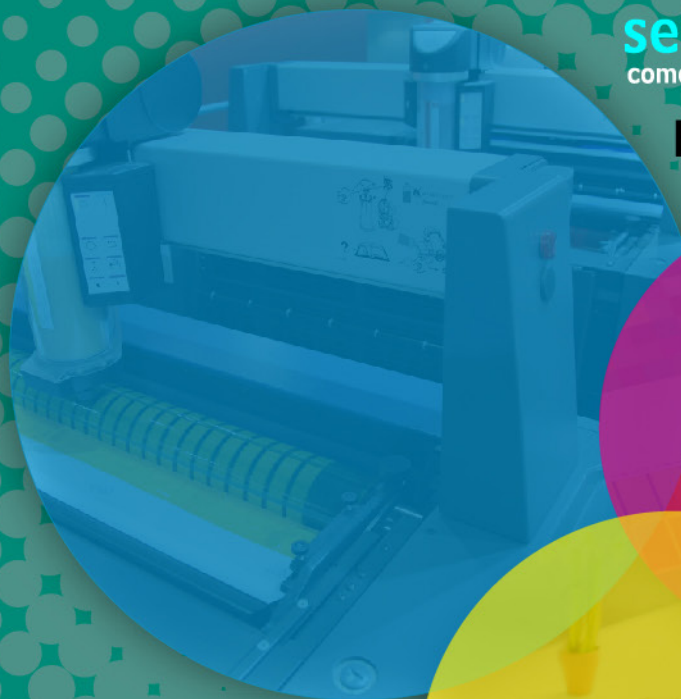


Implementación de sistemas de
gestión ambiental
en las empresas del
sector de artes gráficas,
como herramienta para el control de
procesos productivos



Autora:
Nury Zaride Alfonso Ávila



Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad EAN

Alfonso Ávila, Nury Zaride Hasmine

Implementación de un sistema de evaluación de gestión ambiental en las empresas del sector de artes gráficas como herramienta para el control de procesos productivos [Recurso electrónico] / Nury Zaride Hasmine Alfonso Avila. -- Bogotá : Universidad EAN, 2014. -- (Libro de Investigación)

ISBN: 978-958-756-282-8

1. Gestión ambiental 2. Artes gráficas - Aspectos ambientales 3. Control de procesos industriales 4. Administración de empresas

333.715 CDD 23

Edición

Dirección Gestión del Conocimiento

Coodinadora Gestión de Publicaciones

Laura Cediél Fresneda



Revisor de estilo

Jhony Caicedo.

Diagramación y Finalización

Adriana P. Briceño U.

©Universidad EAN, Carrera 11 No. 78-47 Bogotá D.C., Colombia, 2014.
Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin autorización de la
Universidad EAN.

Primera edición 2014.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Resumen	4
1. Introducción	5
2. Situación del sector de artes gráficas en Colombia	6
3. Descripción general de los procesos de artes gráficas	8
4. Descripción general de los impactos ambientales del sector de artes gráficas	13
5. Principales materias primas usadas en el sector de artes gráficas y sus impactos	14
6. Compromisos ambientales del sector de artes gráficas ..	16
7. Normatividad ambiental aplicable al sector de artes gráficas	17
8. Metodología	20
9. Resultados y discusión	21
10. Conclusiones	32
11. Recomendaciones	33
12. Referencias bibliográficas	40
Anexo 1. Estudio de caso 1 Empresa Pinta Fácil	42
Anexo 2. Estudio de caso 2 Empresa Arte & Color	69

RESUMEN

El sector de las artes gráficas genera diversos residuos, incluyendo material peligroso proveniente de los envases de tintas y solventes usados como materias primas, residuos de insumos de impresión, de limpieza y mantenimiento de maquinaria.

La implementación de programas para la gestión de dichos residuos es un reto que enfrentan las empresas del sector; dichos programas deben estar articulados a sistemas de gestión ambiental que permitan la continuidad de los mismos.

Muchas de ellas no poseen este tipo de sistemas, por no disponer del personal calificado ni los recursos requeridos. El presente proyecto busca proponer el diseño e implementación de sistemas de gestión ambiental acorde a las necesidades de estas empresas.

En el desarrollo del presente proyecto se seleccionaron dos empresas estudio de caso del sector de artes gráficas en Bogotá, mediante una revisión ambiental inicial se identificaron los impactos más significativos mediante una matriz y posteriormente se propuso un sistema de gestión ambiental que comprendía programas ambientales.

1.

INTRODUCCIÓN

Los procesos de artes gráficas generan diversos residuos peligrosos provenientes de los envases de tintas y solventes usados como materias primas, residuos de materiales de impresión y de limpieza y mantenimiento de maquinaria. Son muchos los impactos asociados al sector de arte gráficas, como por ejemplo los vertimientos de aguas contaminadas con diversos productos químicos (solventes, tintas), metales pesados, los residuos sólidos y los envases contaminados con tintas y solventes y emisiones generadas por las actividades productivas, como Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) de alto riesgo para la salud.

La implementación de programas para la minimización y control de dichos impactos es un reto que enfrentan las empresas del sector; deben estar articulados a sistemas de gestión ambiental que permitan la continuidad de los mismos. Muchas empresas del sector no poseen este tipo de sistemas, por no disponer del personal calificado ni los recursos requeridos, el presente proyecto aportó información a estas empresas mostrando a través de estudios de caso, cómo hacer la implementación de un sistema de gestión ambiental, la metodología a seguir y los programas a ejecutar para mejorar el desempeño ambiental de estas empresas y que a futuro les podría significar una posible certificación ISO 14001.

2. SITUACIÓN DEL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS EN COLOMBIA

El sector de las artes gráficas ha tenido una gran influencia en la economía colombiana, según datos citados por autores como Juan Pablo Orejuela Cabrera y otros, en un estudio gerencial, el sector cuenta con una “importante participación en la generación de empleo y la producción industrial: 7,00% y 7,20%, respectivamente” (Orejuela, Ocampo & Micán, 2012).

El alcance de esta industria es muy amplio y está dirigido a diferentes sectores de la población, ya que sus servicios son utilizados en productos promocionales, medios de comunicación impresos tales como periódicos, volantes, empaques, envases, elementos corporativos como el papel, facturas, libros, cuadernos, folletos, plegables son entregados como estrategia de posicionamiento de marca, de productos u otras estrategias comerciales que permiten la recordación de las marcas.

Según la caracterización de las cadenas productivas de manufactura y servicios en Bogotá y Cundinamarca, realizada por la Cámara de Comercio de Bogotá, “es la región que más contribuye (27%) al PIB de Colombia y supera la participación de Antioquia (15%) y Valle del Cauca (12%). También, es el centro empresarial de la nación: cuenta con 236 mil empresas en su mayoría micros (88%) y pequeñas (9%) empresas y es en donde más empresas se crean cada año, en promedio 13 mil.

