito, diciembre 2019



Dirección/Departamento

Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales - DEAGA

Unidad

Gestión de Estadísticas Ambientales - GESA

Elaborado por:

Ramiro Benavides León

Revisado por:

Carlos Pilataxi

Aprobado por:

David Armando Salazar

Contacto:

inec@inec.gob.ec

www.ecuadorencifras.gob.ec

(02) 2234 164 · (02) 2235 890 · (02) 2526 072

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	4
Introducción	4
Principales aspectos metodológicos	8
Principales resultados	9
Impacto ambiental	9
Análisis descriptivo	10
1. Diagnóstico ambiental	11
2. Gestión ambiental y gastos corrientes en gestión ambiental	14
3. Energía y combustibles	16
4. Producción de energía renovable	18
5. Contaminación del aire	18
6. Agua de consumo y aguas residuales	19
7. Gestión de residuos	20
Conclusiones	22
Glosario	23
Bibliografía y Referencias	24
Anexo	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marco conceptual para la medición de la producción verde, dentro del ámbito de la Economía Verde.	6
Figura 2. Distribución de permisos ambientales por año y según tipo de permiso ambiental (2016 -2017).	11
Figura 3. Porcentaje de empresas con Permiso Ambiental (PA) y porcentaje del Impacto Ambiental (IA) atribuido a las empresas con PA, por actividad económica, año 2017.	12
Figura 4. Razón del porcentaje de empresas con Permiso Ambiental (PA) sobre el porcentaje del Impacto Ambiental atribuido a las empresas con PA, por actividad económica, año 2017.	12
Figura 5. Personal ambiental medio por empresa, por actividad económica (2016-2017).	13
Figura 6. Proporción de empresas con certificación ISO 14001 (%), por actividad económica (2016-2017).	14
Figura 7. Porcentaje de empresas con gastos corrientes ambientales (%), por actividad económica (2016-2017).	15
Figura 8. Gasto corriente ambiental medio ($\log_{10}(\text{USD})$) por empresa, por actividad económica (2016-2017).	15
Figura 9. Intensidad energética ($\text{MJ} / \text{US\$}$), por actividad económica (2016-2017).	17
Figura 10. Proporción de empresas que producen energías renovables* (%), por actividad económica (2016-2017).	18
Figura 11. Intensidad de generación de CO_2 ($\text{kg CO}_2\text{-eq} / \text{USD}$), por actividad económica (2016-2017).	18
Figura 12. Intensidad de uso de agua ($\text{m}^3 \text{H}_2\text{O} / \text{USD}$), por actividad económica (2016-2017).	19
Figura 13. Empresas que captaron aguas superficiales (%), por actividad económica (2016-2017).	20
Figura 14. Empresas que captaron aguas subterráneas (%), por actividad económica (2016-2017).	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de las empresas expandidas por su factor de expansión, por actividad económica y según tamaño.	8
Tabla 2. Impacto ambiental relativo estimado (%) por actividad económica, (2016-2017).	10
Tabla 3. Empresas que generaron residuos no peligrosos, por tipo de residuo (2016-2017).	21
Tabla 4. Empresas que generaron residuos especiales, por tipo de residuo (2016-2017).	21
Tabla 5. Empresas que generaron residuos peligrosos líquidos, por tipo de residuo (2016-2017).	21
Tabla 6. Empresas que generaron residuos peligrosos sólidos, por tipo de residuo (2016-2017).	22

Resumen

El Módulo Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial 2017 responde a la demanda de conocimiento de la dinámica económico-ambiental de las empresas ecuatorianas, cumpliendo así con su objetivo de proporcionar información precisa y fiable de las principales características ambientales y económicas de las empresas.

El diseño de la operación estadística se basa en un sólido marco conceptual y metodológico de las Naciones Unidas, denominado "**Economía Verde**", con el cual se apoya a la meta de crear un sistema productivo mundial más eficiente y responsable con el ambiente.

Dentro de este marco, se ha diseñado un Sistema de Indicadores de Producción Verde, el cual sirve para el monitoreo de la situación económica y ambiental de las empresas. La presente operación estadística se alinea con el marco "**Economía Verde**" y con el Sistema de Indicadores de Producción Verde, de manera que sus resultados sean útiles y comparables a nivel internacional.

Entre los principales resultados se tiene que el sector de mayor impacto ambiental es el de Comercio (37.87%), seguido por el sector de Manufactura (26.82%), Construcción (6.51%) y Transporte y Almacenamiento (4.81%), acumulando en conjunto casi un 76% del impacto ambiental de todo el sector empresarial e industrial nacional.

En el tema energético, las empresas del país han mejorado la eficiencia energética con respecto a su producción en 10.24% en el cuatrienio de 2013-2017. La proporción de empresas que producen energías renovables es del 0.33%, dato que complementa al 9.1% de la proporción de energías renovables con respecto al total de energía generada en el país.

El nivel de contaminación con gases de efecto invernadero de las empresas

nacionales, con respecto al valor agregado de la producción, está en el orden de la mitad del nivel registrado en sectores industriales de países vecinos como Colombia.

El nivel de consumo de agua de las empresas nacionales, con respecto al valor agregado de la producción, está en el mismo nivel del registrado por países vecinos como Colombia o Perú.

Alrededor del 60% de las empresas del país dan tratamiento a sus aguas residuales productivas, en tanto que alrededor del 94% del volumen total de las aguas residuales llegan a ser tratadas antes de verse a los acuíferos superficiales y subterráneos.

La intensidad de generación de residuos sólidos, con respecto al valor agregado de la producción, está prácticamente en el mismo nivel registrado por países como Colombia.

En general, puede decirse que la protección ambiental y la gestión de los recursos naturales son comparables en nivel con aquellas de países de la región. Sin embargo, en la línea económico-ambiental persisten ciertas limitaciones que deben ser atendidas, sobre todo la baja inversión ambiental y la mediana gestión de los procesos productivos para eliminar o reducir los contaminantes ambientales.

Introducción

La problemática ambiental es, en la actualidad, de trascendencia y relevancia crucial, pues en la cultura y sociedad existe cada vez más conciencia por proteger al ambiente y gestionar mejor los escasos recursos naturales, tan indispensables para la supervivencia de las especies.

Muchos esfuerzos realizan los estados y las organizaciones para mejorar sus decisiones y acciones con miras a lograr el objetivo planetario de preservar la Naturaleza, al tiempo de

lograr avances en temas sociales y económicos.

Dado que el fenómeno ambiental está firmemente vinculado al fenómeno social y económico de una sociedad, surge espontáneamente la necesidad de evaluar el desempeño ambiental de la economía de las empresas del país, pues interesa sobremanera a diferentes actores el evaluar la relación entre economía y ambiente para un sector tan importante como es el sector productivo de un país.

En este sentido, y en vista de lo complejo de desarrollar instrumentos útiles para el diseño de políticas ambientales alineadas con el objetivo planetario establecido, algunos organismos supranacionales, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), han creado instituciones adscritas que asesoran a las oficinas nacionales de estadística con el desarrollo de marcos metodológicos e indicadores útiles para el diseño y monitoreo de políticas ambientales nacionales e internacionales.

Concretamente, la Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL) ha estado jugando un rol protagónico en la región con respecto al desarrollo de marcos conceptuales y metodológicos de medición de varias dimensiones del fenómeno ambiental desde hace varias décadas. Este organismo está actualmente brindando asistencia técnica a varias oficinas nacionales de Estadística –incluyendo al Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC)- en las líneas mencionadas.

Dado que, en nuestro país, el INEC ha venido levantando información estadística ambiental para el monitoreo de ciertos objetivos y metas ambientales concretas, se ha llevado esta iniciativa institucional hacia un nuevo estadio evolutivo, uno en donde los datos que se levanten en una operación estadística empresarial –en concreto, de su módulo de información económica-ambiental del sector productivo nacional-, tengan un alto

nivel de coherencia e integración, mirando al fenómeno empresarial desde una doble perspectiva, tanto económica como ambiental.

Así, el INEC ha tomado para el diseño del Módulo Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial 2017 el marco conceptual y metodológico del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), basado en el enfoque denominado **"Economía Verde"**. Según el PNUMA, se trata de

*"una economía que se traduce en bienestar humano mejorado y en equidad social, al tiempo que reduce significativamente los riesgos ambientales y la escasez ecológica"*¹ (UNEP, 2014, pág. 3)

Según mencionan (Cervera-Ferri & Ureña, 2017), se trata de una interpretación de la categoría conceptual "Economía Sostenible", la cual engloba las tres dimensiones del desarrollo sostenible: social, económica y ambiental².

¹ Traducción libre del autor, inglés-español.

² En (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 12), se cita a (O' Ryan, 2015), quien hace importantes reflexiones sobre la implementación concreta de un modelo global de "Economía Verde": **(1)** "Se exige cambios en la matriz productiva de los estados, lo cual deberá estar apoyado a través de incentivos económicos instituidos, así como por medidas políticas a gran escala que cuenten con un compromiso de carácter internacional"; **(2)** "Uno de los objetivos que se espera de las empresas, en el contexto de la economía verde, es el desacople del consumo de recursos de la producción. En este sentido, teniendo en cuenta los sistemas de producción, las empresas deben adoptar estrategias de negocio que busquen maximizar la eficiencia de recursos y la producción más limpia"; **(3)** "Esto les obliga a maximizar primero la eficiencia con la que usan la energía y las materias primas, mediante una producción más limpia, a la prevención de la contaminación, así como a maximizar la productividad. Las propias empresas también pueden promover el desacople, emigrando a un uso de fuentes de energía renovables y materiales reciclables o reutilizables, por ejemplo, mediante la sustitución de los combustibles fósiles en calderas por biomasa, o usando la energía solar, entre otras"; **(4)** "El uso de sistemas de gestión, en los que se tienen en cuenta los insumos humanos, los financieros, los procesos de formación, la innovación y la certificación, es el medio más eficaz para que cualquier empresa asegure la implantación de las estrategias 3R

En las diferentes referencias al concepto de “**Economía Verde**”, se señalan comúnmente 3 características del mismo:

- “Es respetuosa con el medio ambiente,
- Se basa en energías renovables y en la utilización de combustibles ‘limpios’;
- Las infraestructuras de transporte y los edificios, así como los métodos de producción, construcción y distribución, hacen un uso eficiente de la energía y el agua, limitando la producción de desechos y las emisiones, y haciendo uso del reciclaje”. (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 12)³

Este enfoque estructurado del PNUMA para el estudio de la relación entre los fenómenos sociales, económicos y ambientales de la sociedad abarca un componente que se refiere justamente al sector productivo, denominado “**Producción Verde**”, consistente en el accionar productivo tendiente a la consecución de una “**Economía Verde**”.

