

**DIAGNÒSTICO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL DEPARTAMENTO
DEL HUILA**

FERNEY IPUZ YAGÜE

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
NEIVA
2017**

**DIAGNÒSTICO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL DEPARTAMENTO DEL
HUILA**

FERNEY IPUZ YAGÜE

**Informe Final de Análisis Sistemático de Literatura como requisito para
optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL**

**Asesor
Msc. DIEGO IVÁN CAVIEDES RUBIO**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
NEIVA
2017**

Nota de aceptación

—

Firma del presidente del jurado

—

Firma del jurado

—

Firma del jurado

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas las personas que me han brindado su apoyo incondicional. A mi familia en especial a mis Padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a mi familia por ser un pilar fuerte en el desarrollo de mi profesión.

A **JUAN MANUEL ARIAS ROJAS**, quien me apoyo en la construcción de este trabajo y me acompaño en la realización de las diferentes actividades.

A **DIEGO IVÁN CAVIEDES RUBIO**, por ser una guía de conocimientos y enseñanza.

A **JAIBER BUSTOS**, le doy un agradecimiento muy especial por su tolerancia y buena amistad durante toda la carrera.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GENERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. MARCO TEÓRICO	14
4. METODOLOGÍA	17
5. RESULTADOS	19
5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS	20
5.2 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS	21
5.2.1 Requisitos generales	23
5.2.2 Política ambiental.	23
5.2.3 Aspectos ambientales.	23
5.2.4 Requisitos legales y otros requisitos	23
5.2.5 Objetivos, metas y programas	23
5.2.6 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.	24
5.2.7 Competencia, formación y toma de conciencia	24
5.2.8 Comunicación.	24

5.2.9 Documentación.	24
5.2.10 Control de documentos.	24
5.2.11 Control operacional.	24
5.2.12 Preparación y respuesta ante emergencias.	24
5.2.13 Seguimiento y medición.	25
5.2.14 Evaluación del cumplimiento legal.	25
5.2.15 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.	25
5.2.16 Control de registros.	25
5.2.17 Auditoría interna.	25
5.2.18 Revisión por la dirección.	25
5.2.19 Valoración general.	25
5.2.20 Residuos industriales.	26
6. CONCLUSIONES.	33
RECOMENDACIONES.	34
BIBLIOGRAFÍA.	35

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de las empresas analizadas.....	20
Tabla 2. Clasificación según su peligrosidad de los residuos en estado gaseoso .	27
Tabla 3. Clasificación según su peligrosidad de los residuos en estado líquido	28

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de las empresas estudiadas en los proyectos de grado.....	19
Figura 2. Histograma ordenado de los porcentajes de cumplimiento de la NTC ISO 14001:2004 en las empresas evaluadas antes de su implementación	22
Figura 3. Clasificación de los residuos industriales según su estado físico	26
Figura 4. Clasificación de los residuos peligrosos en estado líquido según el Decreto 4741 de 2005	29
Figura 5. Clasificación de los residuos peligrosos en estado líquido según el Decreto 4741 de 2005	30
Figura 6. Descripción de los residuos peligrosos en donde se evidencia tratamiento	31
Figura 7. Histograma de las afectaciones negativas al medio ambiente provocado por el vertimiento de los residuos	32

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados obtenidos a partir de un diagnóstico ambiental a empresas localizadas en el departamento del Huila, con base a proyectos de grado en donde se diseñó y documentó el Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2004. El grado de cumplimiento medio de la norma en las empresas fue de 13,61%, dejando en evidencia unos escasos esfuerzos que se deben principalmente a las exigencias impuestas por la normatividad ambiental. Los residuos derivados de las actividades económicas y los impactos ambientales generados por estas al momento de realizar los estudios, permitieron manifestar la existencia de una problemática ambiental que está en constante crecimiento.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado de la industria huilense pone al departamento cercano a una problemática ambiental. En este proyecto se realizó un diagnóstico ambiental por medio de una revisión bibliográfica de los proyectos de grado relacionados con el diseño y documentación del Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del Huila.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El rápido crecimiento empresarial en el departamento del Huila y la falta de conciencia ambiental por parte de muchos empresarios, pone en crisis el desarrollo sostenible de la industria huilense. Asimismo, el departamento cuenta con apenas un puñado de empresas encargadas de hacer un buen uso de los residuos industriales y domésticos, obligando a algunas organizaciones a verter inadecuadamente los desechos resultantes de los procesos que desarrollan, prefiriendo en la mayoría de las veces pagar por contaminar. Por otra parte, la normatividad colombiana no es rigurosa respecto a los desperdicios generados por las industrias, haciendo permisible el vertimiento de residuos, provocando daños graves al ecosistema local.

Y, por si fuera poco, la corrupción de organizaciones públicas y privadas del país afecta también la parte ambiental, porque funcionarios de las entidades de control ambiental registran información errónea a cambio de algún soborno, asimismo existen empresas que inescrupulosamente modifican las lecturas de los vertimientos realizados. Esta ausencia de medidas básicas necesarias para la mitigación de los impactos al medio ambiente por las actividades humanas tiene preocupado a una gran parte de la comunidad académica de la ciudad, debido a las consecuencias ambientales.

De allí se deduce la pregunta problema de ésta investigación:

- ¿Cuál es el estado actual de las empresas huilenses respecto al Sistema de Gestión Ambiental?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico ambiental del sector industrial del departamento del Huila bajo la NTC ISO 14001:2004.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Buscar los proyectos de grado relacionados con el diseño y la documentación de la NTC ISO 14001:2004.
- Compilar la información referente al diagnóstico inicial, residuos generados e impactos asociados a los proyectos de grado.
- Analizar el estado ambiental de las empresas huilenses evaluadas en los proyectos de grado.

3. MARCO TEÓRICO

A mediados de la segunda mitad del siglo XX, el mundo comenzó a ostentar una gran preocupación por la naturaleza y el medio ambiente. Diferentes conferencias y cumbres desarrolladas en esa época, exhibían el interés por cuidar el planeta y sus recursos naturales, generando un cambio en diferentes sectores de la sociedad.

En 1996, la Organización Internacional de Estandarización (ISO) se unió a los esfuerzos mundiales en la protección del medio ambiente, publicando un conjunto de normas técnicas orientadas a la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que fuera fácilmente adaptado por empresas e instituciones a nivel mundial. En ese mismo año, Colombia adopta estos estándares bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 14001. Ésta ya ha tenido dos actualizaciones, una en el año 2004 y otra muy reciente, en el año 2015.

Esta familia de normas técnicas ambientales fue establecida para que las organizaciones muestren su compromiso en relación al control y mitigación de los impactos al medio ambiente ocasionados por la fabricación y/o producción de productos y servicios (Tejada, 2013).

Uno de los aspectos más interesantes de la norma ISO 14001 es que no fue concebida únicamente para el manejo de residuos o la prevención de los impactos negativos que puedan ocasionar las actividades humanas, sino que extiende su alcance a la comunidad involucrada en los procesos y al usuario o consumidor final del producto (Camacho, 2005).

A pesar de los beneficios que trae la adopción del SGA para la organización y su entorno, las empresas demuestran un pobre interés en adquirir la acreditación. Esto se debe principalmente a que se ha convertido en un negocio, en donde las empresas encargadas de la certificación establecen tarifas que son inasequibles para una MIPYME. Es por ello que existe un mayor número de empresas grandes que poseen certificación en comparación con las demás, debido a que cuentan con los recursos y el personal necesario para su implantación (Pérez & Bejarano, 2008).

No obstante, en un análisis aplicado a pequeñas y medianas empresas de Bogotá se encontró que las dificultades de implementar el SGA se deben principalmente a la falta de sensibilización sobre los impactos que generan sus actividades al medio ambiente, ya que la mayoría de ellas percibe que su afectación es mínima y que la problemática ambiental se debe a otras industrias (Mosquera & Vásques, 2014).