La estructura productiva es la más diversificada del país con tendencia a la tercerización: en Bogotá las actividades de servicios contribuyen con el 75% del PIB y en Cundinamarca con el 40%" (Cámara de Comercio de Bogotá, 2005).

Frente a la localización de sociedades de artes gráficas en Colombia, también se tiene que, según lo presentado por la Secretaría Distrital de Ambiente (Ver tabla 1).

Tabla 1. Localización de sociedades de artes gráficas en Colombia

Departamento	Cantidad	%
Bogotá	102.0	66.2
Valle	22.0	14.3
Antioquia	15.0	9.7
Santander	4.0	2.6
Bolívar	2.0	1.3
Caldas	2.0	1.3
Cauca	2.0	1.3
Cauca	2.0	1.3
Cundinamarca	2.0	1.3
Atlántico	1.0	0.6
Norte de Santander	1.0	0.6
Risaralda	1.0	0.6
Total	154.0	100.0

Fuente. Secretaria Distrital de Ambiente, 2010.

Como lo afirma la Cámara de Comercio de Bogotá, "de las empresas que se encuentran en Bogotá y que pertenecen a la cadena de papel y artes gráficas, el 45% están ubicadas en Engativá, Puente Aranda, Barrios Unidos, Chapinero y los Mártires. Por tamaño de empresas, Chapinero, Fontibón y

Puente Aranda concentran en 62% de las empresas grandes y el 45% de las empresas medianas de la cadena, mientras que Usme, Ciudad Bolívar, Bosa, San Cristobal y Rafael Uribe son localidades que cuentan únicamente con microempresas y pequeñas empresas de esta cadena” (Cámara de Comercio de Bogotá, 2005).

De acuerdo con lo presentado por la Secretaria Distrital de Ambiente, en Bogotá “existen varios lugares o centros donde se concentran empresas pertenecientes al subsector de impresión y litografía, encontrándose ubicados en la zona industrial, y mayoritariamente en los barrios Ricaurte, 12 de octubre, Paloquemao y Chapinero” (Secretaria Distrital de Ambiente , 2010).

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS DE ARTES GRÁFICAS

La industria gráfica “abarca todas las fases necesarias para transformar una obra de carácter creativo en un producto elaborado susceptible a ser distribuido al público” (Pérez y otros, 2009).

Las técnicas que con mayor frecuencia se emplean para la producción de artes gráficas son tipografía, Offset / litografía, flexografía, rotograbado, serigrafía e impresión digital. En general, al querer describir en etapas generales o procesos estas técnicas, podemos obtener una clasificación (Ver tabla 2).

Tabla 2. Fases / subsectores de la industria de artes gráficas

Subsector	Especialidad
Preimpresión	Fotocomposición
	Fotomecánica
	Fotograbado
	Maquetación y diseño, digitalización
	Edición electrónica
Impresión	Tipografía
	Offset
	Calcografía
	Huecografado
	Relieves
	Flexografía
	Serigrafía
	Impresión digital
Postimpresión	Encuadernación industrial
	Acabados

Fuente. Pérez y otros, 2009.

3.1

PREIMPRESIÓN

Como actividades de pre impresión, son considerados todos los pasos para obtener la imagen para impresión, es decir, "todas aquellas actividades que se encuentran entre el diseño y la impresión" (Pérez y otros, 2009) y son necesarias para "obtener la plancha de impresión o forma impresora" Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza & Fundación Biodiversidad, 2006).

La impresión incluye las actividades de diseño, composición del texto, fotocomposición (de títulos e imágenes), diagramación, montaje (del texto y de la imagen) y autoedición de la forma gráfica que va a ser impresa. Tiene unas actividades secundarias, a saber (Chavarro, 2010):

- **Fotomecánica:** se efectúa un análisis que conduce a la descomposición del color del documento o imagen, según su policromía, en cuatro películas con cada uno de los colores (magenta, cian, amarillo, negro) que al combinarse, según su intensidad, generan los colores y tonalidades del documento o imagen a imprimir. Esta actividad se realiza automáticamente a través de un *Software*.
- **Quemado:** a partir de la exposición de las películas a la luz ultravioleta, se produce el proceso de quemado de unas planchas o láminas metálicas (una para cada película) en las cuales queda grabado, finalmente, el documento o imagen que se imprimirá. De acuerdo con el tipo de planchas (o porta imágenes usadas) se generan diferentes procesos de impresión: litografía Offset, serigrafía (*screen*), flexografía, (hueco) grabado, tipografía, etc. de las planchas (o porta imágenes del documento gráfico) para la impresión.

3.2

IMPRESIÓN

La impresión es entendida como “la técnica para reproducir la forma impresora en el soporte gráfico deseado” (Chavarro, 2010), la “tinta pasa de la placa hasta el sustrato (también llamado superficie de aplicación” (Chavarro, 2010).

Consiste en transferir la tinta desde la plancha (o porta imagen) al papel, plástico, cartón, etc. (el sustrato), con el fin de reproducir una determinada cantidad de documentos gráficos idénticos al original. Existen dos métodos de impresión principales, que se detallan a continuación (Chavarro, 2010):

- **Tipografía:** este método de impresión es directo y bastante sencillo: los tipos del texto son hechos en metal fundido (como bronce, plomo, zinc, etc.), y los dibujos o imágenes contenidas en un clisé también; estos son de alto relieve, a diferencia de las áreas no impresoras o superficie base de las láminas tipográficas (porta imágenes) en que se ponen. Los rodillos entintadores transfieren la tinta a los tipos del porta imagen (la lámina tipográfica) y, desde ésta, la imagen es transferida directamente al sustrato (papel). Según la prensa tipográfica usada y el tipo de alimentación del papel, este proceso se puede llevar a cabo con hojas de papel para prensas pequeñas (para pequeños tirajes de sobres, tarjetas, facturas etc.) o grandes (para libros), con bobinas de papel (para la impresión de periódicos y revistas).
- **Litografía:** este método de impresión es indirecto (Offset), caracterizado porque no se hace en superficies de relieve sino mediante láminas (planchas) planas quemadas (mediante su exposición a la luz), en las cuales comparten un mismo plano las áreas impresoras (que aceptan la tinta y rechazan el agua) y las no impresoras (que repelen la tinta y admiten el agua). Así, la imagen se transfiere de la plancha hacia una mantilla de caucho entintada, desde la cual se imprime el sustrato (papel, etc.). Por su parte, los equipos (prensas) para impresión se desarrollaron para imprimir en diferentes colores (hasta 6) y aumentar la velocidad de impresión. Existen equipos (prensas) para impresión en tirajes cortos y medios, básicamente mediante

alimentación por hojas, para imprimir en diferentes colores (monocromáticos y policromáticos), y para imprimir en diferentes formatos.