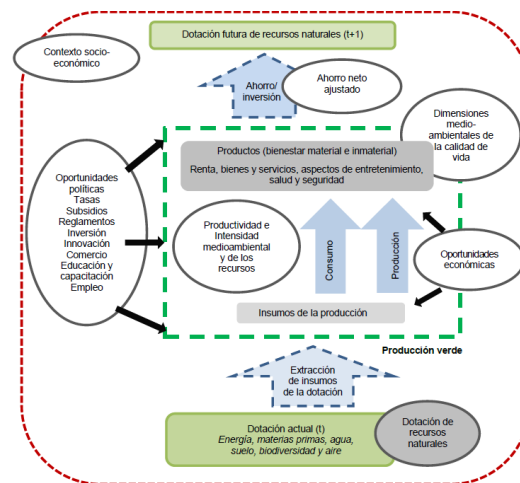
Desde un punto de vista epistémico, se puede entender a la “**Producción Verde**” como a una subcategoría conceptual del sistema conceptual categórico “**Economía Verde**”. En la Figura 1 se muestra la relación ontológica entre estos conceptos / categorías:

(Reducir, Reciclar, Reutilizar), de manera eficiente y continua”.

Tomando en cuenta estos señalamientos al momento de diseñar el cuestionario del Módulo Ambiental de la ENESEM 2017, es relevante señalar que dicho cuestionario puede también considerarse como un modelo de inventario mínimo de información económico-ambiental para las empresas ecuatorianas, pues el hecho de que las empresas controlen en forma continua las variables levantadas en el mencionado módulo les permitirían saber, en forma cualitativa, cuán cerca o lejos están de lograr definirse como “Empresas de Economía Verde”.

³ Las cursivas aparecen en el texto citado.

Figura 1. Marco conceptual para la medición de la producción verde, dentro del ámbito de la Economía Verde.



Notas: Los flujos de materias primas, ahorros y productos avanzan en el tiempo de abajo a arriba.

Fuente: (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 13).

La Figura 1 no es sino un esquema de operación de una “**Economía Verde**”. La “**Producción Verde**” –delimitada por la línea verde discontinua– abarca los procesos productivos de esta economía. En la frontera con el contexto socioeconómico se encuentran las Dimensiones ambientales de la calidad de vida, entre ellas el nivel de contaminación del aire y aguas superficiales generada en los procesos productivos. En el interior de la “**Producción Verde**” se halla la Productividad e Intensidad Medioambiental y de los Recursos, como pueden ser la intensidad de uso de agua o de energía por unidad de Valor Agregado Bruto. También existen una serie de Oportunidades Económicas que brindan los procesos productivos así definidos como “verdes”, como son la competitividad y la autodefinición de empresa como “verde” o “sostenible”, con implicaciones en dominio de mercados. A esto se agrega la existencia de flujos de información y de restricciones normativas del ámbito socioeconómico, como las leyes ambientales y laborales que restringen el accionar empresarial a lo estrictamente necesario e importante para la consecución de una “**Economía Verde**”.

Este modelo conceptual contempla una rica metodología que incluye definiciones de conceptos, temas, ámbitos, métricas y formas de levantamiento de información económico-ambiental coherente.

El Módulo Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial (MA-ENESEM) se alinea con este marco conceptual y metodológico del PNUMA para su rediseño y desarrollo, debido a las siguientes razones:

- En un proceso consultivo en el cual participaron técnicos de varias Oficinas Nacionales de Estadística – incluyendo a representantes del INEC–, se definió un Sistema de Indicadores de Producción Verde (SIPV) para evaluar las diferentes temáticas y dimensiones asociadas con la “**Producción Verde**” como se definió anteriormente⁴.
- El marco conceptual y metodológico de la “**Producción Verde**” sirve para la comparación del desempeño ambiental de los sectores productivos de los diferentes países de la Región América Latina y el Caribe, convirtiéndose en un esquema estándar de comparación de los datos ambientales internacionales.
- Existe compatibilidad con otros marcos establecidos en iniciativas similares, como son: Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas; los indicadores de Crecimiento Verde de la OCDE; la iniciativa de Industria Verde de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI); la Organización Internacional del Trabajo; etc.
- El SIPV es conciso, en cuanto cada indicador del sistema está bien

definido a través de su respectiva ficha metodológica; y,

- El SIPV es factible de cálculo, a través del levantamiento de encuestas a empresas; por tanto, es compatible con la actual operación estadística ENESEM.

En tal virtud, el objeto del Módulo Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial (MA-ENESEM) consiste en:

“Proporcionar información precisa y fiable de las principales características ambientales y económicas de las empresas tales como: gestión ambiental, oferta y utilización de bienes y servicios ambientales, combustibles y lubricantes, energía, agua, manejo de aguas residuales y otros residuos de los diversos sectores que constituyen la actividad industrial de la economía del país”. (INEC, 2019)

La organización de contenidos del presente documento es la siguiente: En la sección **Principales aspectos metodológicos** se describe brevemente el método de recolección de los datos, la población objetivo, el universo de estudio, la unidad de análisis, cobertura geográfica y demás información necesaria para una ampliación de la comprensión de los resultados obtenidos una vez finalizada la operación estadística ENESEM 2017.

Luego, en la sección **Principales Resultados**, se aborda en detalle los resultados más relevantes obtenidos en el Módulo Ambiental de la ENESEM 2017, siempre desde la perspectiva de la consecución del objetivo planteado para la operación estadística bajo estudio.

Después, se incluye un **Glosario** con las definiciones de los términos ambientales más importantes y/o usados en el presente documento. Finalmente, se concluye con un apartado de **Bibliografía** en el cual se incluye un listado de obras de soporte conceptual y metodológico utilizadas para el desarrollo de la operación

⁴ Las temáticas que abarcan los indicadores del SIPV son: consumo y uso de recursos naturales, desechos y aguas residuales, tecnologías verdes, eco-innovación y patentes, empleo y capacitación y oportunidades económicas y respuestas normativas. Actualmente, el Módulo Ambiental - ENESEM estudia parte de estas temáticas. Más información: (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 30)

estadística, así como otras referencias útiles para profundizar en otros aspectos de las estadísticas ambientales, en particular, con los temas asociados a la medición de las dimensiones económicas y ambientales del sector productivo.

Principales aspectos metodológicos

Hasta el año 2014, el INEC levantaba de forma independiente dos tipos de encuestas dirigidas a empresas: la "Encuesta de Información Ambiental Económica" y las "Encuestas Industriales - Manufactura, Comercio y Servicios", cada una con su propia metodología y objetivo de investigación. Dado que el universo de investigación de ambas operaciones estadísticas eran las empresas nacionales –y, de hecho, se investigaban algunas variables similares en ambas operaciones-, esta situación motivó al INEC a buscar un marco muestral conjunto para ambas operaciones estadísticas.

Por ello, y en correspondencia con las buenas prácticas estadísticas, para el levantamiento de la información ambiental económica en empresas con año de referencia 2016 se incorporó en las encuestas industriales un módulo para registrar información de la antigua Encuesta Ambiental Económica, lo que conllevó a la combinación de ambos marcos de investigación, manteniéndose las empresas más representativas de las encuestas industriales –de mayor tamaño- e incluyendo otras de tamaño mediano, de manera que la muestra total mantenga la representatividad con respecto al nuevo marco muestral combinado.

Con este antecedente, el Módulo de Información Económica Ambiental en Empresas ha venido realizando actualizaciones metodológicas continuas, sobre todo en el refinamiento del conjunto de variables

investigadas, con el fin de incluir la mayor cantidad posible de indicadores afines con el mencionado Sistema de Indicadores de Producción Verde.

En la Tabla 1 se detalla la selección de las empresas investigadas por actividad económica en el Módulo Ambiental ENESEM 2017.

Tabla 1. Distribución de las empresas expandidas por su factor de expansión, por actividad económica y según tamaño.

Actividad económica / Tamaño de empresa	Mediana A	Mediana B	Grande	TOTAL
B. Explotación de minas y canteras	51	39	74	164
C. Industrias manufactureras	662	549	679	1890
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	11	10	19	40
E. Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	22	17	24	63
F. Construcción	418	255	169	842
G. Comercio al por mayor y menor; Reparación de vehículos automotores	3307	2289	1436	7032
H. Transporte y almacenamiento	423	264	146	833
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	183	90	51	324
J. Información y comunicación	104	69	60	233
K. Actividades financieras y de seguros	6	4	45	55
L. Actividades inmobiliarias	136	83	36	255
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	445	217	90	752
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	215	172	78	465
P. Enseñanza	155	102	66	323
Q. Actividades de atención a la salud humana y de asistencia social	117	114	65	296
R. Artes, entretenimiento y recreación	40	16	12	68
S. Otras actividades de servicios	32	15	12	59
TOTAL	6327	4305	3062	13694

Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

Notas para el lector:

La presente ficha informativa contiene datos relevantes sobre la metodología de diseño y levantamiento muestral, así como sobre la representatividad y comparabilidad de los resultados obtenidos:

- Periodo de levantamiento: agosto 2018 hasta marzo 2019, con información económica y ambiental referida al año 2017.
- Muestra de la encuesta: Inicial = 4091 empresas, Final = 3740, Cobertura = 91.4%.
- Actividades económicas investigadas: Las actividades con código CIIU 4.0 desde la B (Explotación de minas y canteras) hasta la S (Otras actividades de servicios). Se incluyen agroindustrias y toda empresa con segunda actividad económica Manufactura.
- Área geográfica investigada: territorio continental ecuatoriano. Los resultados no son representativos a nivel geográfico, pues el diseño muestral no se conglomeró por unidades administrativas geográficas –como parroquias o cantones–.
- Representatividad de los resultados: A nivel nacional. Sin embargo, en la mayoría de variables se tiene representatividad a nivel de actividad económica, dependiendo del nivel de respuesta de las mismas y de la cantidad de empresas efectivas que debían responder obligatoriamente a las variables investigadas.
- Tasa de respuesta (después de aplicación de filtros de flujo): Mínima = 90%, Máxima = 100%.
- Los resultados publicados y analizados de la operación tienen un rango de variabilidad que va desde el 8% hasta el 37% -a nivel nacional- del valor del estimador del indicador –típicamente, el valor promedio o proporción de la población-, con una confianza estadística del 95%.

Limitaciones de los resultados o datos: los resultados obtenidos en la edición 2017 de la operación estadística son, en general, comparables con los de la edición 2016. En algunas desagregaciones a nivel de actividad económica, la variabilidad máxima interanual sobrepasa el 37% obtenida a nivel nacional. Esta limitación se debe al tipo de diseño muestral, el cual se optimiza para la variable *Ventas Declaradas* de la empresa. Así, toda variable (cor)relacionada con ventas tendrá variabilidades más bajas, lo que produce resultados más robustos.

Para mayor información: favor referirse al documento (INEC, 2019) con respecto a los temas de diseño muestral, levantamiento y cobertura.

Los resultados obtenidos a partir de las variables investigadas se desagregarán para aquellas actividades económicas que tengan un nivel mínimo de representatividad del 80% por actividad económica, con respecto al marco muestral.

Principales resultados

Impacto Ambiental

Uno de los resultados más importantes, al tiempo que una innovación útil para evaluar el desempeño ambiental global de las empresas, consiste en la medida de **Impacto Ambiental** de las empresas. Se entiende por **Impacto Ambiental** de las empresas a toda afectación perjudicial al ambiente provocada por sus procesos/productos.