El departamento del Huila cuenta con aproximadamente 29383 establecimientos de comercio (Cámara de Comercio de Neiva, 2017) que ejercen diferentes actividades comerciales, industriales, agrícolas y de servicio. En el año 2013, en Colombia había 3.735.529 empresas constituidas (Lozano, 2014). Según estadísticas (DANE, 2015), en este mismo año existían 752 empresas certificadas en la norma ISO 14001, correspondiente al 0,02 % del total de las empresas en el país. Este porcentaje tan minúsculo procede de la visión tradicional que tienen la mayoría de organizaciones en el país, correspondiente a pensar que los sistemas de gestión generan más costes, sin tener claridad en que éstos contribuyen de manera eficaz a aumentar la productividad y mejorar el gado will de la compañía, otorgándole una imagen de sostenibilidad ambiental (Mata-Lima, et al., 2014).

Además, la dicotomía (entre estar certificado o no en SGA) deja a un lado criterios (Molina, et al., 2015) como:

- El grado de adopción de la norma, en donde las organizaciones pudieron haber avanzado en los requisitos exigidos, mostrando un mayor compromiso con la filosofía de mejora medioambiental.
- El poco interés de algunas organizaciones que solo se preocupan por demostrarles a sus clientes que tienen un certificado, dejando a un lado toda la filosofía de mejora continua que éste involucra.
- El cumplimiento de los requisitos del SGA por parte de muchas organizaciones que aún no tienen certificación.

El rápido crecimiento empresarial en el Huila y la falta de conciencia ambiental por parte de los empresarios regionales, pone en crisis el desarrollo sostenible de la industria local. Por ejemplo, el municipio de Neiva, capital del departamento, actualmente no posee una planta de tratamiento de aguas residuales municipales y ni siquiera un sistema de separación de los residuos sólidos en la fuente. Esta carencia de concientización por parte de los dirigentes políticos, empresarios y comunidad en general existe gracias a que el ecosistema aún posee una capacidad de amortiguación de la contaminación. Es por ello que las industrias regionales prefieren, en la mayoría de los casos, pagar las tasas retributivas por el vertimiento de los desechos resultantes de sus procesos productivos, en vez de implementar metodologías y tecnologías para minimizar los desechos e impactos medioambientales ocasionados por las actividades antrópicas.

Este el caso de INCIHUILA , en donde los resultados de investigación mostraron las inconsistencias ocurridas al momento de empezar el proceso de combustión, debido a que se encontraron residuos sólidos no peligrosos, tales como envolturas de comidas, botellas plásticas de gaseosas, entre otros, que no requerían incineración, dejando en evidencia las deficiencias en la clasificación de los

residuos en la fuente y la omisión en el tratamiento correcto de estos residuos por parte de la entidad encargada (Espinel, 2015).

Esta ausencia de medidas básicas necesarias para la mitigación de los impactos ambientales de origen antropogénico, tiene preocupado a gran parte de la comunidad académica de la ciudad, debido a las consecuencias que generan en los ecosistemas regionales. Aunque las exigencias y requisitos necesarios para la implementación de un SGA no son demasiado estrictos, se toma como eje de referencia para realizar el diagnóstico a las empresas por los siguientes aspectos:

- La empresa adopta la norma porque está interesada en desarrollar dentro de su organización procesos auto sostenibles.
- El conjunto, la empresa, los empleados y los clientes, son partícipes importantes en la disminución de los impactos que pueden generar sobre el medio ambiente los procesos de la organización.
- La filosofía del SGA permite realizar un proceso de mejora continua en el sistema, lo cual obliga a la organización a avanzar en la gestión de sus residuos, más allá de la normatividad ambiental aplicable a su actividad.
- Debido a que no es de carácter obligatorio, cualquier empresa lo puede implementar sin recurrir a costos para la certificación.

La finalidad de este diagnóstico es el de poder comunicarle a la comunidad en general la situación ambiental de las empresas. La mayoría de la industria huilense está enmarcada en el sector agroindustrial, siendo conveniente la investigación de los procesos que llevan a cabo estas empresas para mitigar los impactos ambientales mediante la incorporación del SGA, ya que éste tipo de industria es uno de los que aporta mayor descarga contaminante por los grandes volúmenes de producción que se maneja (Castro, et al., 2014).

4. METODOLOGÍA

La recolección de la información para el análisis de las empresas huilenses se realizó con base a los trabajos de grado de las universidades ubicadas en la ciudad de Neiva, que ofertaran programas de pregrado y postgrado en donde tuvieran dentro de su currículo académico asignaturas relacionadas con el diseño y la documentación del SGA.

Los proyectos de grado debían cumplir con tres aspectos característicos: primero, debían contener el diseño y/o documentación del SGA con base a la NTC ISO 14001:2004; segundo, la empresa debía estar localizada en el departamento del Huila y finalmente, no debían ser guías sectoriales para la aplicación del SGA.

Con base a la actividades económicas que desempeñan las empresas objeto de este estudio, fueron clasificadas a partir de la Resolución 139 (DIAN, 2012), en la cual se adapta para Colombia la Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIIU.

La ISO 14001 no obliga realizar una Revisión Ambiental Inicial (RAI), la cual permite evaluar la situación actual de la empresa en relación con su entorno (Trujillo, et al., s.f.). Por lo tanto, la revisión inicial para el análisis de los proyectos de grado está relacionada con el diagnóstico de cumplimiento de los requisitos de la norma.

La NTC ISO 14001:2004 concibe en sus requisitos la construcción de una Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales que permite identificar los residuos generados por la empresa, además de valorarlos en concordancia a su nivel de significancia. No obstante, para el análisis de la información contenida en las tesis de grado se tuvieron en cuenta aquellos residuos cuyo nivel de significancia estuviera establecido como “ALTA”. Así mismo, se tuvo en cuenta la valoración determinada en la evaluación de los impactos generados por estos residuos, porque facilita la identificación de los aspectos e impactos ambientales.

Una vez identificados los residuos industriales, se procedió a su clasificación. Sin embargo, éstos pueden clasificarse de diferentes maneras igualmente aceptables. Por lo tanto, se plantearon los siguientes aspectos para clasificar todos los residuos industriales generados por las empresas:

- a. Según el estado físico en que se encuentra al momento de salir de los procesos productivos.

b. Según la peligrosidad del residuo industrial generado:

- Si el residuo no es peligroso, se clasificará con base al informe para la Gestión de Residuos Industriales (Pérez, 2010).
- Si el residuo es peligroso, se tomará la clasificación propuesta en los anexos del Decreto 4741 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005), el cual es la adaptación para Colombia de la clasificación propuesta en el Convenio de Basilea.

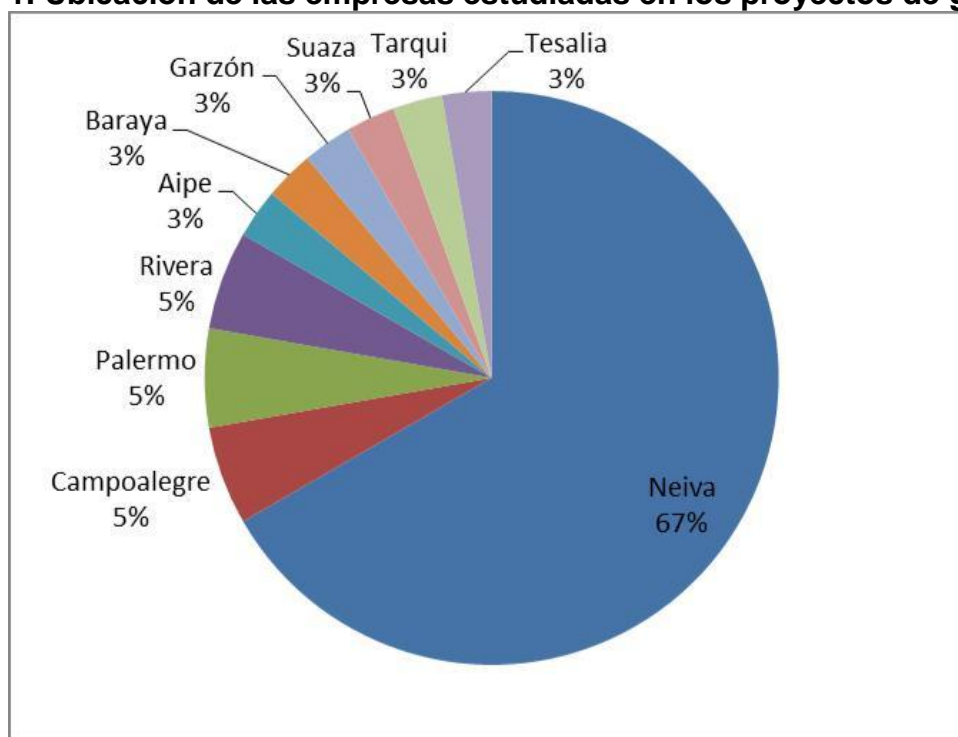
c. Según el origen de los residuos se clasificará en referencia al informe para la Gestión de Residuos Industriales (Pérez, 2010).