3.3

POSIMPRESIÓN

Consiste en la manipulación de los documentos impresos conducentes a obtener la forma final del producto gráfico (libro, revista, cuaderno, etc). La conforman las actividades de plegado, compaginado, costura o pegado, refile, encartulado, barnizado, y el empaque del producto gráfico. En la pos impresión, existe una amplia heterogeneidad de tecnologías que dan origen a diferentes procesos: desde aquellos en los cuales predominan las actividades efectuadas de forma manual (bajos tirajes), hasta aquellos en los cuales el proceso es continuo (como en las revistas y periódicos) de alto tiraje (Chavarro, 2010).

3.4

COMERCIALIZACIÓN

Está constituida por actividades tales como la distribución y venta de los productos gráficos, bien sea en el mercado nacional o en el internacional. Estas actividades se efectúan a veces de manera directa, por los vendedores; o mediante las librerías de las editoriales (de periódicos, libros o revistas) y de terceros; o acudiendo a distribuidores que los colocan en los sitios de venta a los clientes finales (Chavarro, 2010).

4.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS

En la industria de artes gráficas se produce una amplia gama y diversidad de productos, tales como periódicos, revistas, libros, papeles de oficina, materiales de publicidad y empaques. En el proceso de artes gráficas es necesaria la utilización de materiales que pueden presentar características de peligrosidad y que conllevan a la generación de residuos tóxicos. Estos residuos peligrosos requieren manejo ambiental especial para prevenir y minimizar su impacto.

Debido a la amplia variedad de materias primas y tecnologías utilizadas son varios los aspectos ambientales asociados a los procesos de artes gráficas, en términos generales, se puede indicar que los principales problemas ambientales del sector son (Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza, 2006):

- Las emisiones atmosféricas, constituidas principalmente por emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes de los disolventes para la limpieza, las tintas, alcoholes y otras soluciones de remojo. Asimismo, los centros más importantes pueden ser fuente de emisiones de NO_x y SO₂. Algunas sustancias pueden causar olores desagradables o afectar a la salud y al medio ambiente.
- Las aguas residuales que provienen de las operaciones de impresión pueden contener aceites lubricantes, restos de tinta, solventes para la limpieza, productos químicos fotográficos, ácidos, álcalis, baños para las placas así como metales, como la plata, el hierro, el cromo, el cobre y el bario.

- La generación de residuos no peligrosos (Ej.: material mal impreso o de rechazo, productos dañados, grandes volúmenes de papel residual, etc.) Y de residuos peligrosos (Ej.: productos químicos fotográficos, lodos de hidróxidos metálicos, residuos de colorantes y disolventes, vertidos de sustancias grasas, etc).
- La generación de ruido, que proviene sobre todo de ventiladores, prensas y de las operaciones previas al transporte.

5.

PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS USADAS EN EL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS Y SUS IMPACTOS

Los principales insumos empleados para la producción de artes gráficas son el sustrato o soporte de impresión y las tintas. "Por otra parte también se consideran materias primas las películas fotográficas, los productos químicos del proceso fotográfico, las planchas de impresión entre otros" (Cámaras Aragón, 2011).

De acuerdo con lo concluido por el Grupo Investigador de la Universidad Distrital, IDEXUD 2010, "las materias primas son muy diversas, su peligrosidad cambia sustancialmente dependiendo de los productos finales, que para el subsector son muy variados. Las sustancias tóxicas encontradas en las visitas están asociadas a los servicios de fotomecánica y litografías y algunos insumos" (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010).

Tabla 3. Materias primas en la industria de la impresión y litografía

MATERIA PRIMA	ACTIVIDAD EN LA CUAL SE UTILIZA	CORROSIVO	REACTIVO	EXPLOSIVO	TÓXICO	INFECCIOSO	INFLAMABLE
ACEITE VÍTREA	IMPRESIÓN SOBRE PAPEL / TIPOGRAFÍA	NO	0	NI	1	NI	1
ÁCIDO CRÓMICO	FOTOMÉCANICOS Y ANÁLOGOS / SERVICIOS CONVEXOS	SI (IRRITANTE)	3	NO	4	NO	0
ÁCIDO NÍTRICO	FOTOMÉCANICOS Y ANÁLOGOS / SERVICIOS CONVEXOS	IRRITANTE	1	SI	1	NI	1
ÁCIDO SULFÚRICO	FOTOMÉCANICOS Y ANÁLOGOS / SERVICIOS CONVEXOS	SI (IRRITANTE)	0	NO	0	NO	0
ACRÍLICOS	FOTOMÉCANICOS Y ANÁLOGOS / SERVICIOS CONVEXOS	SI (IRRITANTE)	0	NO	0	NO	0
ALCOHOL	FOTOMÉCANICOS Y ANÁLOGOS / SERVICIOS CONVEXOS	SI (IRRITANTE)	1	NO	0	NO	1

Fuente. Secretaria Distrital de Ambiente, 2010.

6.

COMPROMISOS AMBIENTALES DEL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS

En el año 2003 por iniciativa de un importante número de industriales y comerciantes del sector de las artes gráficas y debido a la coyuntura de las políticas del gobierno de la ciudad de Bogotá en cuanto el reordenamiento de la ciudad se creó Ascopro, que como una de sus premisas fue la de crear el Parque Industrial Ecoeficiente de artes gráficas. Este complejo configurado por pequeños y medianos industriales de las artes gráficas está ubicado en el barrio Paloquemao y acogió a empresas con su razón social enfocada en litografía, diseño gráfico, tipografía, flexografía, corrección de estilo, publicidad, impresión digital de gran formato e insumos gráficos, un gran número de estos comerciantes e industriales proveniente del barrio Santa Inés que con la construcción del parque Tercer Milenio se ven obligados a migrar al parque industrial.

Con la concepción descrita anteriormente el parque industrial siempre se vio apoyado y supervisado por organismos estatales como el Instituto de desarrollo Urbano (IDU), la Secretaría Distrital de Ambiente y la Cámara de Comercio de Bogotá; los que establecieron para el complejo una red de vertimientos independiente y características técnicas tendientes a buenas prácticas de manejo ambiental, este complejo industrial cuenta con una planta de tratamiento físicoquímico que consta de un tanque amortiguador, sistema de coagulación, floculación y sedimentación y con un filtro prensa convencional para reducir el volumen de lodos producidos por la planta de tratamiento.