Se trata de un agregado aditivo del logaritmo decimal de las variables de escala –p.ej., costo y gasto ambiental; personal ambiental; producción, inversión y gasto corriente ambientales; energía consumida (eléctrica y de combustibles derivados del petróleo); agua consumida; aguas residuales; residuos–.

A esta suma se añaden las variables cualitativas vistas como escalas de Likert cuyo valor es directamente proporcional al impacto parcial esperado por la dimensión que mide la variable cualitativa. Así, si una empresa tiene un permiso ambiental de tipo Licencia Ambiental, entonces se le adjudica a la empresa el valor de impacto ambiental parcial más alto (grado 4), descendiendo hasta el permiso ambiental de menor impacto que es el Certificado Ambiental (grado 1)⁵.

La Tabla 2 presenta los valores estimados de los impactos ambientales relativos para las empresas investigadas en los años 2016 y 2017, por cada actividad económica:

⁵ Para el lector interesado en estudiar más a fondo el agregado de Impacto Ambiental, así como para realizar análisis adicionales basados en este agregado ambiental, favor remitirse al apartado **Anexos**, en donde podrá encontrar el código SPSS de construcción del agregado mencionado a partir de las variables de la base de datos del Módulo Ambiental de la ENESEM 2017.

Tabla 2. Impacto ambiental relativo estimado (%) por actividad económica (2016-2017).

Actividad económica	Impacto Ambiental relativo	
	Año 2016	Año 2017
G. Comercio al por mayor y menor	36.55%	37.87%
C. Industrias manufactureras	27.16%	26.82%
F. Construcción	5.85%	6.51%
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	4.13%	4.84%
H. Transporte y almacenamiento	4.97%	4.81%
Q. Actividades de atención a la salud humana	3.65%	3.07%
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2.69%	2.85%
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	3.43%	2.84%
B. Explotación de minas y canteras	3.27%	2.72%
P. Enseñanza	2.42%	2.33%
L. Actividades inmobiliarias	1.33%	1.42%
J. Información y comunicación	1.11%	1.19%
E. Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento	1.16%	0.88%
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1.02%	0.67%
S. Otras actividades de servicios	0.53%	0.47%
R. Artes, entretenimiento y recreación	0.44%	0.42%
K. Actividades financieras y de seguros	0.29%	0.29%
TOTAL	100.00%	100.00%

Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2016-2017.

De la tabla anterior, se deduce que la actividad que mayor impacto ambiental produce es la de Comercio al por mayor y menor (37.87%), debido a que una proporción de sus empresas tienen una fuerte división manufacturera y otra división que se encarga de la comercialización de lo producido por la primera. Sin embargo, estas empresas iniciaron históricamente como empresas de Comercio, pero con el paso del tiempo han ido expandiendo sus actividades hacia la manufactura, siendo esta segunda actividad económica la que realmente causa el mayor impacto ambiental al interior de cada empresa de Comercio.

Casi los $\frac{2}{3}$ del impacto ambiental conjunto se atribuye a los sectores de Comercio y de Manufactura.

La actividad de mayor aumento en el impacto ambiental interanual absoluto corresponde al sector de Actividades profesionales, científicas y técnicas (+51.00%)⁶. Le sigue el sector Construcción, con un aumento interanual de su impacto ambiental del +43.02%. En contraste, sus Valores Agregados Brutos (VAB) variaron un +21.18% y -0.17%, respectivamente. Dado que los tamaños relativos de los sectores económicos permanecen casi constantes⁷ entre los años 2016 y 2017, los aumentos de los impactos ambientales relativos a las variaciones del VAB apuntan a una ineficiencia ambiental en los dos sectores ya mencionados, pues las variaciones ambientales son mucho mayores que las variaciones económicas.

Los sectores con mayor impacto ambiental, Comercio y Manufactura, aumentaron su impacto ambiental interanual absoluto en +33.24% y +27.01%, respectivamente, cuando sus Valores Agregados Brutos (VAB) variaron en un +18.62% y -0.08%, respectivamente. Nuevamente, se revelan indicios de ineficiencia ambiental en estos dos últimos sectores.

Más aún, al no estar las variaciones del impacto ambiental con respecto a las variaciones del VAB en relación 1:1, la economía empresarial nacional muestra señales de un bajo **desacoplamiento material**. Una relación menor que 1, como es 1:2, sería una señal de que la economía empresarial, en desacoplamiento material, estaría generando más valor con un impacto ambiental proporcionalmente menor. Pero al notar que esta relación se acerca al valor 2:1 para varios de los sectores de la economía empresarial nacional, lo que parece darse es justamente el

⁶ En este sector se hallan empresas consultoras que ejecutan tareas de exploración e incluso de explotación temporal de minas y petróleos.

⁷ A nivel de la muestra de empresas investigadas.

fenómeno contrario, es decir, generar valor con un impacto ambiental proporcionalmente mayor y creciente.

De hecho, la relación anterior a nivel nacional es de $28.61:11.12 = 2.57:1$. Una posible interpretación de dicha relación sería que, por cada 1% adicional de valor agregado por las actividades económicas empresariales del país, se está retirando cerca de 2.57% de valor del ambiente por concepto de bienes y servicios ambientales, sobre todo tangibles⁸.

Este dato podría convertirse en una potencial evidencia de los llamados "costos ambientales sumergidos" de la economía empresarial nacional, tomando en cuenta únicamente los procesos productivos de las empresas y sin considerar otros gastos ambientales asociados a la contaminación generada por otras empresas –algunas con base en el extranjero– al producir los insumos usados por las empresas nacionales, ni tampoco gastos ambientales no pagados por incumplimiento total o parcial de la normativa ambiental nacional.

Análisis descriptivo

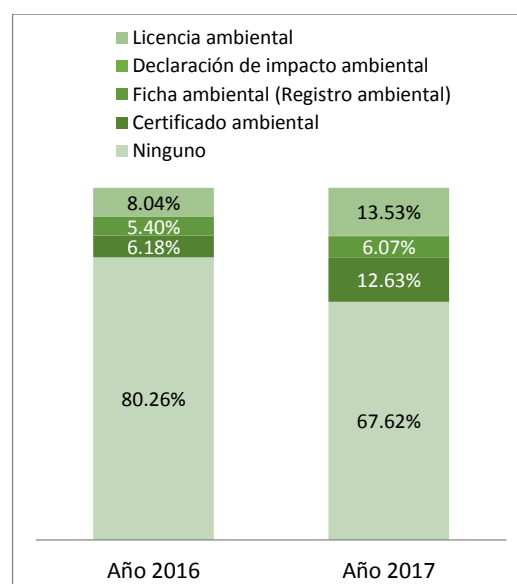
1. Diagnóstico ambiental

En diagnóstico ambiental, se investigaron dos componentes: *permisos ambientales y personal ambiental*. El tipo de permiso ambiental se determina en base al impacto ambiental de una actividad, siendo el Certificado Ambiental el de menor impacto ambiental y la Licencia Ambiental la de mayor impacto ambiental. A nivel nacional, el 13.53% de las empresas cuenta con licencia ambiental. Las actividades con las tres mayores proporciones de licencias ambientales son: Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (53.49%), Minas y

Canteras (48.32%) y Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento (32.90%).

A nivel nacional, el 67.62% de empresas no cuentan con ningún tipo de permiso ambiental, similar no obstante al dato del año 2018 del 72% para las empresas mexicanas⁹. Las actividades de alto impacto ambiental con las cuatro mayores proporciones de empresas sin ningún tipo de permiso ambiental son: Transporte y Almacenamiento (83.00%), Construcción (80.30%), Comercio (71.61%) y Manufactura (30.20%).

Figura 2. Distribución de permisos ambientales por año y según tipo de permiso ambiental (2016 - 2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2016-2017.

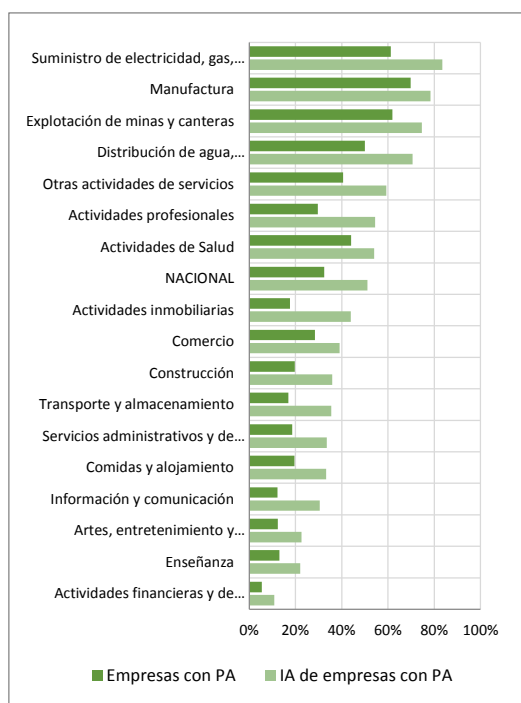
En este aspecto, los datos sensibles desde el punto de vista ambiental corresponden a los sectores de Transporte y Almacenamiento (83.00%), Construcción (80.30%) y Comercio (71.61%). Considerando que la mayor parte de empresas de Transporte son medianas y que el impacto ambiental del sector se ha reducido marginalmente entre los años 2016 y 2017, lo que más interesa analizar es la criticidad de los valores de los sectores Construcción y Comercio. En el caso

⁸ Otro ejercicio interesante y complejo tendría por meta estimar el impacto en la reducción de valor intangible del ambiente por las actividades productivas nacionales.

⁹ Nota de prensa, accedida el 15/07/2019, URL: <https://aristeginoticias.com/0902/mexico/siete-de-cada-10-empresas-incumplen-regulacion-ambiental-kpmg/>

del primero, su impacto ambiental aumentó en +43.02% entre los años 2016 y 2017. Una posible conjetura explicativa es que la mayor parte del impacto ambiental del sector provendría de aquellas empresas sin regulación ambiental vigente, lo cual apuntaría hacia sus medianas empresas, pues el impacto ambiental bajo permiso ambiental está acotado por la misma regulación ambiental, la cual es obligatoria para las grandes empresas.

Figura 3. Porcentaje de empresas con Permiso Ambiental (PA) y porcentaje del Impacto Ambiental (IA) atribuido a las empresas con PA, por actividad económica, año 2017.



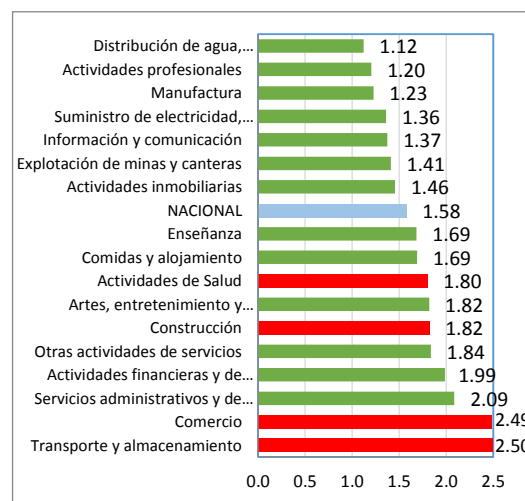
Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

Asimismo, dado que el sector Comercio es el que genera el mayor impacto ambiental, el hecho que el 71.61% de sus empresas no tengan ningún tipo de permiso ambiental es preocupante. Justamente, el porcentaje de impacto ambiental del sector Comercio atribuido a este 71.61% de sus empresas sin ningún permiso ambiental es del 60.97%. Se esperaría que su proporción de empresas sin permiso ambiental sea, como tope, tan baja como la del sector Manufactura (30.20%), que es el sector más regulado de todos, junto con el resto de sectores estratégicos.