Por último, se verificó en la documentación de los proyectos si las empresas han realizado manejo de los residuos generados en la producción antes de diseñar el SGA.

5. RESULTADOS

La búsqueda bibliográfica de proyectos de grado se llevó a cabo en cuatro universidades del municipio de Neiva que cumplían las características definidas. En total fueron revisados 36 proyectos de grado los cuales contenían el diseño y documentación del SGA con base a la NTC ISO 14001:2004. La ubicación geográfica de las empresas es variable, siendo predominante las empresas ubicadas en la capital del departamento. En la Figura 1 se observan la distribución de las empresas participantes en estos proyectos en los municipios del departamento del Huila. Neiva es la localización más frecuente con 24 proyectos relacionados, consecuencia de la cercanía con los centros de investigación. Le siguen Campoalegre, Palermo y Rivera con 2 trabajos cada uno, debido a la existencia en estos municipios de empresas agrícolas y mineras muy importantes para la región. Mientras que en Aipe, Baraya, Garzón, Suaza, Tarqui y Tesalia se desarrolló 1 proyecto por municipio, predominando las empresas agroindustriales. A pesar de la variabilidad de la localización, las empresas en donde se aplicó la norma son reconocidas en los diferentes sectores de la economía huilense.

Figura 1. Ubicación de las empresas estudiadas en los proyectos de grado



Fuente: Autores

5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS

De acuerdo al Código CIIU, se clasificaron las empresas en los diferentes sectores y divisiones económicas en referencia a su actividad económica principal que más se evidencia en los trabajos de grado.

En la Tabla 1 se encuentra descrito de manera resumida el sector económico al que pertenecen las empresas estudiadas, donde se observa una amplia distribución de las actividades comerciales. Además, se incluye la respectiva referencia bibliográfica a los trabajos relacionados.

Tabla 1. Clasificación de las empresas analizadas

SECTOR	DIVISIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA
Agrícola	Agricultura, Ganadería y Caza	1	(Camargo & Bolaños, 2011)
	Pesca y Acuicultura	1	(Díaz & Trujillo, 2012)
Minero	Extracción de Otras Minas y Canteras	2	(Parra & Muñoz, 2009) (Valderrama Meneses, 2013)
Manufacturero	Elaboración de Productos Alimenticios	3	(Buyucue & Tovar, 2008) (Cabrera & Camacho, 2008) (Cruz & Alarcón, 2010)
	Elaboración de Bebidas	1	(Trujillo & Segura, 2015)
	Transformación de la Madera	1	(Nastul & Muñoz, 2015)
	Fabricación de Productos Químicos	2	(Ortiz & Arciniegas, 2010) (Serrato & Cuspoca, 2015)
	Fabricación de Productos Minerales No Metálicos	5	(Hernandez & Ferreira, 2009) (Cano & Charry, 2011) (Ramirez & Trujillo, 2011) (Solano & Figueroa, 2011) (Valencia, 2015)
	Fabricación de Productos Metálicos	2	(Cárdenas & Charry, 2011) (Losada & Oliveros, 2012)
	Fabricación de Otros Productos Elaborados de Metal	1	(Cardozo & Murcia, 2010)
	Instalación, Mantenimiento y Reparación	2	(Ramos & Salamanca, 2009) (Cano, 2013)
Suministro	Suministro de Electricidad, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	1	(Cadena & Roa, 2015)
Distribución	Captación, Tratamiento y Distribución de Agua	1	(Rios & Cordoba, 2013)
	Recolección, Tratamiento y Disposición de Desechos	1	(Baron & Avila, 2009)

Fuente: Autores

Tabla 1. (Continuación)

Construcción	Obras de Ingeniería Civil	3	(Caicedo & Rojas, 2007) (Torres, 2009) (Calderón, 2013)
	Actividades Especializadas de la Construcción	2	(Olaya & Trujillo, 2008) (Silva & Sanchez, 2015)
Comercial	Comercio, Mantenimiento y Reparación de Vehículos	3	(González & Charry, 2009) (González & Díaz, 2009) (Cano & González, 2015)
	Comercio al por menor	1	(Calderón & Murcia, 2009)
Alojamiento	Alojamiento en Hoteles	1	(Rojas & Méndez, 2010)
Educación	Educación Superior	1	(Hurtado, 2006)
Salud	Actividades de Atención de la Salud Humana	1	(Cartagena, 2015)

Fuente: Autores

5.2 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

La construcción de la documentación necesaria para implementar la ISO 14001 requiere realizar un diagnóstico que evalúa el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma antes de su aplicación.

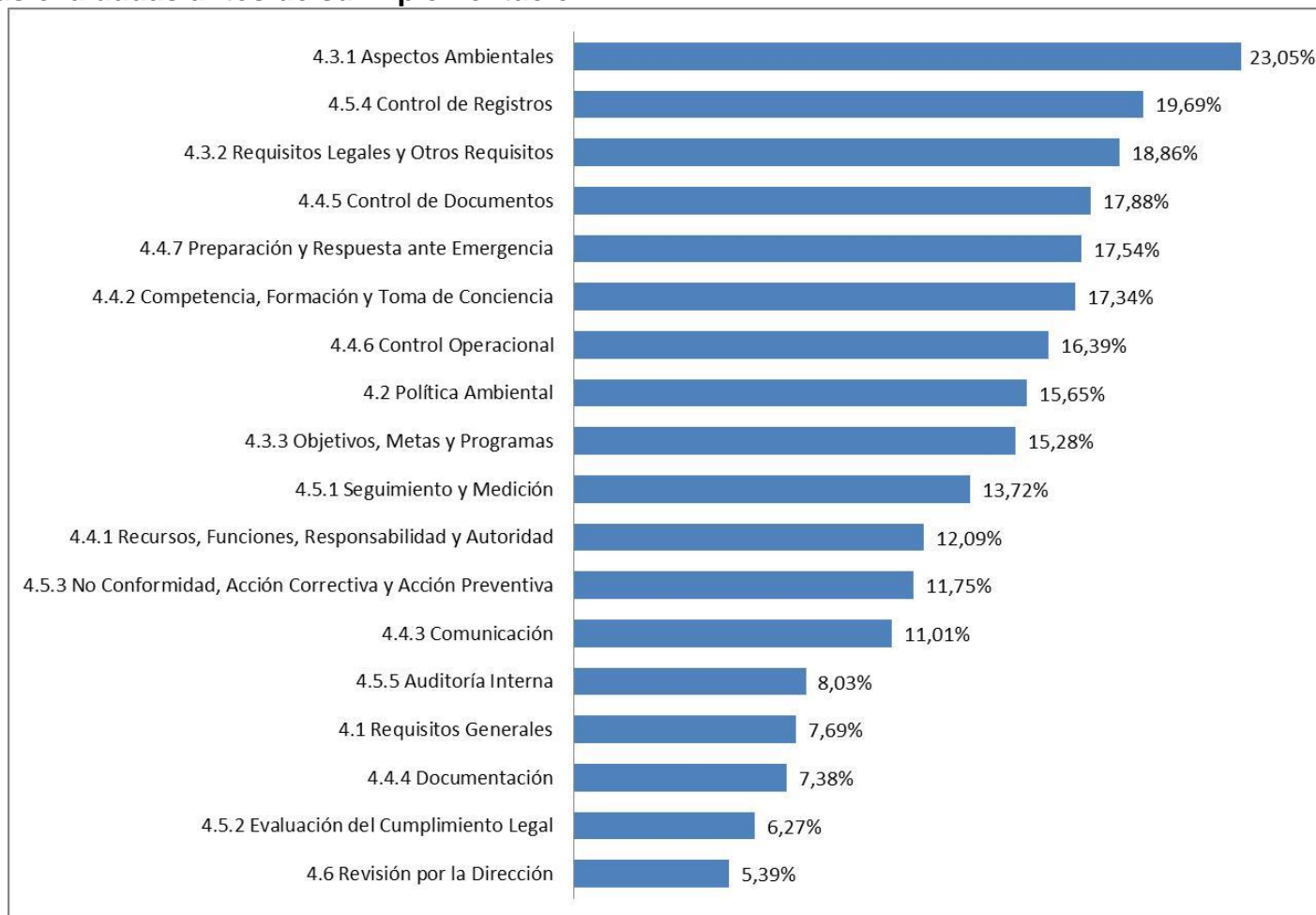
En la revisión de los proyectos de grado se encontró similitud en la metodología utilizada para la realización de este diagnóstico, siendo más común la propuesta por Oriol (Palom, 1997), la cual ha sido adaptada a la versión del 2004 de la norma.