A nivel internacional, la tendencia general hacia el tratamiento de agua residual industrial en estos sectores se da por las siguientes directrices según la Corporación Financiera Internacional:

- Reducción de la cantidad de sustancias químicas en los baños químicos, utilizando películas fotográficas sin plata y sistemas de procesamiento sin lavado. Uso de películas y planchas reveladas con agua. Uso de procesos de enjuague en contracorriente en lugar de paralelo para reducir la cantidad de agua limpia utilizada. Reducción del uso de cromo, plomo y bario en los pigmentos. Uso de recubrimientos alternativos (por ejemplo, recubrimientos electrostáticos/en polvo y pinturas alternativas no tóxicas).
- Si se requiere la reducción de cromo, utilizar recuperación por arrastre y reducción o evaporación, o tecnologías de ósmosis inversa. Utilizar lacas al agua para los procesos de sobreimpresión. Utilizar adhesivos solubles en agua para encuadernación o cola con bajo contenido de COV, según sea necesario. Adoptar tecnología CTP para preparación de planchas. Maximizar las oportunidades de reciclaje de efluentes tratados.

7.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE AL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS

A continuación se presenta la normatividad a diciembre de 2011, aplicable a las empresas del sector de comunicación de artes gráficas.

Tabla 4. Resumen de normas ambientales que aplican al sector de artes gráficas

Componente	Normatividad	Descripción
Agua	Decreto 1594 de 84	Los usuarios que soliciten concesión de aguas y generen vertimientos deben registrar estos ante la autoridad competente.
	Resolución 1074 de 1997 DAMA	Estándares ambientales en materia de vertimientos industriales.
	Resolución 339 de 1999 DAMA	Se adopta el sistema de clasificación empresarial por el impacto sobre el recurso hídrico denominado “Unidades de Contaminación hídrica (UCH)” para la jurisdicción del DAMA.
	Resolución 3956 de 2009 SDA	Establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantrellado público en el Distrito Cápital.
	Resolución 3957 de 2009 SDA	Se establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantarillado público en el Distrito Capital.
	Resolución 3957 de 2009 SDA	Se establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantarillado público en el Distrito Capital.

Tabla 4. Resumen de normas ambientales que aplican al sector de artes gráficas (continuación)

Componente	Normatividad	Descripción
Residuos	Ley 430 de 1998	Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los desechos peligrosos y se dictan en otras disposiciones, asignación de responsabilidades.
	Decreto 1609 de 2002	Transporte terrestre de mercancías peligrosas.
	Decreto 4741 de 2005 MAVDT	Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en el marco de la gestión integral.
	Resolución 1362 de 2007	Se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
	Guía de buenas prácticas, sector artes gráficas MMA	Se establecen actividades y prácticas para el sector de artes gráficas.
	Guía artes gráficas ACERCAR	Se establece metodología evaluación a actividad de artes gráficas.
	Política ambiental para la gestión de residuos o desechos peligrosos	Política nacional para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Componente	Normatividad	Descripción
Aire	Decreto 948 de 1995	Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
	Ley 99 de 1993	Fundamentos de la política ambiental.
	Resolución 391 de 2001	Normas tendientes a mitigar o prevenir efectos directos de emisiones de los compuestos orgánicos volátiles.
Ruido	Decreto No. 948/95 del Min. Ambiente	Niveles de ruido ambiental de acuerdo con la clasificación de zonas. Igualmente establece limitaciones a la generación del ruido ambiental.
	Resolución 627 de 2006 MAVDT	Por el cual se establece la Norma nacional de Emisión de ruido y ruido ambiental.

Fuente. Elaboración propia del autor.

8.

METODOLOGÍA

- Se realizaron reuniones con empresarios del sector para invitarlos a participar y explicar el objetivo del proyecto.
- Se realizaron visitas y auditorías de proceso para identificar los impactos ambientales más significativos en las empresas seleccionadas.

- Se elaboraron las matrices de impactos ambientales para las empresas seleccionadas.
- Se analizó la información y se realizó la propuesta de los Sistemas de Gestión Ambiental.

9.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales de los estudios de caso

A continuación se presentan las empresas trabajadas como estudio de caso y la revisión inicial ambiental en términos de matriz de aspectos e impactos significativos realizada para estas empresas.

9.1

ESTUDIO DE CASO I. EMPRESA PINTA FÁCIL. EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS EN CASO NORMAL DE OPERACIÓN Y EN CASO DE EMERGENCIA

Para la evaluación y clasificación de los impactos más significativos se utilizó la Metodología Conesa. Por medio de la valoración de la actividad y el proceso se clasifican los impactos según su importancia por medio de colores (Ver tabla 5). Para la industria gráfica la mayoría de los impactos son moderados, y se vuelven críticos o bandera roja cuanto tienen relación con vertimientos, generación de RESPEL (residuos peligrosos).

Tabla 5. Metodología Conesa-Fernández 1995

		Imposible corrección. Donde o se elimina la causa o la compensan.
	> 75	Impactos críticos , son los impactos críticos que merecen un atención inmediata para buscar alternativas que minimicen su efecto.
	Entre 50 y 75	Son impactos severos que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
	entre 25 y 50	Son impactos moderados que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
	< 25	Son impactos irrelevantes o de muy poca importancia compatibles con las normas.
	Valor positivos	Son impactos positivos para el proyecto que deben ser maximizados. Casi siempre corresponden a la etapa de operación o posterior a la ejecución de las obras.

Fuente. Elaboración propia del autor.

Cada proceso fue evaluado y calificado mediante la metodología descrita y finalmente se obtienen los impactos más significativos de la empresa presentados en la siguiente tabla.

Una explicación detallada de matriz de Conesa-Fernández y la aplicación de la misma se presenta en el Anexo 1 del presente documento en el estudio de caso 1.

Tabla 6. Matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales para el estudio de caso 1

Actividades	Aspectos ambientales	Impactos ambientales
Elaboración de imágenes	Exposición a compuestos químicos	Efectos en la Salud
	Vertimientos directos al alcantarillado sin previo tratamiento con contenido de metal pesado, solventes.	Contaminación agua
Elaboración plancha	Almacenamiento inadecuado residuos peligrosos	Contaminación suelo
	Emisión gaseosa no controlada	Contaminación aire
Montaje	Mezcla accidental de compuestos incompatibles	Contaminación agua y suelo
	Mala manipulación líquidos e inflamables	Contaminación aire
Impresión	Derrame de aceites y solventes	Contaminación agua
	Peligro de incendio	Contaminación aire
	Problemas seguridad mecánica	Contaminación en la Salud
	Exposición a radiaciones UV de intensidad peligrosa	Efectos en la Salud
	Emisión generada por impresión y solventes	Contaminación aire
Acabado	Laceraciones, cortes	Efectos en la Salud

Importancia del impacto		Frecuencia			Significancia del impacto
Reversible	Irreversible	Baja	Media	Alta	
	X			X	Alta
	X			X	Alta
X				X	Alta
	X		X		Media
X			X		Media
X			X		Media
X			X		Media
	X		X		Media
X			X		Media
X				X	Alta
X			X		Media
X			X		Media

Fuente. Elaboración propia del autor.