Esto implica la necesidad de revisar la formalidad ambiental de ese sector.

En la Figura 3 puede verse que, a nivel nacional, el 32.38% de empresas tienen permiso ambiental. Estas empresas generan el 51.14% del impacto ambiental total. Al notar que estos dos indicadores son proporcionales y decrecen en forma simultánea para todas las actividades económicas, se generó otro indicador calculado como la razón de los dos indicadores presentados. El resultado es otro indicador creciente que se muestra en la siguiente figura:

Figura 4. Razón del porcentaje de empresas con Permiso Ambiental (PA) sobre el porcentaje del Impacto Ambiental atribuido a las empresas con PA, por actividad económica, año 2017.



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

La interpretación de la Figura 4 se la hace bajo las siguientes consideraciones: 1) El sector menos regulado con permisos ambientales es el de Transporte y Almacenamiento, como se señaló oportunamente; y 2) Existen tres sectores definidos como "estratégicos" por el Estado que aparecen en la parte superior de la figura. Estos sectores son: Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento; Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; y Explotación de Minas y Canteras. Sus niveles de regulación ambiental son relativamente altos: 50.04%, 61.27% y 61.93%, respectivamente.

Con estas consideraciones, podemos asumir que, mientras una actividad económica esté más arriba en la Figura 4 –razón cercana a 1–, significa que tiene un alto nivel de regulación comparado con el impacto ambiental que le corresponde. Lo contrario también es cierto, es decir, mientras un sector se encuentre más abajo –razón cercana a 2–, tiene un bajo nivel de regulación con respecto al impacto ambiental que le corresponde. De los sectores de alto impacto ambiental que están en números rojos, el más relevante corresponde a Comercio, que con una razón de 2.49, más que duplica a la razón del sector Manufactura (=1.23). Esto se interpreta como que la informalidad ambiental en el sector Comercio es dos veces mayor que en el sector Manufactura, siempre en relación a sus respectivos impactos ambientales.

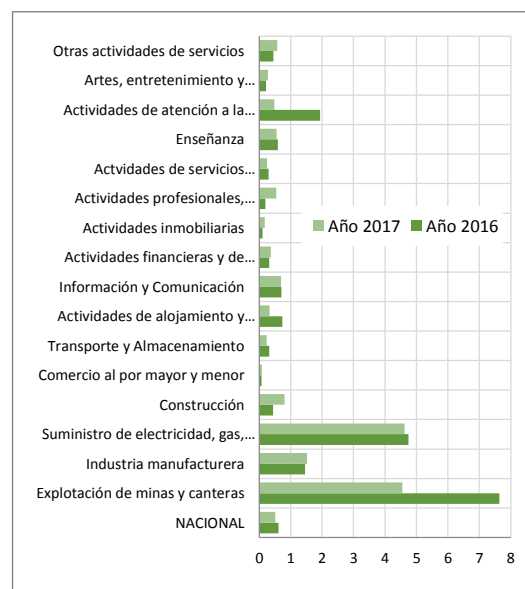
Por lo mencionado, los sectores que mayor control ambiental demandan con respecto a su impacto en el ambiente son, en este orden: Transporte y Almacenamiento, Comercio, Construcción y Actividades de Salud, los cuales tienen valores superiores a la media nacional. Esto no significa que ya no se requiera completar la formalización de los demás sectores que tienen razones cercanas a 1. Pero donde deberían concentrarse los esfuerzos de regulación y control ambiental continuo sería en los primeros.

En el tema del personal ambiental, las empresas mantienen una planta de 6,949 personas (0,68% del personal total) a nivel nacional, las cuales se dedican a actividades ambientales (-9.86% con respecto al año 2016) de un total de 1,023,176 personas en nómina de las empresas en el año 2017. Estas 6,949 personas se distribuyen en 5,399 personas (70.04%) de personal a tiempo completo, y 1,550 personas (29.96%) de personal a tiempo parcial.

En el año 2017, el sector que más personal ambiental empleó fue el de Suministro de Electricidad, con casi 462 personas por cada 100 empresas.

Según la Figura 5, los sectores en donde hubo mayores caídas en el personal medio por empresa entre los años 2016 y 2017 fueron los de Actividades de atención a la salud humana (-75.30%), Actividades de alojamiento y servicios de comidas (-55.28%) y Explotación de Minas y Canteras (-40.39%). En cambio, los sectores en donde se registraron aumentos en este indicador fueron: Actividades profesionales, científicas y técnicas (+175.33%), Construcción (+83.67%) y Actividades inmobiliarias (+64.22%).

Figura 5. Personal ambiental medio por empresa, por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2016-2017.

En conclusión, el diagnóstico ambiental del sector empresarial ecuatoriano revelaría que ha mejorado el porcentaje de empresas con algún tipo de permiso ambiental entre el año 2016 y 2017, aunque persistiría la falta de formalización ambiental, sobre todo en ciertos sectores de alto impacto ambiental, como son Comercio y Transporte.

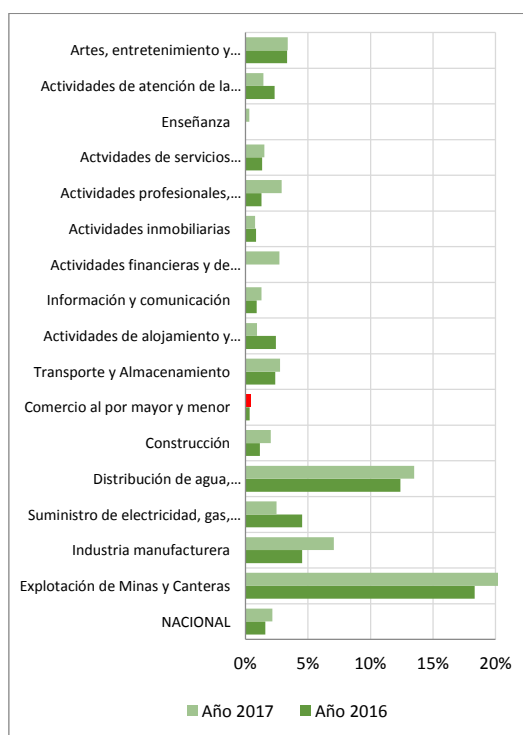
Con respecto al personal ambiental, las cifras tampoco reflejarían un grado aceptable de estabilidad laboral, en virtud de la alta rotación de personal ambiental ya señalada, lo cual es un aspecto limitante para un buen desempeño ambiental continuo de las

empresas, en particular de los sectores Minas y Canteras, Actividades de Atención a la Salud y Actividades de Alojamiento y Servicios de Comidas.

2. Gestión ambiental y gastos corrientes en gestión ambiental

La gestión ambiental eficaz de las empresas propende a un comportamiento cada vez más responsable con el ambiente. Un importante indicador del buen nivel de la gestión ambiental empresarial es el porcentaje de empresas certificadas con el estándar internacional de gestión ambiental ISO 14001.

Figura 6. Proporción de empresas con certificación ISO 14001 (%), por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2016-2017.

A nivel nacional, el 2.15% de empresas tienen certificación internacional ISO 14001. Si tomamos como referente al sector Manufactura (7.07%), el sector Comercio –de mayor impacto ambiental absoluto- necesita multiplicar por 15 sus empresas con ISO 14001 para estar, al menos, al nivel del sector Manufactura. Este resultado se podría considerar como un marcador

deficitario general, a nivel nacional, en el tema de gestión ambiental.

No obstante, a nivel andino, puede decirse que las empresas ecuatorianas están haciendo un esfuerzo por mejorar sus sistemas integrales de gestión ambiental. En efecto, en el Perú, apenas el 1.5% de las empresas privadas de ese país cuentan con certificación ISO 9001 –de gestión empresarial- o ISO 14001 –de gestión ambiental-¹⁰.

Sin embargo, se piensa en general que es más importante lograr un estándar de gestión empresarial que un estándar de gestión ambiental¹¹. Lo apropiado sería que las empresas logren ambos estándares de gestión –sobre todo las de mayor impacto ambiental–, y no haber una gran asimetría entre los niveles de gestión empresarial y de gestión ambiental.

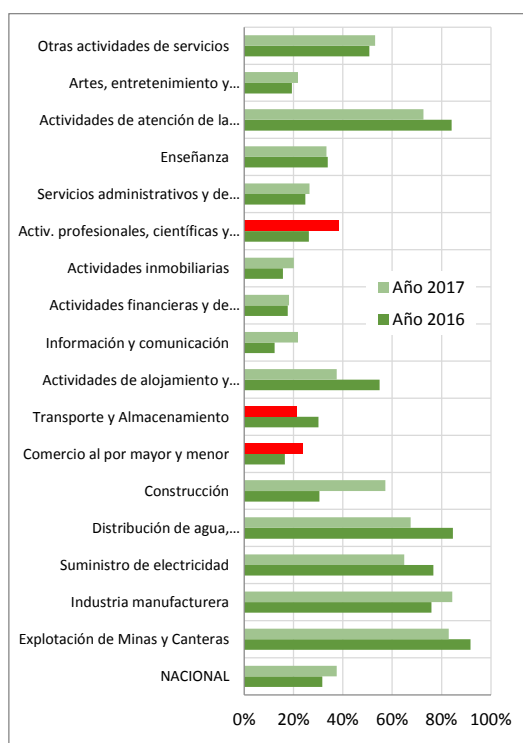
Un aspecto interesante de la gestión ambiental formal bajo el estándar internacional ISO 14001 es que casi todas las actividades económicas que tienen una proporción de empresas con ISO 14001 superior a la media nacional tengan también una baja razón del porcentaje de empresas con Permiso Ambiental (PA) sobre el porcentaje del Impacto Ambiental atribuido a las empresas con PA –ver Figura 4–. Esto quiere decir que las empresas con mayor iniciativa de gestionar mejor sus recursos naturales y sus pasivos ambientales lo hacen con altos estándares internacionales de calidad ambiental, al tiempo que satisfacen los requisitos ambientales nacionales de rigor con un alto grado de formalización (permiso ambiental vigente). También se verifica el fenómeno contrario.

¹⁰ Ver referencia: (Ramos, 2019)

¹¹ Lo corroboraría el dato que publica el Servicio de Acreditación Ecuatoriano: 1233 empresas con ISO 9001 contra 244 empresas con ISO 14001 en el año 2016. Esto da una relación de 5 a 1 entre el número de empresas con ISO 9001 sobre el número de empresas con ISO 14001. Más información: <https://www.acreditacion.gob.ec/encuesta-iso-2016/>

Otro aspecto importante que señala la vocación ambientalista de varias empresas ecuatorianas es el nivel de gastos corrientes en actividades de protección ambiental y gestión de recursos naturales, así como la proporción de empresas que realizan este tipo de erogaciones ambientales. En la Figura 7 se muestra esta proporción.