No obstante, existe un número significativo de proyectos que no realizaron el diagnóstico respectivo o aplicaron un diagnóstico diferente al grado de cumplimiento de los requisitos de la ISO 14001, por lo tanto, solamente se tuvieron en cuenta 27 proyectos para el análisis del cumplimiento por parte de las empresas.

En la Figura 2 se pueden observar el promedio de los porcentajes de cumplimiento de los requisitos por parte de las organizaciones ordenadas de mayor a menor.

A continuación, se describen las observaciones generales encontradas en los proyectos de grado que aplicaron un diagnóstico de requisitos del SGA con base a la NTC ISO 14001:2004.

Figura 2. Histograma ordenado de los porcentajes de cumplimiento de la NTC ISO 14001:2004 en las empresas evaluadas antes de su implementación



Fuente: Autores

5.2.1 Requisitos generales. No existe ninguna empresa con un SGA que cumpla con los requerimientos de la norma. Sin embargo, algunas organizaciones han realizado revisiones iniciales y tienen documentado los aspectos ambientales relacionados con su actividad económica por motivos legales, es por ello que el promedio del porcentaje de cumplimiento de este requisito es de 7,69%.

5.2.2 Política ambiental. Existe un número relevante de empresas que cuentan con una política ambiental, pero éstas no cumplen con todos los requisitos exigidos en el numeral 4.2 de la norma, tales como la mejora continua, el cumplimiento de los requisitos legales, la documentación, la comunicación a las partes interesadas, entre otros. Por lo tanto, su calificación promedio fue de 15,65%.

5.2.3 Aspectos ambientales. La mayoría de las empresas que fueron diagnosticadas tienen identificadas las problemáticas ambientales propias de su actividad, algunas ya han realizados estudios y tienen registros de los aspectos e impactos ambientales. Es por ello que su calificación media fue de 23,05%, la cual es un puntaje superior a los demás requisitos evaluados de la norma. El cumplimiento de este requisito se debe a que la normatividad legal colombiana les exige a algunas organizaciones especiales llevar un control estricto sobre sus procesos. Por otra parte, la concepción de los aspectos ambientales no se encuentra adaptada a la norma ISO 14001, lo cual hace que su grado de cumplimiento no sea el mayor.

5.2.4 Requisitos legales y otros requisitos. La normatividad legal ambiental en Colombia le exige a la mayoría de las empresas evaluadas, tener identificadas las leyes que aplican a sus procesos productivos para su normal funcionamiento. No obstante, hace falta la creación de procedimientos para identificarlos, además de una estructuración más organizada como lo exige la norma (Matriz Legal), la cual permite que se realicen los procesos de mejora continua en este aspecto. Es así como el puntaje medio de este numeral es de 18,86%.

5.2.5 Objetivos, metas y programas. Algunas empresas han avanzado considerablemente en este aspecto, estableciendo objetivos, planteando metas e implementando programas para la mitigación de los impactos. A pesar de ello, no se cumple a cabalidad con la norma porque no se tienen registros y procedimientos para realizarles seguimiento. Asimismo, existen empresas que no han avanzado en ninguna medida, por lo que su calificación promedio es de 15,28%.

5.2.6 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad. Se identificaron tan solo unas pocas empresas que han delegado funciones y responsabilidades ambientales a sus empleados, pero la mayoría de las empresas no tiene ningún personal a cargo del SGA, por lo que su puntuación media fue de 12,09%.

5.2.7 Competencia, formación y toma de conciencia. Hay una empresa que cumple este numeral a cabalidad. Por otra parte, las demás empresas presentan capacitaciones aisladas de las cuales no se lleva un registro, así como existe falta de competencia en temas ambientales. La calificación promedio fue de 17,34%.

5.2.8 Comunicación. En algunas empresas se cuenta con un medio de comunicación, pero no son utilizados para el SGA, haciendo falta procedimientos encaminados a establecer un mecanismo de comunicación interna en el cual se lleve un registro de lo comunicado. Su puntuación fue de 11,01%.

5.2.9 Documentación. En general, las empresas evaluadas no cuentan con la documentación del SGA, unas pocas poseen algunos documentos que exhiben algunos de los requisitos de la norma, pero ninguna renueva constantemente estos archivos. Por lo tanto, su puntaje fue de 7,38%.

5.2.10 Control de documentos. La calificación fue de 17,88% porque existen unas pocas empresas que cuentan con un control de documentos establecido casi en su totalidad. Sin embargo, les hace falta implementar la mejora a sus procedimientos y aplicarlos al SGA.

5.2.11 Control operacional. En las empresas diagnosticadas existe un control operacional parcial o nulo, es decir, solamente es aplicada a ciertos procesos (no a todos) de acuerdo a las exigencias legales de obligatorio cumplimiento. Es así como su calificación promedio fue de 16,39%.

5.2.12 Preparación y respuesta ante emergencias. Existen algunos planes de respuesta ante emergencias, pero ninguna organización tiene planes de contingencia frente a los impactos ambientales. Tampoco se han realizado los respectivos simulacros ni se tiene un documento que evidencie los procedimientos. Sin embargo, algunas de las empresas han identificado las situaciones de riesgo y son capaces de reaccionar frente a las emergencias. Por lo tanto, su puntuación promedio fue de 17,54%.

5.2.13 Seguimiento y medición. El cumplimiento de este requisito en algunas empresas se debe principalmente a la exigencia normativa que obliga a la organización realizar monitoreo y medición a sus residuos industriales. No obstante, estos requerimientos son estrictos en algunas actividades, por lo que su puntuación promedio fue de 13,72%.

5.2.14 Evaluación del cumplimiento legal. Existen escasos documentos en las empresas en donde se registre el cumplimiento de la normatividad ambiental, alcanzando un mínimo legalmente exigido. Es así como su valoración promedio fue de tan solo 6,27%.

5.2.15 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva. En este aspecto las empresas no tienen procedimientos establecidos para identificar las no conformidades, generando acciones sin un registro del establecimiento de éstos planes. Además, todas ellas carecen de mejora continua. Por lo tanto, su calificación promedio fue de 11,75%.