Como puede verse en la anterior matriz los impactos más significativos para el estudio de caso 1 son: la exposición del personal a compuestos químicos, la contaminación de aguas y la generación y almacenamiento inadecuado de residuos peligrosos. Para cada uno de estos impactos se propusieron programas ambientales, que forman parte de la propuesta del sistema de gestión ambiental en el Anexo 1 del presente documento.

9.2

ESTUDIO DE CASO 2. EMPRESA ARTE & COLOR. EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS EN CASO NORMAL DE OPERACIÓN Y EN CASO DE EMERGENCIA.

Para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales se utilizó la metodología AFNOR, para condiciones normales y de emergencia, en la cual el aspecto ambiental (AA) se califica de la siguiente forma:

$$AA = E + S + C + (P * R)$$

Donde todo aspecto ambiental mayor a 12 es significativo.

Tabla 7. Criterios de la metodología ANFOR

Criterio	Simbolo	Descripcion	Calificación	
Existencia de quejas y reclamos	E	Evalúa el desempeño de la empresa frente a las partes interesadas	1	No existen
			2	Existen
Severidad	S	Evalúa la magnitud del impacto en términos económicos: pérdida expresada en dinero por reposición de daños y multas.	1	Se requieren recursos inferiores a tres SMMLV
			10	Se requieren recursos superiores a tres SMMLV
Conformidad con la reglamentación	C	Evalúa la conformidad de la empresa con la legislación o reglamentación existente, aplicable a nuestras actividades	1	Conforme
			10	No conforme
Presencia	P	Evalúa la probabilidad de ocurrencia	1	Poco probable (0 - 40%)
			3	Probable (41 - 80%)
			5	Cierta (81 - 100%)
Recuperabilidad	R	Evalúa la capacidad de recuperación en el tiempo, del elemento afectado	1	0 - tres meses
			3	tres - 12 meses
			5	Más de 12 meses

Fuente. Elaboración propia.

Se identificaron los principales aspectos ambientales con sus respectivos impactos, para condiciones normales y de emergencia, cada uno de estos se calificó teniendo en cuenta los criterios de la tabla anterior y se determinaron aquellos que obtuvieron una calificación mayor o igual a 12 puntos, siendo estos los más significativos.

Evaluación de aspectos e impactos ambientales en condiciones normales de operación para la empresa estudio de caso 2

Tabla No. 8. Matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales para el estudio de caso 2

Actividad 1	Elaboración de imágenes	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Emisoras sonoras	Aumento en los niveles de ruido	1	1	1	3	1	7
Concentración de gases	Aumento en los niveles de COV	1	1	1	3	3	9
Afectaciones a la salud de los trabajadores	Aumento de ausentividad por enfermedades respiratorias	2	10	1	3	3	19

Actividad 2	Montaje	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Generación de olores	Alteración de la calidad del aire por olores ofensivos	2	1	1	5	1	10
Emisión de gases	Aumento de la concentración de agentes químicos en el aire	1	1	1	3	1	7
Derrame de productos químicos	Alteración de la calidad fisicoquímica del agua por posibles filtraciones de agentes químicos	1	1	1	1	1	5
	Alteración de la calidad fisicoquímica del suelo por posibles filtraciones de agentes químicos	1	1	1	1	1	5

Actividad 3	Impresión	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico	1	10	1	3	5	20
Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad del agua por el aumento de sedimentos	1	10	1	3	1	16

Actividad 4	Acabado	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Consumo de agua	Disminución de recursos hídricos	1	10	1	3	5	20
Emisiones de aire	Aumento emisiones e COV	2	1	1	1	1	6
Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad fisicoquímicas del agua	1	10	1	3	1	16

Actividad 5	Mantenimiento	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Generación de vertimientos	Alteración de la calidad del agua por aguas residuales domésticas	1	1	1	3	5	11
Consumo de agua	Disminución de recursos hídricos	1	10	1	3	5	20
Generación de residuos sólidos	Presión sobre el relleno sanitario	2	10	1	5	5	23
Generación residuos peligrosos	Aumento de costos en el manejo de los RESPEL	2	10	1	5	3	21

Fuente. Elaboración propia.

Aspectos ambientales significativos

Después de evaluar los impactos ambientales que se presentan en cada una de las etapas y/o actividades del proceso, se identificaron los siguientes aspectos ambientales significativos:

- Afectaciones a la salud de los trabajadores.
- Consumo de agua.
- Generación de aguas residuales.
- Generación de residuos sólidos.
- Generación de residuos peligrosos.

Para cada uno de estos impactos se propusieron programas ambientales, que se encuentran como parte de la propuesta del sistema de gestión ambiental en el Anexo 1 del presente documento.

Sistema de Gestión Ambiental (SGA) propuesto para los casos de estudio

En el Anexo 1 se presenta la propuesta general para el sistema de gestión ambiental para los dos estudios de caso. Los SGA's propuestos incluyen desde la revisión ambiental inicial (matriz de normatividad ambiental que aplica, matriz de identificación de aspectos e impactos) hasta la propuesta de los programas ambientales a implementar y los planes de acción propuestos para implementar dichos programas. Los sistemas propuestos en los estudios de caso permiten visualizar paso a paso las actividades a realizar por las empresas que deseen implementar un SGA como herramienta para mejorar su gestión ambiental.

Artículo de los resultados del proyecto

El Anexo 2. Presenta el artículo de los resultados del proyecto en forma de caso de estudio.

10.

CONCLUSIONES

El objetivo fundamental de un Sistema de Gestión Ambiental es hacer que una empresa sea más competitiva mejorando su rentabilidad a través de los siguientes puntos:

- Mejor gestión de recursos, identificando el despilfarro de materia prima, aprovechando sosteniblemente los recursos naturales y buscando soluciones tecnológicas más eficientes y menos contaminantes.
- Lograr una actitud proactiva frente a la legislación y normatividad ambiental.
- Tener el control de los procedimientos.