Figura 7. Porcentaje de empresas con gastos corrientes ambientales (%), por actividad económica (2016-2017).



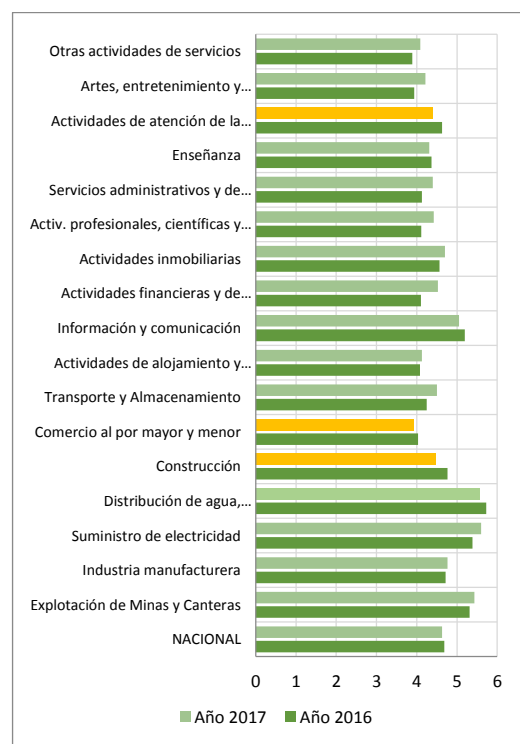
Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2016-2017.

A nivel nacional, el 37.47% de empresas tienen gastos corrientes en protección ambiental y gestión de recursos naturales (+13.49% respecto al año 2016). Los sectores que tienen las mayores proporciones de empresas que realizan gastos corrientes ambientales son: Manufactura (84.40%), Minas y Canteras (82.92%) y Actividades de atención a la salud humana (72.70%). Entre las actividades de mayor impacto ambiental con menores proporciones de empresas con gastos ambientales se encuentran: Transporte (21.16%), Comercio (23.62%) y Actividades Profesionales (38.25%).

Nuevamente, las actividades de Comercio y Transporte tienen los más bajos registros de cantidades relativas de empresas con gastos ambientales. Estos datos son coherentes con el análisis de grado de formalidad con respecto al impacto ambiental generado por estas actividades económicas.

Respecto al gasto corriente ambiental total nacional, su valor del año 2017 es de \$217,488,086 (+13.49% con respecto al año 2016). Sin embargo, el gasto corriente ambiental medio por empresa ha pasado de \$48,207.64 por empresa en el año 2016 a \$42,381.63 por empresa en el año 2017 (-12.09%).

Figura 8. Gasto corriente ambiental medio (log₁₀(USD)) por empresa, por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

Entre los sectores de mayor impacto ambiental que más aumentaron su gasto corriente ambiental medio entre los años 2016 y 2017 están: Actividades profesionales, científicas y técnicas (+102.46%), Transporte y Almacenamiento (+77.82%), y Manufactura (+10.24%). Tanto el sector de Actividades profesionales como el de Manufactura

aumentaron la proporción interanual de empresas con gasto ambiental, por lo cual se interpretaría que el aumento del gasto corriente ambiental medio por empresa en estos sectores es real. No así en el sector Transporte, ya que el aumento interanual en el gasto medio sería aparente, pues se debería más bien a la reducción interanual de la proporción de empresas con gasto corriente ambiental. Nuevamente, se presume que el sector Transporte está disminuyendo la inversión en bienes y servicios para la protección ambiental y gestión de recursos naturales.

En cambio, de entre los sectores de mayor impacto ambiental que han disminuido su gasto corriente ambiental medio entre los años 2016 y 2017 se hallan: Construcción (-48.96%), Actividades de atención a la salud humana (-42.50%) y Comercio (-22.92%). Tanto el sector de Construcción como el de Comercio aumentaron la proporción interanual de empresas con gasto ambiental, lo cual implicaría una disminución aparente –al menos parcial- del gasto corriente ambiental medio por empresa en estos sectores. No así en el caso del sector Actividades de atención a la salud humana, donde la disminución en este rubro sería real, pues se debería a la reducción mayor del gasto ambiental total con respecto a la reducción de la proporción de empresas con gasto ambiental. Al igual que ocurre con el sector Transporte, el sector de Actividades de Salud estaría disminuyendo la inversión en bienes y servicios para la protección ambiental y gestión de recursos naturales.

En esta línea, si recordamos la información de la Figura 4 y su interpretación, se concluiría que estos últimos sectores son los mismos que demandarían mayor control ambiental con respecto a su nivel de impacto ambiental. Esto es, en definitiva, que los sectores de Construcción, Salud y Comercio estarían reduciendo su inversión en temas de formalización de sus empresas –permisos ambientales– con respecto a su respectivo grado de impacto en el ambiente. Esto se corroboraría también observando la

disminución interanual del valor del gasto corriente ambiental medio en dichos sectores.

Con respecto a los gastos en actividades de protección ambiental, las empresas erogaron 210.45 millones de dólares en el año 2017 (+12.63% con respecto al año 2016). Los conceptos con mayor gasto fueron, en este orden: Otras actividades de protección ambiental¹² (52.14% del total), Gestión de residuos (18.76% del total) y Gestión de aguas residuales (11.29% del total).

En cambio, se erogaron 7.04 millones de dólares en el año 2017 por concepto de gastos en Gestión de recursos naturales (+47.22% con respecto al año 2016). Los temas con mayor gasto en este rubro fueron, en este orden: Otras actividades de gestión de RR.NN.¹³ (38.69% del total), Actividades de I+D para la gestión de RR.NN. (33.46% del total) y Gestión de recursos minerales y energéticos (13.05% del total).

3. Energía y combustibles

En el rubro de energía eléctrica, el sector productivo nacional, en el año 2017, ha consumido 7187.44 GWh (+12.07% respecto al año 2016). El mayor consumidor de energía eléctrica de red pública, el sector Manufactura, demanda cerca de 3,654 GWh/año de esta energía (+7.24% respecto al año 2016), que corresponde al 50.84% de los

¹² **Otras actividades de protección ambiental** excluye a gastos en temas específicos (como protección del aire, de la tierra, de la biodiversidad) e incluye capacitación, educación en temas generales de protección ambiental (cubre varios de los temas específicos, pero no un único tema en particular). También incluye gastos por procesos de certificación ambiental (ISO 14001, Punto Verde, etc.).

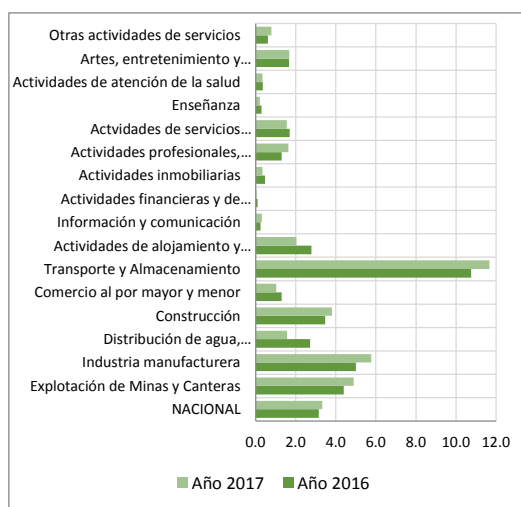
¹³ **Otras actividades de gestión de recursos naturales** excluye a gastos en temas específicos (como gestión de recursos minerales y energéticos, gestión de recursos hídricos, gestión de recursos madereros, gestión de recursos acuáticos) e incluye capacitación, educación en temas generales de gestión de RR.NN. También incluye gastos en programas educativos en gestión de RR.NN. ofrecidos al sistema educativo nacional.

7187.44 GWh consumidos por el sector productivo a nivel nacional.

Considerando que el Valor Agregado Bruto (VAB) varió en un -0.08% entre los años 2016 y 2017 en el sector Manufactura, el aumento de 12.07% en su consumo de energía eléctrica es señal de una economía no en desacoplamiento material. Si este sector entrega prácticamente el mismo valor al mercado en dos años consecutivos, se esperaría que el sector mantenga al menos el mismo nivel de consumo de energía eléctrica. Esta situación incide directamente en el bajo grado de competitividad del sector productivo nacional con respecto al de países de la región.

La temática del desacoplamiento material cobra cada vez mayor vigencia e interés. Tanto es así, que se ha definido un indicador de acoplamiento económico-ambiental denominado **Intensidad Energética**, el cual mide justamente el desacoplamiento material de las economías. Este indicador forma parte del Sistema Integrado de Producción Verde (SIPV) de la CEPAL, el cual lo entrega también el Módulo Económico Ambiental de la ENESEM 2017.

Figura 9. Intensidad energética* (MJ /US\$), por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

Nota: Se excluye del cálculo del indicador al sector D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, pues sus empresas no son consumidoras finales de energía eléctrica ni de otras energías como las generadas por la combustión de hidrocarburos.

Este indicador se asocia con la eficiencia de las empresas con respecto al uso de energía, sea de origen primario –combustibles fósiles- o secundario –energía eléctrica-. Cabe señalar que la tendencia decreciente del indicador en el tiempo para una determinada actividad económica nos dice que sus procesos productivos están desacoplándose materialmente. En definitiva, los sectores productivos estarían dependiendo menos de transformación de materias primas y más de procesos de corte intelectual o tecnológica para generar el mismo valor agregado. Ese es el caso de los sectores de servicios, p.ej., Actividades Profesionales o Enseñanza, los cuales son más eficientes en el uso energético con respecto a su productividad.

Según los resultados del año 2017, a nivel nacional, las empresas utilizaron 3.33 MJ de energía para producir un dólar de Valor Agregado Bruto (VAB). Para el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energía Renovable (INER), el sector industrial nacional debería tener un valor de este indicador de 3.68 MJ/US\$¹⁴ en el año 2017. Esto significaría que se habría dado una pequeña mejora en la eficiencia energética empresarial nacional del orden de 9.51% con respecto a su valor esperado. No obstante, en el quinquenio 2013-2017, el valor habría pasado de 3.66 MJ/US\$ a 3.68 MJ/US\$, lo cual apunta hacia una reducción marginal de la eficiencia energética empresarial en dicho período.