5.2.16 Control de registros. La mayoría de las empresas no cuenta con un control de sus registros. Sin embargo, un grupo relevante de empresas tienen unos registros correspondientes a estudios ambientales y operaciones de producción, faltando procedimientos para identificar, conservar y eliminar los registros del SGA. Tan solo una empresa cumple completamente con este ítem, por lo cual el puntaje promedio fue de 19,69%.

5.2.17 Auditoría interna. De las empresas evaluadas, tan solo tres de ellas han realizado auditorías internas, las cuales no se encuentran documentadas y se realizaron más por cumplimiento legal. Las demás empresas no cuentan con auditoría interna y por ello, su calificación media fue de 8,03%.

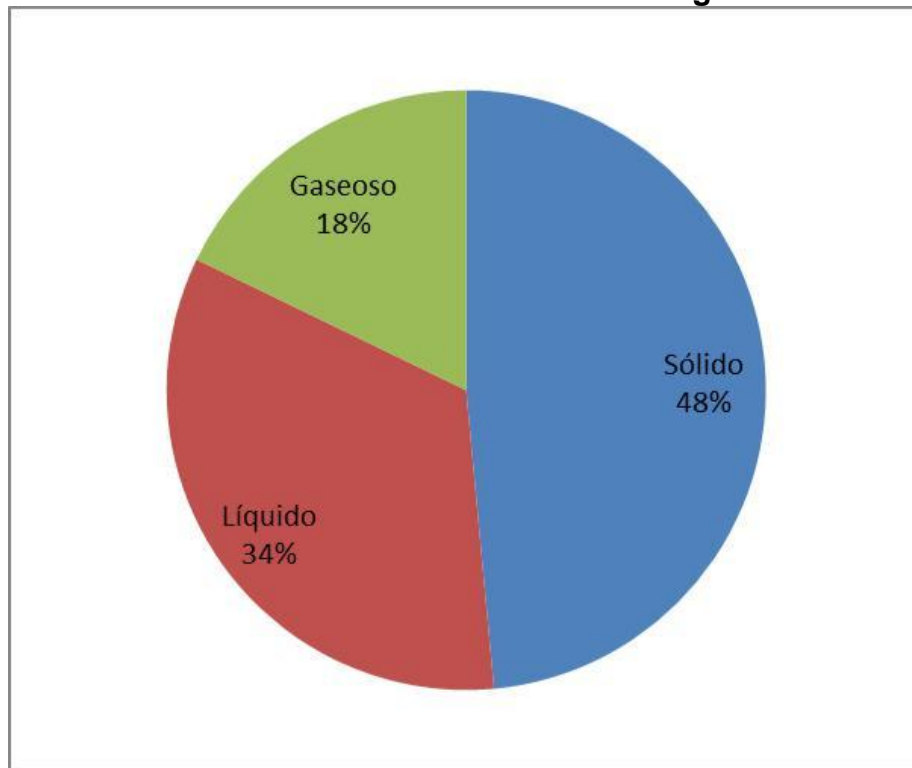
5.2.18 Revisión por la dirección. Este ítem es el que tiene el menor puntaje entre los demás requisitos de la norma, con un 5,39%. Esto se debe a que en las empresas no se cuenta con un procedimiento para la realización de la revisión del SGA por parte de la dirección de la empresa. La documentación al respecto es escasa o no existe y tan solo unas pocas empresas tienen la revisión establecida, pero ésta no va dirigida a la parte ambiental.

5.2.19 Valoración general. De acuerdo a las observaciones establecidas en cada uno de los numerales de la NTC ISO 14001:2004, la puntuación promedio de las empresas diagnosticadas fue de 13,61%.

5.2.20 Residuos industriales.

- a. **Desechos encontrados:** En la revisión bibliográfica de los proyectos de grado se identificaron y clasificaron un total de 101 residuos generados por 34 empresas, dando un promedio de aproximadamente 3 residuos por cada una. En 2 empresas no se encontraron impactos significativos que cumplieran con el criterio de selección, por lo tanto, no fueron tomadas en cuenta.

Figura 3. Clasificación de los residuos industriales según su estado físico



Fuente: Autores

- b. **Clasificación según su estado físico:** En la Figura 3 se observa la clasificación de los residuos industriales de acuerdo al estado físico en que se encontraron en las empresas. Se identificaron 49 residuos en estado sólido (48%), 34 residuos en estado líquido (34%) y 18 residuos en estado gaseoso (18%).
- c. **Clasificación según la peligrosidad del residuo industrial generado.** Con el fin de elaborar una descripción más detallada de los residuos encontrados, se identificará el residuo partiendo de la clasificación anterior.

- **Gaseoso:** En la Tabla 2 se describen los residuos en estado gaseoso que fueron identificados en la revisión de los proyectos de grado. De estos residuos, un 77,8% son considerados como RNP (Residuos No Peligrosos) y tan solo 22,2% fueron identificados como RP (Residuos Peligrosos). Cabe resaltar que el Dióxido de Carbono es el residuo en estado gaseoso con mayor frecuencia (61,1%) en los trabajos, haciéndose significativo su estudio y evaluación para un crecimiento sostenible de la industria huilense.

Tabla 2. Clasificación según su peligrosidad de los residuos en estado gaseoso

RESIDUOS EN ESTADO GASEOSO		
Clasificación	Residuos	Frecuencia
Residuos No Peligrosos	Dióxido de Carbono	11
	Compuestos Orgánicos Volátiles	2
	Óxido de Azufre	1
Residuos Peligrosos	Cloruro Fluoro Carbonados	2
	Compuestos NOx	1
	Vapores Químicos de Pintura	1

Fuente: Autores

- **Líquidos:** En la Tabla 3 se observa la clasificación de los residuos en estado líquido de las empresas diagnosticada que diseñaron y documentaron el SGA. Se tiene un 44,1% de RNP, en contraposición a un 55,9% de RP, por lo que en estado líquido existe un número mayor de residuos considerados peligrosos.

Cabe resaltar la similitud que se tiene de las Aguas Residuales Industriales, la cual aparece tanto en los RP como en los RNP. Esto se debe a que cada industria genera residuos en forma líquida de diferentes características fisicoquímicas, pero que en resumidas cuentas se pueden agrupar en estos dos grupos.

Las Aguas Residuales Industriales que se clasifican como RNP, son aquellas que no poseen ningún componente que pueda afectar directamente el medio ambiente y al ser humano, pero que influye negativamente en cantidades relevante. Por ejemplo, aquí se encontraron aguas provenientes de procesos de lavado de maquinaria y equipos, limpieza y desinfección de las áreas del proceso, y residuos propios del proceso productivo, que contienen en su mayoría detergentes, materia orgánica, entre otros.

No obstante, las Aguas Residuales Industriales que se clasificaron como RP tienen características especiales que requieren un tratamiento para su posterior vertimiento. En la Figura 4 se expone los RP de acuerdo al Decreto 4741 de 2005, los cuales se describen a continuación:

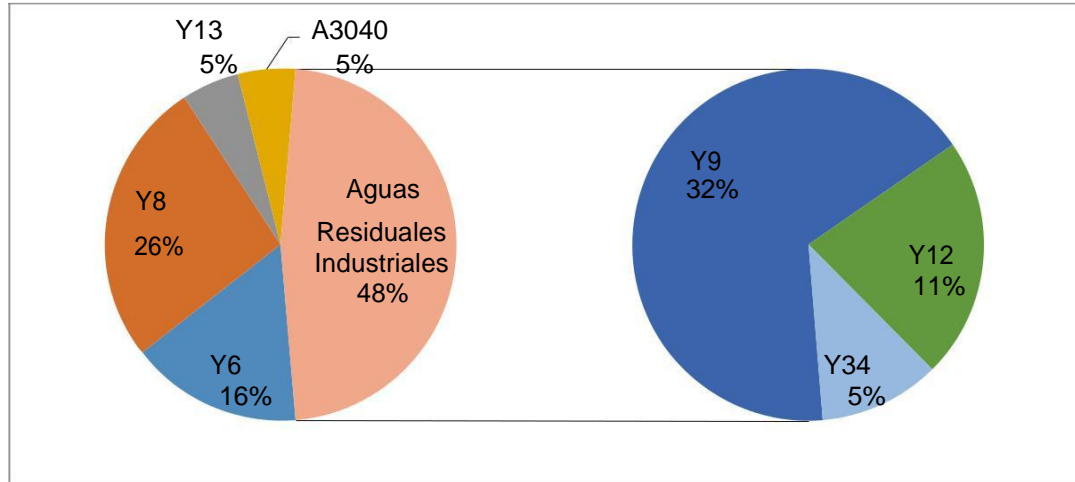
- **Y6:** Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
- **Y8:** Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- **Y9:** Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- **Y12:** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
- **Y13:** Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
- **Y34:** Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
- **A3040:** Desechos de líquidos térmicos (transferencia de calor).