De esta forma, cada empresa debe implementar un SGA de acuerdo con sus actividades, tamaño, organización y necesidades. Igualmente, debe consultar la Norma ISO 14001:2004 la cual es el fundamento de un SGA y es donde se establecen las exigencias pertinentes a los mismos. Se recomienda que exista un responsable del proyecto de implementación del SGA y será la dirección quien decida si es necesaria la contratación de un consultor externo, analizando la disponibilidad de recursos y tiempo de su organización, para alcanzar una adecuada planificación del proyecto que puede ir desde la planeación del SGA, Montaje del SGA, verificación y acciones correctivas del SGA y certificación.

Los dos estudios de caso presentados comprenden particularmente las etapas de planeación y montaje del SGA, es a las empresas después hacer seguimiento de los planes de acción propuestos y tomar las medidas de verificaron y

acciones correctivas, si aplica para el mejoramiento continuo del sistema de gestión ambiental.

- Los planes de acción propuestos en los dos estudios de caso comprenden acciones de gestión realizadas hasta el momento, los cuales son sólo el inicio de una cadena de trabajo que debe incluir desde actividades de capacitación y socialización a los empleados de las empresas, hasta la correcta disposición de los residuos a través de gestores autorizados.
- En los dos estudios de caso se evidencio el problema particular del sector de artes graficas para el manejo de residuos peligrosos generados en sus procesos, por lo que se recomienda realizar caracterizaciones de las materias primas e insumos, en especial de las tintas utilizadas actualmente, con el fin de identificar las fuentes del mercurio, que es metal determinante de la toxicidad de los residuos.
- Las empresas del sector de las artes gráficas podrían asociarse y compartir información acerca de las innovaciones para el mejoramiento de sus procesos productivos.

11.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con el análisis realizado en los dos casos de estudio del presente proyecto, a continuación se plantean las actividades a seguir, con el fin de manejar los aspectos ambientales más significativos, identificados durante la evaluación ambiental.

Primero se implementarán los programas cuyos aspectos ambientales relacionados obtuvieron una mayor calificación y luego progresivamente se implementarán los otros, es decir que el primer programa será el de Manejo y control de emisiones atmosféricas, ya que este obtuvo mayor calificación y afecta además la salud de los trabajadores.

Se realizarán dos auditorías internas en el año y dependiendo del resultado de la última, se contemplará la posibilidad de realizar la auditoría de certificación ISO 14001.

11.1

MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Las siguientes actividades se proponen con el fin de disminuir las emisiones:

- Realizar capacitaciones a todos los empleados de la empresa en temas importantes como:
 - » La importancia de disminuir las emisiones atmosféricas generadas por la empresa mediante el uso adecuado de solventes y cabinas de protección.
 - » El manejo adecuado de los elementos de protección personal EPP.
- Almacenamiento adecuado de solventes y tintas.
- Cambio de solventes y tintas por productos menos agresivos para el ambiente y la salud.

11.2

PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE AGUA

Para poder tener un mayor control sobre el agua consumida, tanto para uso doméstico como industrial, se realizará un análisis de los m³ de agua consumidos por proceso y/o actividad, con este resultado, se comparará la demanda y oferta de cada proceso, es decir, se compara la cantidad mínima de agua que necesita cada proceso y la cantidad utilizada realmente.

Por otro lado, se evidenciará el proceso que mayor demanda de agua requiere, sobre el cual se empezarán a implementar acciones encaminadas al ahorro y uso eficiente de agua.

Procedimientos y/o actividades:

- Capacitar a todos los trabajadores, operarios y parte administrativa, en el uso y ahorro del recurso agua, no sólo para la parte operativa sino también en las áreas de baños, cocina y aseo general.
- Instalar dispositivos de ahorro de agua en los baños y/o baterías sanitarias.
- Tomar lecturas frecuentes en el contador del agua.
- Realizar una inspección general de las tuberías de conducción de agua, con el fin de detectar posibles escapes a causa de daños o conexiones erradas y remediar inmediatamente aquellas inconsistencias encontradas.
- Instalar tanques con medidas conocidas a la entrada de los procesos que mayor consumo de agua registraron, con la cantidad máxima de agua que requerirían y velar por el uso adecuado de dicha cantidad.

11.3

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

En diferentes procesos se generan aguas residuales, las cuales deben ser tratadas en la empresa, antes de ser vertidas al alcantarillado público, con el fin de cumplir los parámetros establecidos en el Decreto 1594/84, Artículo 73 y evitar la contaminación del recurso hídrico.

Por lo tanto se proponen dos actividades claras:

- Realizar un monitoreo físico químico del agua residual generada y conocer los parámetros a tratar.
- Comprar e instalar una planta de tratamiento de agua residual (PTAR), que tenga la capacidad adecuada en volumen y realice el tratamiento físico químico de las aguas, removiendo todas aquellas sustancias o partículas contaminantes.
- Programar monitoreos con laboratorios externos de agua a la entrada y salida de la (PTAR), además de tener un kit para la medición de parámetros *in situ* como el pH, la conductividad y la temperatura.

11.4

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todas las actividades desarrolladas en la empresa, generan grandes cantidades de residuos sólidos, entre los que encontramos residuos sólidos domésticos e industriales.

La gestión integral de los residuos sólidos, es un tema latente en los últimos tiempos, ya que entre los muchos problemas que generan la mala disposición de estos como la contaminación de los recursos hídrico y suelo, se le suma el colapso de los rellenos sanitarios por la gran cantidad de residuos que llegan a diario.

Se propone entonces como primera medida, realizar un diagnóstico de la generación de residuos, por proceso y tipo de residuo, identificando así las actividades que mayores residuos generan y su respectiva clasificación.

Luego de dicho diagnóstico, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

11.5

ACTIVIDADES PRELIMINARES

- Adquirir contenedores para la clasificación de los residuos, con el fin de realizar separación en la fuente. Tener en cuenta los tamaños de estos según el área donde vayan a ser instalados.
- Adecuar el área de almacenamiento temporal, verificando las especificaciones establecidas en el Decreto 1713 de 2002.
- Contactar a los terceros autorizados necesarios: empresa de aseo, empresas comercializadoras de residuos reciclables, compradores de residuos orgánicos, etc.
- Capacitar a todos los empleados de la empresa en los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan por proceso, su adecuada clasificación y disposición final.

11.6

ACTIVIDADES

- Identificación de los residuos sólidos.
- Clasificación de los residuos *in situ*.
- Separación y cuantificación (pesaje) de los residuos sólidos.
- Almacenamiento de los residuos sólidos en el lugar adecuado.
- Disposición final de los residuos sólidos. Esta disposición que será a través de terceros autorizados, debe estar acompañada de visitas esporádicas a los lugares de disposición, además de registros de entrega, facturas y fotografías.