En combustibles líquidos, las empresas han consumido 723.25 millones de galones (-9.58% con respecto al año 2016). Por este concepto se erogaron 921.08 millones de USD (+1.74% con respecto al año 2016). El combustible líquido más usado por las empresas es el Diésel (54.47% del total), habiendo aumentado su consumo cerca de un

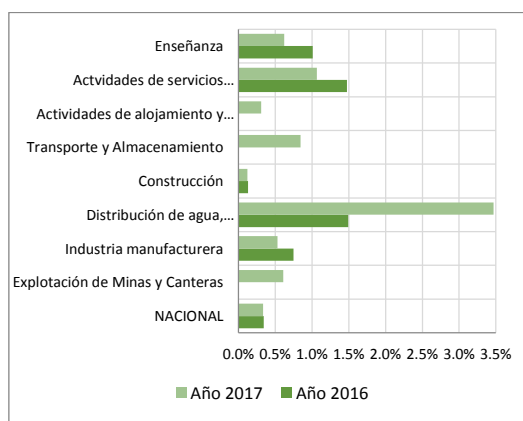
¹⁴ El INER publicó en su *Balance Energético Nacional 2016* los valores de la serie 2005-2015 en BEP (Barriles Equivalentes de Petróleo) / USD miles. Se hizo una proyección cuadrática para los años 2016 y 2017, obteniéndose el resultado mostrado. (Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energía Renovable (INER), 2017).

7.51% con respecto al año 2016. Le siguen en importancia el Residuo Fuel Oil (20.37%), el Jet Fuel (13.09%), el Crudo Residual (4.65%) y la Gasolina Extra (3.47%).

4. Producción de energía renovable

La producción de energía renovable se asocia con la sostenibilidad energética de las empresas. Este indicador es deficitario en el sentido ambiental, pues casi el 13.1% de toda la energía producida en el país sería renovable – básicamente, energía hidroeléctrica, eólica y de biomasa-, según proyecciones lineales a partir de datos publicados por el INER en su Balance Energético Nacional 2016 (Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energía Renovable (INER), 2017), cuando a nivel nacional las empresas que producen energías renovables es apenas el 0.33%.

Figura 10. Proporción de empresas que producen energías renovables* (%), por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

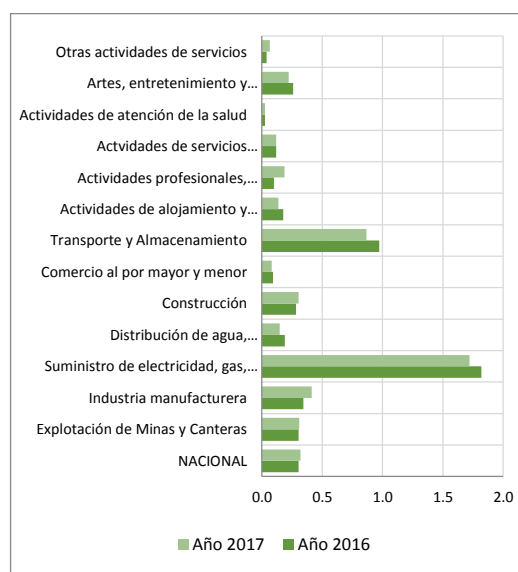
Nota: Se excluye del cálculo del indicador al sector D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, pues su valor de facto es mayor que 50%.

De los sectores de mayor impacto ambiental, el de Transporte y Almacenamiento es el de más alta producción de energía renovable (0.84%), lo cual se traduce en un balance positivo para el ambiente, pues Transporte es una de las actividades de mayor impacto ambiental.

5. Contaminación del aire

Otro importante indicador de acoplamiento económico-ambiental es el denominado **Intensidad de Generación de CO₂**. Mide el calor irradiado por los gases de efecto invernadero que la industria arroja a la atmósfera por efecto de sus procesos productivos con respecto al valor generado. Al igual que el indicador de **Intensidad Energética**, este indicador también mide el desacoplamiento material de las economías. Este indicador forma parte del Sistema Integrado de Producción Verde (SIPV) de la CEPAL, el cual lo entrega también el Módulo Económico Ambiental de la ENESEM 2017.

Figura 11. Intensidad de generación de CO₂ (kg CO₂-eq¹⁵/ USD), por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

Este resultado se asocia con la responsabilidad ambiental de las empresas, cuanto más bajo es mejor. Su valor en el año 2017, a nivel nacional, es de 0.32 kg CO₂-eq / US\$ de VAB (+5.36% respecto al año 2016).

¹⁵ **CO₂-eq** es una unidad simbólica de contaminación que equivale al calor generado en la quema de combustibles fósiles, sea que generen CO₂ propiamente u otra sustancia de efecto invernadero cuyo CO₂-eq es directamente proporcional a la relación del poder calorífico de dicha sustancia con respecto al poder calorífico del CO₂.

Este valor es coherente con el aumento en un +256.50% en el consumo de Gasolina Ecopaís, +7.51% de Diésel y 4.52% de Jet Fuel, combustibles que están dentro de los que provocan más contaminación al aire. Como referencia, durante el año 2015, en Colombia, el valor de este indicador fue de 0.71 kg de CO₂-eq / US\$¹⁶ de PIB.

De las actividades de mayor impacto ambiental, las que tienen más altos valores son: Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (1.72 CO₂-eq / US\$), Manufactura (0.41 CO₂-eq / US\$) y Explotación de Minas y Canteras (0.31 CO₂-eq / US\$). El resto de actividades de alto impacto ambiental inciden en menor grado en la contaminación del aire.

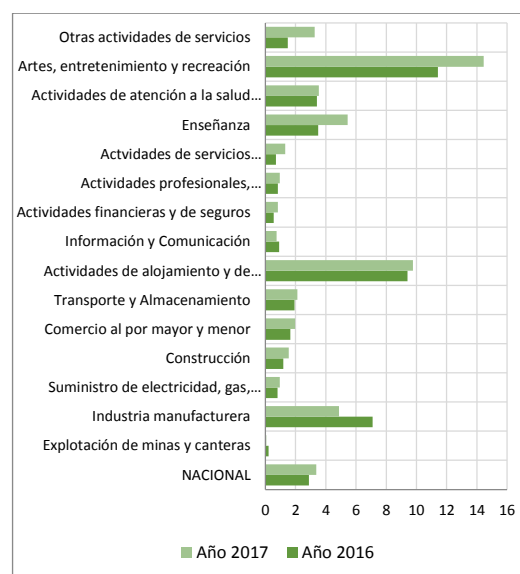
Además del preocupante aumento de la intensidad de generación de CO₂ en el sector Manufactura (+19.43%), existen otros sectores cuyo incremento debería apelar a una revisión de la cantidad de combustibles fósiles que utilizan. Este es el caso de Actividades profesionales, científicas y técnicas (+85.11%) y Otras actividades de servicios (+62.75%). Esto se debe a que las emisiones de CO₂ aumentaron en un 36.10% (59.30%, respectivamente), cuando su VAB disminuyó en un 26.48% (2.12%, respectivamente).

6. Agua de consumo y aguas residuales

Existe otro indicador de acoplamiento económico ambiental, **Intensidad de uso del agua**. Este importante indicador se asocia con la responsabilidad ambiental de las empresas, cuanto más bajo es mejor. El valor de 3.37 m³ H₂O / 1000US\$¹⁷ de VAB, obtenido a

nivel nacional en el año 2017 (+17.26% respecto al año 2016), es comparable con el valor de 8.6 m³ H₂O / USD de VAB del año 2015 para el sector industrial colombiano¹⁸. Este indicador forma parte del Sistema Integrado de Producción Verde (SIPV) de la CEPAL, el cual lo entrega también el Módulo Económico Ambiental de la ENESEM 2017.

Figura 12. Intensidad de uso de agua (m³ H₂O / USD), por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

El dato relevante y deficitario con el ambiente corresponde al del sector Artes, entretenimiento y recreación (14.45 m³ H₂O / USD de VAB), más de cuatro veces el valor medio nacional. Esto puede ser un indicio de derroche del recurso agua en las empresas de este importante sector de servicios. Le sigue el sector de Alojamiento y servicio de comidas (9.77 m³ H₂O / USD de VAB) el cual, con un valor del triple de la media nacional, se asocia con un tipo

¹⁶ El valor publicado por el DANE en su **Boletín Técnico: Flujos de emisiones al aire en unidades físicas (2014-2015p)** da el dato de 0.26 Gg de CO₂-eq por miles de millones de pesos colombianos COP. Este documento fue accedido el 05/07/2019 en el URL: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ambiente/ambientales/cuenta-ambiental-economica-flujos-materiales/bl-ct-emisiones-al-aire-pvc-combustibles2014-2015p.pdf>

¹⁷ Se excluye aguas de captación por cambio metodológico en el formulario de la ENESEM 2017.

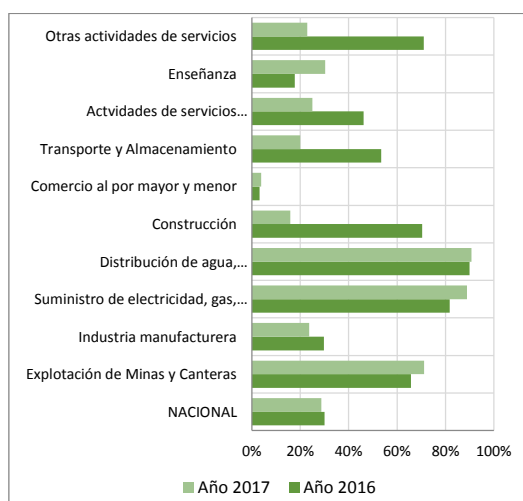
¹⁸ El valor publicado por el DANE en su **Boletín Técnico: Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Agua en unidades físicas (2010-2015p)** da el dato de 0.30 litros de agua por peso colombiano COP del año 2015 (incluyendo aguas de captación). Se utilizó el tipo de cambio de 2866 COP por dólar estadounidense del 2015 (DANE, 2015). Este documento fue accedido el 05/07/2019 en el URL: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ambiente/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta-del-agua/Boletin-tecnico-cuenta-ambiental-y-economica-del-agua-2015p.pdf

de gestión de recursos naturales muy pobre o inexistente.

De las actividades de mayor impacto ambiental, el sector Manufactura (4.87 m³ H₂O / USD de VAB) tiene un valor 45% mayor que la media nacional, convirtiéndolo en un sector de ineficiencia media, aunque variada entre todas sus empresas, en la gestión del recurso natural agua.

Con respecto a las aguas captadas de fuentes naturales, de las 764 empresas a nivel nacional que captan agua, el 28.70% (-1.39% con respecto al año 2016) la obtiene de fuentes de aguas superficiales y el 73.82% (-0.12% con respecto al año 2016) la extrae de fuentes de aguas subterráneas.

Figura 13. Empresas que captaron aguas superficiales (%), por actividad económica (2016-2017).



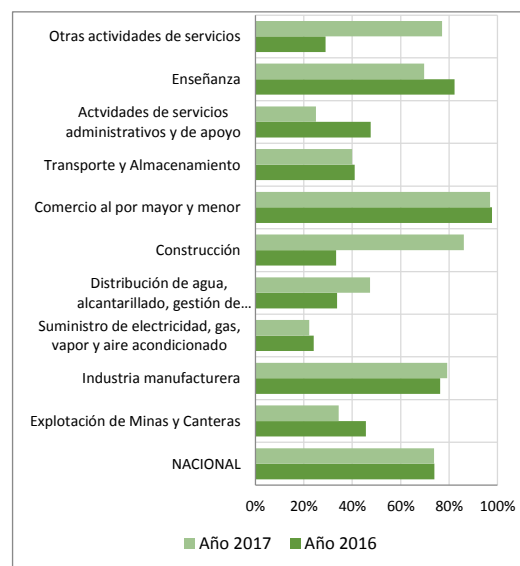
Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

Las aguas de captación constituyen una parte importante de las aguas que utilizan las empresas en sus procesos productivos. El rango de uso con respecto al total de aguas utilizadas varía entre 1.81% para el sector de Actividades de servicios administrativos y de apoyo, hasta 87.96% en el sector de Explotación de Minas y Canteras.