Tabla 3. Clasificación según su peligrosidad de los residuos en estado líquido

RESIDUOS EN ESTADO LÍQUIDO		
Clasificación	Residuos	Frecuencia
Residuos No Peligrosos	Aguas residuales industriales	5
	Aguas residuales domésticas	9
	Aguas residuales municipales	1
Residuos Peligrosos	Aguas residuales industriales	9
	Aceites lubricantes usados	5
	Desechos de disolventes usados	3
	Aceite dieléctrico usado	1
	Transferencia de energía	1

Fuente: Autores

Figura 4. Clasificación de los residuos peligrosos en estado líquido según el Decreto 4741 de 2005

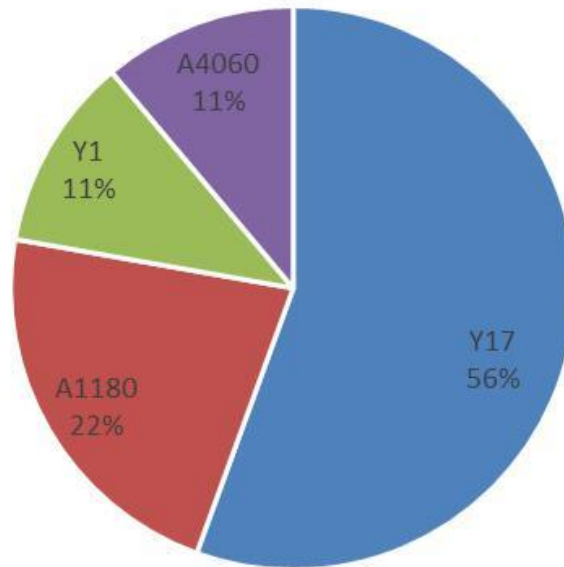


Fuente: Autores

- **Sólidos:** Los residuos sólidos están caracterizados porque la mayoría de ellos no se consideran peligrosos. Esto se debe a que en el departamento del Huila no se desarrollan actividades industriales masivas y de alta complejidad física, química y biológica, sino más bien son pequeñas industrias transformadores de materia prima o productos agrícolas para el consumo humano. De acuerdo los proyectos de grado, existen desechos no peligrosos de carácter orgánico, plástico, inerte, biológico, entre otros.

Ahora bien, los residuos sólidos peligrosos corresponden al 18,4% del total, y se encuentran distribuidos porcentualmente en la Figura 5. Los residuos metálicos (Y17) comprenden el 46% de los residuos peligrosos, seguido de las baterías (A1180) con un 22%. Por último, se evidenciaron residuos hospitalarios (Y1) y cartuchos de tinta (A4060) correspondiente al 11% de los residuos sólidos peligrosos.

Figura 5. Clasificación de los residuos peligrosos en estado líquido según el Decreto 4741 de 2005



Fuente: Autores

d. Impactos ambientales: Teniendo en cuenta que un gran porcentaje de los residuos generados son clasificados como peligrosos, fue necesaria la evaluación de los impactos ambientales desde dos puntos de vista: de acuerdo al manejo de los residuos antes del diseño y documentación del SGA y de acuerdo al medio que afecta el vertimiento del desecho.

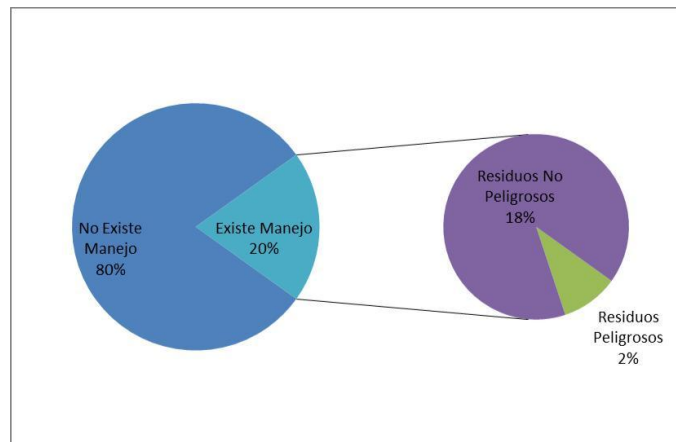
e. Manejo de los Residuos. La Gestión de los Residuos es una parte importante en los SGA, porque permite aplicar ingeniería para el tratamiento de los desechos generados por un proceso productivo. Sin embargo, en una industria poco desarrollada como la colombiana (y la huilense), la falta de restricciones respecto a los residuos por parte de los entes de control hace que la existencia de manejo de los residuos sea casi nula en la mayoría de las organizaciones.

Para este caso de estudio, se prefirió realizar una dicotomía entre si existe manejo del residuo en la empresa o no. Esto se debe a que la descripción específica de la gestión de los residuos es poco mencionada en los proyectos de grado, así que solo se observó si existía cualquier clase de manejo que fuera evidente.

De acuerdo a los residuos encontrados en los proyectos de grado, se evidencia alguna clase de manejo o tratamiento en tan solo 20 de los desechos generados en los procesos de producción.

La situación más preocupante se describe en la Figura 5, allí se puede observar que de los 20 residuos en donde se evidencia tratamiento, tan solo dos de ellos son residuos peligrosos, lo cual da a entender que más del 90% de los residuos peligrosos generados por la industria huilense no poseen ninguna clase de tratamiento, evidenciándose una problemática ambiental que va en crecimiento con la industria.

Figura 6. Descripción de los residuos peligrosos en donde se evidencia tratamiento

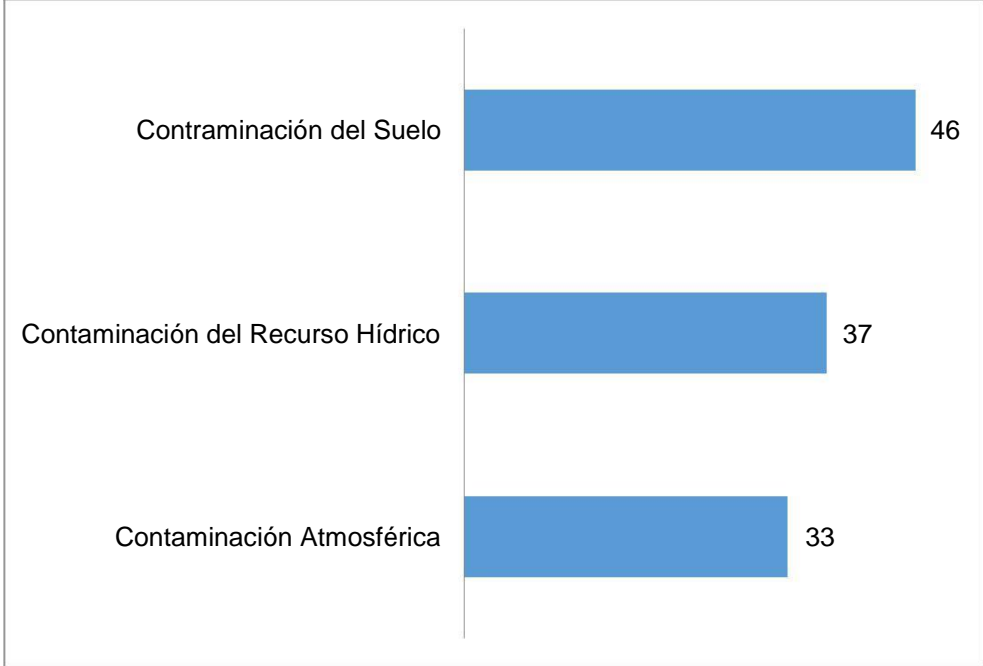


Fuente: Autores

f. Medio afectado. Existen solo tres medios posibles a los que puede afectar los residuos industriales encontrados: Atmósfera, Agua y Suelo. Es por ello que para cada desecho se seleccionó la posible contaminación a cualquiera de estos tres medios, teniendo en cuenta que un residuo puede afectar más de un medio a la vez.