11.7

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Algunas actividades de la empresa generan Residuos Peligrosos (RESPEL), en especial aquellas de mantenimiento, al generar residuos de aceites, combustibles y/o químicos, los cuales deben ser tratados adecuadamente para evitar la contaminación de recursos como agua y suelo.

En los últimos tiempos este tema, al igual que la gestión de los residuos sólidos ordinarios, ha tomado fuerza y se ha visto la necesidad de que las empresas se hagan cargo de los RESPEL que generan, velando por el adecuado manejo y disposición de estos.

Se propone entonces como primera medida, realizar un diagnóstico de la generación de (RESPEL) por proceso y peligrosidad, identificando así las actividades que mayores residuos generan y su respectiva disposición.

Luego de dicho diagnóstico, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Identificar los residuos peligrosos generados al interior de la empresa.
- Caracterizar la peligrosidad de los residuos tomando como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del Decreto 4741 de 2005.
- Clasificar los residuos peligrosos de acuerdo a las listas de los anexos 1 y 2 del Decreto 4741 de 2005.
- Cuantificar los residuos o desechos peligrosos mensualmente con el fin de clasificarse como pequeño, mediano o gran generador.
- Diseñar e implementar una bitácora o formato de cuantificación para el registro mensual y control mensual.

12.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cámara de Comercio de Bogotá. (2005). *Caracterización de las cadenas productivas de manufactura y servicios en Bogotá*, Cundinamarca. Bogotá.

Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza. (2006). *Guía de buenas prácticas ambientales en el sector de artes gráficas*.

Cámara Oficial de Comercio e Industria Zaragoza. (2009). Servicio de Medio Ambiente, Ecoetiquetas. España. pp. 24.

Cámaras Aragón. (2011). *Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza*. Recuperado de http://documentos.camarazaragoza.com/medio-ambiente/destacados/20111015_Informe_Artesgraficas.pdf

Chaparro, N. (2010). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/2994/>

Conesa, V. (1995). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundiprensa.

Ministerio del Medio Ambiente. (2001). *Ministerio de Medio Ambiente*. Recuperado de <http://www.areadigital.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/litografia.pdf>

Pérez, R., Nieto, M., Veslásquez, A., Castellanos, G., Garzón, M., Vargas, A, y otros. (2009). *Modelo de modernización para la gestión de organizaciones MMGO®*. Primera edición edición. Bogotá, Colombia: © Universidad EAN.

ANEXO 1

Estudio de caso 1

Implementación de un sistema de gestión ambiental en una empresa del sector de artes gráficas

1.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Pinta Fácil es una empresa PyME litográfica dedicada a la elaboración de impresos comerciales.

2.

MISIÓN

Pinta Fácil es una empresa que presta servicios de artes gráficas con altos estándares de calidad eficiencia y productividad, en constante mejoramiento continuo de nuestro procesos trabajando con tecnología adecuada que garantice mantener liderazgo en el mercado atender los requerimientos de los clientes del sector de artes gráficas ofreciendo productos y servicios de excelente calidad con conciencia ambiental.

3.

VISIÓN

Pinta Fácil, proyecta ser una de las mejores opciones en materia de artes gráficas en el 2012 al ofrecer servicios de calidad, en las áreas de litografía y tipografía manteniendo un alto nivel de permanencia, competitividad haciendo uso de las mejores tecnologías.

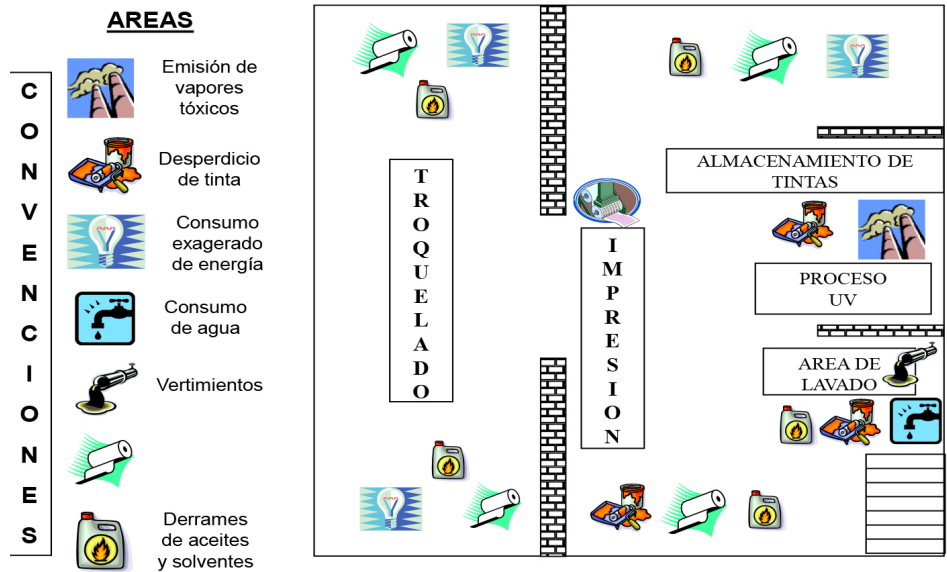
4.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

A continuación se muestra la localización de las áreas de producción de la empresa Pinta Fácil, con la codificación de los posibles impactos que se desarrollan en la actividad.

Figura 1. Procesos realizados en la empresa 1 Pinta Fácil





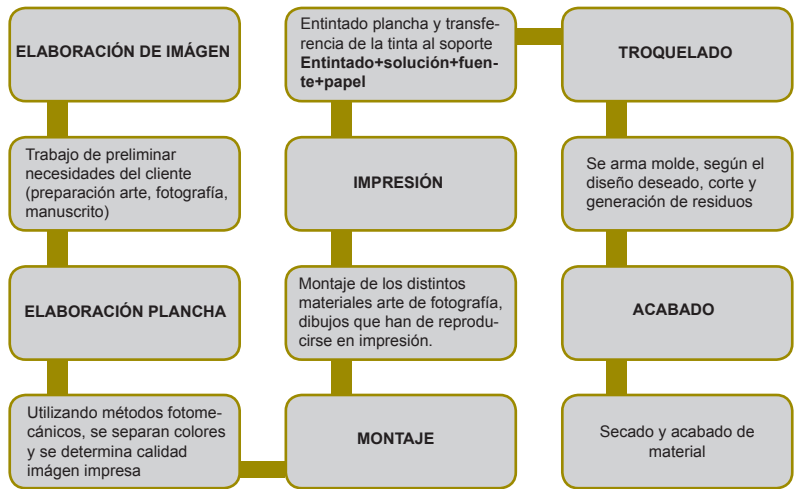
Fuente. Elaboración propia.

5.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Litografía

Figura 2. Cuadro de procesos de la empresa Pinta Fácil



Fuente. Elaboración propia.