Considerando que las aguas de fuentes naturales sirven a varios grupos de usuarios en la economía y sociedad, como son las empresas, los hogares, las instituciones públicas, la agricultura y

ganadería, se requiere conocer en dónde se encuentra la mayor demanda de las aguas de fuentes naturales, con el fin de establecer mejores normas de control de su uso.

Figura 14. Empresas que captaron aguas subterráneas (%), por actividad económica (2016-2017).



Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

En el tema de la gestión de las aguas residuales, puede decirse que las empresas ecuatorianas están, actualmente, gestionando en forma aceptable sus aguas residuales. A nivel nacional, el 60.77% de empresas que generan aguas residuales dan tratamiento a las mismas; este resultado debe ir aumentando con el tiempo.

7. Gestión de residuos

En el tema de gestión de residuos, las empresas ecuatorianas presentan diferentes niveles de generación de residuos, así como de variedad en la generación de tipos de residuos.

7.1 Gestión de residuos no peligrosos

De las 13,448 de 13,694 empresas (=98.20%) que generaron residuos no peligrosos, el 37.56% conoce la cantidad generada. En total, se generaron 1,672,781.82 toneladas de residuos no peligrosos (+12.28% con

respecto al año 2016). La mayor cantidad de residuos no peligrosos corresponde a Escombros de construcción (60.77%), seguido de Orgánicos (24.32%) y Madera (2.82%). En la Tabla 3 se muestran los resultados de la generación de residuos no peligrosos.

Tabla 3. Empresas que generaron residuos no peligrosos, por tipo de residuo (2016-2017).

Residuos no peligrosos	Empresas 2016	Toneladas (t)		Empresas 2017	Toneladas (t)	
	Recuento	Absoluto 2016	Relativo 2016	Recuento	Absoluto 2017	Relativo 2017
Orgánicos	2292	810561	54.21%	2281	406796	24.32%
Chatarra Liviana	1713	125390	8.39%	2029	27991	1.67%
Madera	846	62886	4.21%	949	47145	2.82%
Escombros de construcción	570	235962	15.78%	840	1016629	60.77%
Chatarra pesada	284	166017	11.10%	388	30954	1.85%

Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

7.2 Gestión de residuos especiales

De las 9,475 empresas de 13,694 empresas (=69.19%) que generaron residuos especiales, el 29.20% conoce la cantidad generada. En total, se generaron 101,246.08 toneladas de residuos especiales (+55.01% con respecto al año 2016). La mayor cantidad de residuos especiales corresponde a Escorias de acería (63.55%), seguido de Neumáticos usados (31.79%) y Aceites vegetales usados (1.59%). En la Tabla 4 se muestran los resultados de la generación de residuos especiales.

Tabla 4. Empresas que generaron residuos especiales, por tipo de residuo (2016-2017).

Residuos no peligrosos	Empresas 2016	Toneladas (t)		Empresas 2017	Toneladas (t)	
	Recuento	Absoluto 2016	Relativo 2016	Recuento	Absoluto 2017	Relativo 2017
Neumáticos usados	5412	27964	42.81%	9143	32184	31.79%
Aceites vegetales	369	1241	1.90%	402	1613	1.59%
Envases vacíos de químicos	280	2442	3.74%	295	1323	1.31%
Fundas bíflex	31	827	1.27%	14	858	0.85%
Escorias de acería	13	31803	48.69%	32	64338	63.55%

Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

7.3 Gestión de residuos peligrosos líquidos

De las 4,684 empresas de 13,694 empresas (=34.20%) que generaron residuos peligrosos líquidos, el 39.65% conoce la cantidad generada. En total, se generaron 31,911,415.04 litros de residuos peligrosos líquidos (+21.72% con respecto al año 2016). La mayor cantidad de residuos peligrosos líquidos corresponde a Aceites lubricantes usados (91.72%), seguido de Solventes usados (4.44%) y Ácidos, alcalinos o sales (3.11%). En la Tabla 5 se muestran los resultados de la generación de residuos peligrosos líquidos.

Tabla 5. Empresas que generaron residuos peligrosos líquidos, por tipo de residuo (2016-2017).

Residuos no peligrosos	Empresas 2016	Litros (l)		Empresas 2017	Litros (l)	
	Recuento	Absoluto 2016	Relativo 2016	Recuento	Absoluto 2017	Relativo 2017
Aceites usados	5810	20445710	86.68%	4577	25772125	91.72%
Solventes usados	381	1312662	5.57%	197	1246621	4.44%
Fluido refrigerante	355	50.292	0.21%	179	188564	0.67%
Ácidos, alcalinos o sales	56	1777306	7.54%	77	873325	3.11%
Aditivos cementicios	18	1345	0.01%	29	16899	0.06%

Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

7.4 Gestión de residuos peligrosos sólidos

De las 10,832 empresas de 13,694 empresas (=79.10%) que generaron residuos peligrosos sólidos, el 33.36% conoce la cantidad generada. En total, se generaron 381,886.24 toneladas de residuos peligrosos sólidos (-75.47% con respecto al año 2016). La mayor cantidad de residuos peligrosos sólidos corresponde a Lodos generados en el proceso productivo (90.61%), seguido de Material absorbente trapos y/o wypes contaminados con hidrocarburos (3.75%) y Tierras contaminadas (1.93%). En la Tabla 6 se muestran los resultados de la generación de residuos peligrosos sólidos.

Tabla 6. Empresas que generaron residuos peligrosos sólidos, por tipo de residuo (2016-2017).

Residuos no peligrosos	Empresas 2016	Toneladas (t)		Empresas 2017	Toneladas (t)	
	Recuento	Absoluto 2016	Relativo 2016	Recuento	Absoluto 2017	Relativo 2017
Lodos generados en la producción	227	1660111	95.40%	357	330323	90.61%
Material absorbente, trapos y/o wyes contaminados con hidrocarburos	1.589	33426	1.92%	1731	13680	3.75%
Tierras contaminadas	74	26193	1.51%	120	7051	1.93%
Baterías de vehículos	3910	7.081	0.41%	3922	1753	0.48%
Luminarias, lámparas, tubos, fluorescentes, focos ahorradores	8854	353	0.02%	7776	2.685	0.74%
Tóner	4814	210	0.01%	6260	226	0.06%
Pilas y acumuladores	1677	66	0.00%	2164	1107	0.30%

Fuente: Módulo Ambiental ENESEM 2017.

En general, puede decirse que la gestión de los residuos no es muy adecuada, a juzgar por la cantidad de empresas que conocen las cantidades de residuos generados con respecto al total de empresas que generan los residuos. Así, en el caso de los residuos no peligrosos generados, apenas el 37.56% conoce las cantidades generadas (29.20%, 39.65% y 33.36%, respectivamente para residuos especiales, peligrosos líquidos y peligrosos sólidos).

Esta situación debería ser tomada en cuenta por la autoridad ambiental, pues el registro interno de las cantidades generadas debería ser obligatorio para todas las empresas, y no únicamente para las empresas grandes y/o que tengan licencia ambiental.

Conclusiones

Los resultados presentados sobre el tema económico y ambiental de las empresas del Ecuador arrojan resultados mixtos. Por un lado, se tienen aspectos que han mejorado, como es el incremento del nivel de permisos ambientales, el cual pasó del 19.74% en el año 2016 al 32.38% en el año 2017. En

cambio, el subregistro de cantidades de residuos generados es tal que cerca del 33% de empresas conoce tales cantidades, lo cual implica que la cantidad real de residuos generados por las empresas del país podría ser entre dos y tres veces mayor que el registrado.

Los sectores de mayor impacto ambiental, a saber: Comercio, Manufactura, Construcción, Actividades profesionales, Transporte y Actividades de atención a la salud humana, que en conjunto generan el 83.92% del impacto ambiental, tienen características que los diferencian.

Así, Transporte y Almacenamiento es la actividad que registra los peores indicadores de los presentados en este reporte, siendo el sector que tiene que ser observado por las autoridades ambientales, con el fin de que mejoren drásticamente su gestión y prácticas ambientales. En cambio, el sector de Actividades de atención a la salud ha mantenido el nivel de impacto ambiental, efectuando algunos recortes en los gastos ambientales.

El caso del sector Construcción, el cual ha mantenido durante dos años consecutivos (2016-2017) su nivel del tercer sector con mayor impacto ambiental es llamativo, en cuanto ha logrado reducir drásticamente sus gastos ambientales en ese período. Una posible causa de este hecho sería la optimización de sus cuentas económicas (variación del VAB del -0.17% con respecto al año 2016) a costa de aumentar sus pasivos ambientales (+43.02% con respecto al año 2016).

En definitiva, el sector productivo del país debe seguir mejorando sus procesos productivos, de manera que respondan a una lógica de gestión ambiental responsable con el ambiente y con la sociedad, lógica que debe ser un componente fijo de la gestión empresarial integral.

Glosario

□ **Certificado de registro ambiental (Licencia Categoría I):** Es la autorización administrativa ambiental creada para actividades que generan impactos no significativos, que le permite a la autoridad ambiental nacional llevar un registro de estas actividades, y entregar a los promotores una guía de buenas prácticas ambientales que deberá ser observada durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto económico. Este registro no constituye un instrumento de licenciamiento ambiental, por lo que el promotor está sujeto en todo momento al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, y a las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento.

□ **Ficha Ambiental (Licencia Categoría II):** Permite describir de manera general el marco legal aplicable, las principales actividades de los proyectos, obras o actividades las cuales, según la categorización ambiental nacional, son consideradas de bajo impacto. Además, se describe su entorno en los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos y propone medidas a través de un plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar y minimizar los posibles impactos ambientales.

□ **Declaración de impacto ambiental (Licencia Categoría III):** Es el instrumento previsto para la regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría III, en el cual se expresan los resultados de una evaluación de impacto ambiental. Es un instrumento de análisis con características específicas que permite identificar los posibles impactos ambientales y las consecuencias que podrían ser ocasionadas por la ejecución del proyecto, obra o actividad.

□ **Licencia ambiental (Licencia Categoría IV):** Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica para la

ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

□ **Certificación ISO 14001:** Es una certificación internacional que obtiene cualquier organización que se somete a una auditoría en donde deben demostrar una buena gestión ambiental durante sus operaciones. La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado.

□ **Desacoplamiento material:** Fenómeno de las economías empresariales por el cual las empresas utilizan cada vez menos materias primas –en particular, de recursos naturales no renovables–, energía y otros recursos para producir la misma cantidad de valor agregado.