Con base a lo anterior se construyó el histograma descrito en la Figura 6. Se observa que las afectaciones al suelo son mayores, debido a que existe un gran número de residuos sólidos encontrados en la revisión. Además, una parte importante de los residuos líquidos generados son vertidos al suelo con el fin de evitar contacto con las fuentes hídricas, ignorando las afectaciones que puedan desencadenar en el nivel freático del suelo o a las aguas subterráneas. En segundo lugar, se encuentra la contaminación del recurso hídrico, el cual es afectado principalmente por las aguas residuales industriales, domésticas y municipales. Algunos tratamientos de gases terminan afectando los recursos hídricos por lo que su número es superior al de los residuos en estado líquido. Por último, se encuentran las afectaciones a la capa atmosférica. Éste es mayor a los residuos en estado gaseoso encontrados debido a que el material particulado influye demasiado en la contaminación de la atmósfera, y este se encuentra en estado sólido, pero con partículas suspendidas en el aire.

Figura 7. Histograma de las afectaciones negativas al medio ambiente provocado por el vertimiento de los residuos



Fuente: Autores

6. CONCLUSIONES

El diagnóstico ambiental con base a la NTC ISO 14001:2004 de los sectores económicos del Huila evidenció las problemáticas ambientales que actualmente ponen en crisis al departamento. En promedio, las empresas cuentan con aproximadamente un 13,61% de desarrollo de los requisitos para la implementación de la norma, siendo un puntaje poco significativo para la constitución de un SGA. El cumplimiento de estos escasos requisitos se debe principalmente a las exigencias de la normatividad ambiental en Colombia, dejando en evidencia la falta de exigencias legales en temáticas del medio ambiente en el país. Aunque es una valoración baja, se infiere que existen un porcentaje representativo de empresas que actualmente se encuentran haciendo esfuerzos por incorporar la norma a sus procesos, así como la concientización sobre la importancia que tiene la incorporación en sus procesos tecnologías sostenibles y amigable con el medio ambiente.

Aunque la contaminación producida por los residuos estudiados se encuentra distribuida entre los tres medios (agua, aire y suelo), es evidente que el mayor impacto medioambiental en el departamento del Huila recae sobre los recursos hídricos porque es el que porcentualmente contiene más residuos peligrosos y, como ya se mencionaba, éstos en su mayoría no poseen ningún tratamiento.

Por lo tanto, en las empresas estudiadas en los trabajos de grado presentan una deficiencia y ausencia marcada en la gestión de los residuos, observándose el escaso manejo y tratamiento de los residuos peligrosos, en los cuales se tienen evidencias claras de su afectación e impacto sobre el medio ambiente.

Además, la carencia de esfuerzos mancomunados por parte de los distintos actores (entes de control, empresas, dirigentes y ciudadanos) encargados de la protección y el cuidado del medioambiente, se ve reflejada en el bajo cumplimiento de la norma y los insuficientes trabajos para mitigar los impactos generados. Un ejemplo claro de esto se ha demostrado a lo largo de la historia en la cuenca hidrográfica del río Las Ceibas, la cual, mediante un informe entregado por la Contraloría Departamental del Huila en el año 2000, se deja en evidencia las importantes inversiones efectuadas en la cuenca por parte de instituciones como INDERENA, IDAMA, el Banco Mundial, Empresas Públicas de Neiva, las entidades territoriales, entre otros, que no se materializaron en la recuperación del río (Contraloría Departamental del Huila, 2000). Hoy en día, esta realidad sigue presente y el crecimiento empresarial en los sectores más alejados del departamento podría en un futuro llevar al Huila cercano a una problemática ambiental que afecte directamente a sus habitantes.

RECOMENDACIONES

El estudio que llevado a cabo en esta investigación solamente evalúa una cantidad limitada de empresas debido a la escasez de información científica encontrada en las tesis de grado de las universidades presentes en la ciudad. Sin embargo, este análisis otorga un punto de vista parcial de la situación ambiental de las empresas en el departamento. Por lo tanto, se recomienda realizar una investigación de carácter cuantitativo con variables estadísticas que permitan inferir sobre la población de empresas localizadas en los municipios del Huila. Además, se podría realizar un diagnóstico de la Gestión de Residuos Peligrosos en éstas empresas, con miras a identificar la cantidad de empresas que poseen un sistema para el tratamiento de los residuos generados por su actividad económica.

BIBLIOGRAFÍA

Baron, S. M. & Avila, C. M., 2009. *Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma NTC ISO 14001:2004 para la empresa Serviambiental S.A. E.S.P.*, Neiva: s.n.

Buyucue, C. P. & Tovar, M., 2008. *Sistema de Gestión Ambiental para la fábrica Quesos Reyma del municipio de Tarqui - Huila*, Neiva: s.n.

Cabrera, C. A. & Camacho, O. Y., 2008. *Sistema de Gestión Ambiental para la agroindustria de arroz Inversiones PTC S.A.*, Neiva: s.n.

Cadena, B. K. & Roa, J. A., 2015. *Documentación del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Ingeniería y Servicios TECNIFRIO Ltda.*, Neiva: s.n.

Caicedo, A. & Rojas, C. d. P., 2007. *Diseño y documentación ambiental del Sistema Integrado de Gestión de METALPAR Ltda. bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2004*, Neiva: s.n.

Calderón, A., 2013. *Diseño del Manual del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma NTC ISO 14001 versión 2004*, Neiva: s.n.

Calderón, L. M. & Murcia, J. M., 2009. *Sistema de Gestión Ambiental para la Estación de Servicio Brisas de la Gaitana*, Neiva: s.n.

Camacho, C., 2005. Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para Campus Universitario. *Revista POLIANTEA*, pp. 21-43.

Cámara de Comercio de Neiva, 2017. *Derecho de Petición acerca de la cantidad de empresas en el Huila*, Neiva: s.n.

Camargo, M. C. & Bolaños, D. L., 2011. *Sistema de Gestión Ambiental para la Avícola La Dominga, municipio de Rivera, departamento del Huila*, Neiva: s.n.

Cano, A. V. & Charry, J. A., 2011. *Documentación del Manual Integrado de Gestión de los Sistemas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la empresa Ladrillera Andina S.A. empleando las Normas Técnicas ISO 14001 - 2004, OHSAS 18001 - 2007 y la guía RUC 2011*, Neiva: s.n.

Cano, M. d. R. & González, V., 2015. *Documentación del Sistema de Gestión Ambiental según la NTC ISO 14001:2004 en la empresa Sur Andina de Servicios S.A.S.*, Neiva: s.n.

Cano, M. E., 2013. *Diseño del Manual Integrado de Gestión en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente "SISOMA" en la planta de procesos de la empresa Ingeniería Tecno Industrial Andino E.U. "ITA GERCABA E.U."*, Neiva: s.n.