□ **Gastos ambientales:** La División de Estadísticas de las Naciones Unidas define el gasto en protección ambiental como aquellos gastos que “pueden abarcar la gama de la Clasificación de las Actividades de Protección del Medio Ambiente, que comprenden la protección del ambiente, aire y el clima, la ordenación de desechos y de las aguas residuales, la protección de los suelos y las aguas subterráneas, la atenuación del ruido y las vibraciones, la protección de la diversidad biológica y el paisaje, la protección contra las radiaciones; gastos en actividades de medición, regulación, laboratorios y gastos similares”. Esta definición se complementa con las recomendaciones que ofrece el Sistema de Contabilidad Ambiental Económico (SCAE 2012 - ONU) el cual indica que el gasto efectuado debe cumplir con el criterio de finalidad (*causa finalis*), es decir, que tenga como “propósito primario la prevención, reducción y eliminación de

la contaminación, así como otras formas de degradación del medio ambiente".

□ **Prácticas Ambientales:** Se definen como aquellas acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades. La implantación de Buenas Prácticas ambientales debe ser asumida por la empresa, entendida en su globalidad, previamente a su aplicación.

□ **Residuos peligrosos:** Son los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables.

□ **Residuos no peligrosos:** Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad actuales resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera pero que es susceptible de aprovechamiento en un nuevo bien con un valor económico agregado. A pesar de no contener cantidades significativas de alguna sustancia con características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, representando así un riesgo para la salud humana y el ambiente, son sustancias que pueden transformarse con el tiempo, bien en vectores de enfermedades infecciosas, bien en fuentes de contaminación del aire, agua, suelo e incluso de contaminación visual y olfatoria.

□ **Residuos especiales:** Son aquellos desechos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación. Para ellos, se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales.

Bibliografía y Referencias

- Cervera-Ferri, J., & Ureña, M. (2017). *Indicadores de Producción Verde: Una guía para avanzar hacia el desarrollo sostenible*. Santiago: Naciones Unidas. Recuperado el 01 de mayo de 2019, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/4/S1700065_es.pdf
- DANE. (2015). *Boletín Técnico (DANE), Cuenta Ambiental y Económica de Flujos de Materiales - Residuos Sólidos 2012 - 2014*. Bogotá. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/BT-Cuenta-residuos-2014p.pdf
- DANE. (2015). *Boletín Técnico: Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Agua en unidades físicas (2010-2015p)*. Bogotá. Recuperado el 01 de mayo de 2019, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta-del-agua/Boletin-tecnico-cuenta-ambiental-y-economica-del-agua-2015p.pdf
- INEC. (2019). *Metodología de la ENESEM 2017*. INEC, Dirección de Estadísticas Económicas - DECON, Quito. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encu

- esta_Estructural_Empresarial/2017/2017_ENESEM_Metodologia.pdf
- Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energía Renovable (INER). (2017). *Balance Energético Nacional 2016*. Quito.
- O' Ryan, R. (2015). *Revisión y análisis del modelo de promoción de políticas de producción sostenible y adopción de tecnologías verdes en empresas*.
- Ramos, J. (06 de enero de 2019). Las certificaciones ISO en el Perú. *El Peruano*. Recuperado el 01 de mayo de 2019, de <https://elperuano.pe/noticia-las-certificaciones-iso-el-peru-74495.aspx>
- UNEP. (2014). *Using indicators for Green Economy Policymaking (Working Paper)*. UNEP. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9532/-Using%20indicators%20for%20Green%20Economy%20policymaking-2014IndicatorsWorkingPaper.pdf>

Anexo

Código SPSS de construcción del agregado de Impacto Ambiental 2017

*** Sintaxis de determinación del Impacto Ambiental 2017 de las diferentes actividades económicas y/o tamaños de empresas.

WEIGHT OFF.
FILTER OFF.
USE ALL.
SPLIT FILE OFF.

* A. SUMABLE DEL CAPÍTULO 7.

RECODE v711 (1 = 1) (2 = 0) INTO v711_R.
RECODE v712 (1 = 1) (2 = 0) INTO v712_R.
RECODE v713 (1 = 1) (2 = 0) INTO v713_R.
RECODE v714 (1 = 1) (2 = 0) INTO v714_R.
RECODE v715 (1 = 1) (2 = 0) INTO v715_R.
COMPUTE w71 = v711_R * 4 + v712_R * 3 + v713_R * 2 + v714_R * 1.
COMPUTE w72 = LG10(v7002 * v7005).
COMPUTE w73 = LG10(v7007 + v7008).
RECODE v74 (1 = 4) (2 = 3) (3 = 2) (4 = 1) (5 = 0) INTO w74.
RECODE v75 (1 = 1) (2 = 0) INTO w75.
COMPUTE w7 = SUM.1(w71, w72, w73, w74, w75).
FRECUENCIES w7.

* B. SUMABLE DEL CAPÍTULO 8.

COMPUTE w8 = SUM.1(LG10(v8098), LG10(v8099), LG10(v8100)).
FRECUENCIES w8.

* C. SUMABLE DEL CAPÍTULO 9.

COMPUTE #F2 = 9.026438. /* Coeficiente de paso de galones de GASOLINA SUPER a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F4 = 8.865755. /* Coeficiente de paso de galones de GASOLINA EXTRA a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F6 = 8.538392. /* Coeficiente de paso de galones de JET FUEL a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F8 = 10.337088. /* Coeficiente de paso de galones de DIESEL a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F10 = 3. /* Coeficiente de paso de kilogramos de GAS LICUADO (GLP) a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F12 = 50.063507. /* Coeficiente de paso de millones de BTU de GAS NATURAL a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F14 = 9.763329. /* Coeficiente de paso de galones de RESIDUO FUEL OIL a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F16 = 9.90528. /* Coeficiente de paso de galones de CRUDO RESIDUAL a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F18 = 2.827. /* Coeficiente de paso de kilogramos de CARBON a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F20 = 0. /* Coeficiente de paso de galones de SPRAY OIL a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F22 = 0. /* Coeficiente de paso de galones de ABSORVER OIL a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F24 = 7.317974. /* Coeficiente de paso de galones de GASOLINA ECOPAIS a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F26 = 0.0465. /* Coeficiente de paso de kilogramos de GRASAS a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE #F28 = 0.6526. /* Coeficiente de paso de galones de ACEITES a kilogramos de CO2-eq.
COMPUTE CO2 = SUM.1(#F2 * v9052, #F4 * v9056, #F6 * v9060, #F8 * v9064, #F10 * v9068, #F12 * v9072, #F14 * v9076, #F16 * v9080, #F18 * v9084, #F20 * v9088, #F22 * v9092, #F24 * v9096, #F26 * v9100, #F28 * v9104). /* La cantidad de CO2 equivalente sale en toneladas métricas.

COMPUTE w9 = SUM.1(LG10(v9001), LG10(v9047), LG10(CO2)).
FRECUENCIES w9.

* D. SUMABLE DEL CAPÍTULO 10.

DO IF (v10006 = 1).
COMPUTE v10007_R = v10007 / 264.17.
ELSE IF (v10006 = 2).
COMPUTE v10007_R = v10007.
END IF.
EXECUTE.

COMPUTE w10i = SUM.1(LG10(v10000), LG10(v10007_R), LG10(v10033), LG10(v10038 * (1 - v10i6 / 100)), (v10i5 = 3)).
FRECUENCIES w10i.

COMPUTE w10j1 = SUM.1(LG10(v10068), LG10(v10087), LG10(v10106), LG10(v10125), LG10(v10144), LG10(v10163), LG10(v10182), LG10(v10201), LG10(v10220), LG10(v10239), LG10(v10258), LG10(v10277), LG10(v10296), LG10(v10315)).

COMPUTE w10j2 = SUM.1(LG10(v10334), LG10(v10353), LG10(v10372), LG10(v10391), LG10(v10410), LG10(v10429), LG10(v10448), LG10(v10467)).

COMPUTE w10j3 = SUM.1(LG10(v10486), LG10(v10505), LG10(v10524), LG10(v10543), LG10(v10562), LG10(v10581)).

COMPUTE w10j4 = SUM.1(LG10(v10600), LG10(v10619), LG10(v10638), LG10(v10657), LG10(v10676), LG10(v10695), LG10(v10714), LG10(v10733), LG10(v10752), LG10(v10771), LG10(v10790), LG10(v10809), LG10(v10828), LG10(v10847), LG10(v10866), LG10(v10885)).

RECODE v10iii5 (1 = 1) (2 = 0) INTO w10k.
COMPUTE w10 = SUM.1(w10i, w10j1, w10j2, w10j3, w10j4, w10k).
FRECUENCIES w10.

* E. SUMA GLOBAL.

COMPUTE W = SUM.1(w7, w8, w9, w10).
VARIABLE LABELS W "Impacto Ambiental Agregado – ENESEM 2017".
FRECUENCIES W.

DELETE VARIABLES v711_R v712_R v713_R v714_R v715_R w71 w72 w73 w74 w75 w7 w8 w9 w10i w10j1 w10j2 w10j3 w10j4 w10k w10.

FILTER OFF.
USE ALL.
SPLIT FILE OFF.
STRING cod_letra (A1).
COMPUTE cod_letra = CHAR.SUBSTR(ciiu4_actividad_principal, 1, 1).

RECODE cod_letra ('G' = 1) ('C' = 2) ('F' = 3) ('B' = 4) ('H' = 5) ('M' = 6) ('Q' = 7) ('I' = 8) ('N' = 9) ('P' = 10) ('L' = 11) ('E' = 12) ('J' = 13) ('D' = 14) ('S' = 15) ('R' = 16) ('K' = 17) INTO SectorEcon_IMPACTO.

VARIABLE LABELS SectorEcon_IMPACTO "Actividad Económica 2017 (Impacto Ambiental)".
VALUE LABELS SectorEcon_IMPACTO 1"Comercio" 2"Manufactura" 3"Construcción" 4"Explotación de Minas y Canteras" 5"Transporte y Almacenamiento" 6"Actividades profesionales" 7"Actividades de Salud" 8"Comidas y alojamiento" 9"Actividades de servicios administrativos y de apoyo" 10"Enseñanza" 11"Actividades inmobiliarias" 12"Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento" 13"Información y comunicación" 14"Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado" 15"Otras actividades de servicios" 16"Artes, entretenimiento y recreación" 17"Actividades financieras y de seguros".

FRECUENCIES SectorEcon_IMPACTO.
WEIGHT BY f_exp.

* F. DESPLIEGUE DEL VALOR DEL IMPACTO AMBIENTAL 2017, DESAGREGADO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA.

CTABLES
/VARIABLES=SectorEcon_IMPACTO W DISPLAY=LABEL
/TABLE SectorEcon_IMPACTO [C] BY W [S][SUM, COLPCT.SUM PCT40.1]
/CATEGORIES VARIABLES=SectorEcon_IMPACTO ORDER=D KEY=SUM (W) EMPTY=EXCLUDE TOTAL=YES POSITION=AFTER.

CADA HECHO DE TU VIDA *Cuenta*

 @ecuadorencifras

 INEC/Ecuador

 @InecEcuador

 INECEcuador

 t.me/equadorencifras

 INEC Ecuador