Cárdenas, M. J. & Charry, W., 2011. *Diseño y Documentación del Manual Integrado de Gestión en SSOMA con base en la norma OHSAS 18001 - 2007 y la NTC-ISO 14001 - 2004 en la empresa "Perfilería Mery"*, Neiva: s.n.

Cardozo, P. A. & Murcia, G. I., 2010. *Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la empresa INMETAL Cocinas*, Neiva: s.n.

Cartagena, J. O., 2015. *Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la E.S.E. Carmen Emilia Ospina*, Neiva: s.n.

Castro, J. K., Cerquera, N. E. & Olaya, A., 2014. Análisis comparativo de los Sistemas de Gestión Ambiental para empresas agroindustriales. *Revista de Ingeniería y Región*, pp. 117-128.

Contraloría Departamental del Huila, 2000. *S.O.S. Río Las Ceibas*, Neiva: Editora Surcolombiana S.A..

Cruz, F. H. & Alarcón, D. L., 2010. *Diseño y documentación del Plan de Manejo Ambiental de la organización Barquillos Tropy del sector urbano de la ciudad de Neiva - NTC ISO 14001:2004*, Neiva: s.n.

DANE, 2015. *Número de empresas certificadas por ISO 14001*. [En línea] Available at: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/llac/41D-Numero-de-Empresas-certificadas-por-ISO-14001.xls> [Último acceso: 27 Septiembre 2017].

DIAN, 2012. *Resolución Número 000139*, Bogotá: s.n.

Díaz, N. Y. & Trujillo, L. F., 2012. *Sistema de Gestión Ambiental para la Piscícola Castalia Ltda, Garzón, Huila, Colombia*, Neiva: s.n.

Espinel, N., 2015. *Clasificación y diagnóstico de residuos peligrosos que requieren incineración generados por empresas del sector petrolero en el departamento del Huila que entregan residuos a INCIHUILA S.A. E.S.P.*, Neiva: s.n.

González, C. A. & Charry, J. A., 2009. *Diseño y documentación del Plan de Manejo Ambiental AUTOCENTRO Ltda. bajo la Norma Técnica ISO 14001:2004*, Neiva: s.n.

González, J. E. & Díaz, K. M., 2009. *Diseño y documentación del Plan de Manejo Ambiental basado en la Norma NTC ISO 14001:2004 en los procesos de la empresa TECHNODRILL Ltda.*, Neiva: s.n.

Hernandez, J. A. & Ferreira, M. C., 2009. *Diseño y documentación del Plan de Gestión Ambiental según NTC ISO 14001:2004, en la planta de producción de Ladrillera Andina S.A.*, Neiva: s.n.

Hurtado, C. H., 2006. *Descripción de los procesos de implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para la Universidad Surcolombiana en el periodo 2006 - 2015*, Neiva: s.n.

Losada, H. J. & Oliveros, L. J., 2012. *Diseño del Manual Integrado de Gestión en SSOMA con base en las normas OHSAS 18001 - 20007 y la NTC ICO 14001 - 2004 en la empresa METALMONTAJES*, Neiva: s.n.

Lozano, R., 2014. En el 2013 se crearon 63.500 empresas en Colombia. *Portafolio*, 14 Enero, pp. <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/2013-crearon-63-500-empresas-colombia-59856>.

Mata-Lima, H., Silva, F., Alvino-Borba, A. & Almeida, J. A., 2014. Environmental Management in Organizations: Is ISO 14001 Implementation Growing Fast Enough to Improve Environmental Conditions in the Metropolitan Areas of Developing Countries?. *Environmental Quality Management*, 24(2), pp. 61-77.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005. *Decreto 4741 de 2005*, Bogotá: s.n.

Molina, J. F., López, M. D., Tarí, J. J. & Pereira, J., 2015. Grado de interiorización de los sistemas de gestión medioambiental: Una revisión de literatura. *Revista de Responsabilidad Social de la Empresa*, pp. 133-148.

Mosquera, W. E. & Vásques, O. A., 2014. Análisis de calidad en las pequeñas y medianas empresas de Bogotá D.C., Colombia. *Revista ONTARE*, pp. 57-84.

Nastul, L. S. & Muñoz, S. P., 2015. *Diseño y Documentación del Sistema de Gestión Ambiental en la empresa "Madera Plástica de Colombia" MPC bajo los lineamientos de la norma ISO 14001:2004*, Neiva: s.n.

Olaya, L. M. & Trujillo, J. E., 2008. *Diagnóstico y Diseño del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma NTC: ISO 14000:2004 para obras civiles en el proceso de excavación en la organización INCIMES Ltda.*, Neiva: s.n.

Ortiz, E. S. & Arciniegas, R., 2010. *Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para la fábrica de insumos químicos Química Integrada S.A.*, Neiva: s.n.

- Palom, O., 1997. *ISO 14000: Una guía para la aplicación práctica*, Barcelona: s.n.
- Parra, Y. M. & Muñoz, M. B., 2009. *Diseño del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos basado en la Norma NTC ISO 14001:2004 para la organización Fertilizantes del Páez S.A. "FERTIPAEZ S.A."*, Neiva: s.n.
- Pérez, J., 2010. *Gestión de Residuos Industriales*, Madrid: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
- Pérez, R. & Bejarano, A., 2008. Sistema de Gestión Ambiental: Serie ISO 14000. *Revista EAN*, pp. 89-106.
- Ramirez, K. A. & Trujillo, L. C., 2011. *Diseño del Sistema de Gestión Integrado según los lineamientos de la Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2004 y las OHSAS 18001:2007 para la Ladrillera 1A del departamento del Huila*, Neiva: s.n.
- Ramos, F. J. & Salamanca, M. Y., 2009. *Diseño y Documentación de un Plan de Gestión Ambiental según la NTC: ISO 14001:2004 para la empresa PROFESIONALES TÉCNICOS CIA LTDA*, Neiva: s.n.
- Rios, M. Y. & Cordoba, L. N., 2013. *Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la Empresas Públicas de Rivera S.A. E.S.P.*, Neiva: s.n.
- Rojas, L. L. & Méndez, S. M., 2010. *Manual integrado de Gestión SSOMA en el "Hotel Chicalá" bajo las normas NTC - ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007*, Neiva: s.n.
- Serrato, M. & Cuspoqa, N. Y., 2015. *Documentación del Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2004 para la empresa Pinturas Mavisan de Colombia S.A.S.*, Neiva: s.n.
- Silva, J. M. & Sanchez, M. I., 2015. *Diseño del Sistema de Gestión Ambiental conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001:2004 DMT Ingeniería*, Neiva: s.n.
- Solano, A. M. & Figueroa, J. E., 2011. *Manual Integrado de Gestión SSOA con base en las normas OHSAS 18001 - 2007 y la NTC 14001 - 2004 en la empresa Ladrillera Lllamarada*, Neiva: s.n.
- Tejada, F., 2013. La estrategia y los sistemas integrados de gestión en las organizaciones. *SIGNOS*, V(2), pp. 89-99.
- Torres, L., 2009. *Diseño del Sistema de Gestión Ambienta (SGA) en Quimonsa Ltda. Ingenieros Contratistas*, Neiva: s.n.

Trujillo, F. A. y otros, s.f. Implementación de la revisión ambiental inicial en el centro de formación agroindustrial La Angostura regional Huila en pro de la sostenibilidad del medio ambiente y la búsqueda de la mejora continua. pp. 59-64.

Trujillo, K. Y. & Segura, K., 2015. *Documentación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la NTC ISO 14001 versión 2004 en la empresa Hidralife*, Neiva: s.n.

Valderrama Meneses, E. B., 2013. *Sistema de Gestión Ambiental para la compañía Dolomita Rivera Cía. Ltda. Palermo, Huila*, Neiva: s.n.

Valencia, D. H., 2015. *Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la empresa Ladrillos La Cabaña (Campoalegre - Huila)*, Neiva: s.n.