6.

RAZONES PARA IMPLEMENTAR EL SGA

- Dar cumplimiento a la normatividad ambiental y sectorial vigente.
- Dar conformidad a las exigencias de los clientes con el desarrollo de los procesos, servicios y productos con el menor impacto ambiental posible.
- Mejorar la utilización de los recursos y materias primas.
- Mejora de la imagen y generar mayor competitividad con otras empresas de artes gráficas.
- Reducción de costos por mitigación de impactos y acciones correctivas.
- Capacitar y concienciar al personal de la empresa en materia ambiental.
- Promover la mejora continua en el desarrollo de cada uno de los procesos y prevenir impactos y proteger el medio ambiente.
- Establecer programas y medidas de prevención, preparación y respuesta ante emergencias.

7.

EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS EN CASO NORMAL DE OPERACIÓN Y EN CASO DE EMERGENCIA

La empresa puede utilizar diversas metodologías para evaluar los aspectos e impactos más significativos asociados a su operación. A continuación se presentan dos metodologías de evaluación de impactos aplicadas a este caso.

De manera general se considera la importancia del impacto (si este es reversible o no) y la frecuencia del impacto (baja: menor a un año; media: mensual, alta: semanal); cruzando la importancia del impacto y la frecuencia se evalúa la significancia del impacto (Ver tabla 1).

Tabla 1. Evaluación de aspectos e impactos ambientales, matriz de evaluación de impactos

Actividades	Aspectos ambientales	Impactos ambientales
Elaboración de imágenes	Exposición a compuestos químicos	Efectos en la Salud
	Vertimientos directos al alcantarillado sin previo tratamiento con contenido de metal pesado, solventes	Contaminación agua
Elaboración plancha	Almacenamiento inadecuado residuos peligrosos	Contaminación suelo
	Emisión gaseosa no controlada	Contaminación aire
Montaje	Mezcla accidental de compuestos incompatibles	Contaminación agua y suelo
	Mala manipulación líquidos e inflamables	Contaminación aire
Impresión	Derrame de aceites y solventes	Contaminación agua
	Peligro de incendio	Contaminación aire
	Problemas seguridad mecánica	Contaminación en la Salud
	Exposición a radiaciones UV de intensidad peligrosa	Efectos en la Salud
	Emisión generada por impresión y solventes	Contaminación aire
Acabado	Laceraciones, cortes	Efectos en la Salud

Importancia del impacto		Frecuencia			Significancia del impacto
Reversible	Irreversible	Baja	Media	Alta	
	X			X	Alta
	X			X	Alta
X				X	Alta
	X		X		Media
X			X		Media
X			X		Media
	X		X		Media
X			X		Media
X				X	Alta
X			X		Media
X			X		Media

Fuente. Elaboración propia del autor.

A continuación se presenta la evaluación de impactos utilizando la metodología de evaluación Conesa-Fernández (Ver tabla 2).

Tabla 2. Evaluación de aspectos e impactos de la operación
(Se utiliza matriz evaluación de impactos Conesa-Fernández)

ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	AGUA														
		CONTAMINACIÓN DEL AGUA														
		NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX
ELABORACIÓN DE IMÁGENES	Generación vertimientos por lavado rodillo antes de iniciar proceso y residuos sólidos (agua, toallitas)	(-)	8	8	4	4	4	8	4	4	4	4	-76	(-)	2	2
	Representación gráfica en papel del diseño, generación de residuos sólidos															
	Adición líquido fijador volátil, generación de respel	(-)	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	-76			
ELABORACIÓN PLANCHA	Enjuague plancha	(-)	4	2	4	2	2	4	4	4	4	4	-44	(-)	2	4
	Revelado (alcohol, envases utilizados, estopas), generación de respel	(-)	4	4	4	4	2	4	4	2	2	4	-46	(-)	4	4
MONTAJE	Lavado rodillo (agua y solventes)	(-)	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	-76	(-)	2	2
	Adición de tintas (generación respel)	(-)	8	4	4	4	4	8	4	2	2	4	-64	(-)	4	4
	Montaje plancha															

AGUA									SUELO											
CONSUMO DEL RECURSO (agua)									CONTAMINACIÓN SUELO											
MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I
4	2	1	1	4	2	2	4	-30	(-)	2	2	4	1	1	2	1	2	2	1	-24
									(-)	2	2	4	4	2	2	4	4	2	1	-33
									(-)	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	-76
2	2	4	4	2	2	4	4	-38												
4	2	4	4	4	2	2	4	-46	(-)	4	4	8	4	2	4	4	2	4	4	-52
4	2	2	4	4	2	4	4	-36												
4	2	4	4	4	2	2	4	-46	(-)	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	-76

Fuente. Elaboración propia del autor.

Tabla 2. Evaluación de aspectos e impactos de la operación
(Se utiliza matriz evaluación de impactos Conesa-Fernández)
(continuación).

ACTIVIDAD	ASPECTOS AM- BIENTALES	AGUA														
		CONTAMINACIÓN DEL AGUA														
		NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX
IMPRESIÓN	Imposición tinta fijada (generación respel)	(-)	4	2	4	2	2	2	4	2	2	4	-38			
	Montaje y desechos de rollos (generación respel)															
	Se utiliza solución fuente (líquido contaminado)	(-)	8	4	2	2	2	2	4	2	2	4	-52			
	Operación de equipos de tipo mecánico (maquinaria)													(-)	4	4
	Residuos tarros (solventes, tintas), metálicos contaminados (generación respel)															
	Utilización agua de lavado (afectación metales)	(-)	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	-76	(-)	4	4
TROQUELADO	Corte, empaque, generación de desechos															
	Separación películas gastadas, vencidas, papel contaminado (generación respel)															
ACABADO	Recepción de materias primas sobrantes (generación respel y residuos convencionales)															

AGUA									SUELO											
CONSUMO DEL RECURSO (agua)									CONTAMINACIÓN SUELO											
MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I
									(-)	8	8	4	4	4	8	4	4	4	4	-76
									(-)	8	4	2	2	4	4	4	2	2	1	-53
4	2	2	4	1	2	4	4	-43												
									(-)	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	-76
4	2	2	4	4	2	2	1	-41												
									(-)	8	4	4	2	2	4	4	4	2	4	-58
									(-)	8	4	2	4	2	4	2	2	2	4	-54
									(-)	2	4	1	2	4	4	1	2	2	1	-31

Fuente. Elaboración propia del autor.

Tabla 2. Evaluación de aspectos e impactos de la operación
(Se utiliza matriz evaluación de impactos Conesa-Fernández)
(continuación).

ACTIVIDAD	ASPECTOS AM- BIENTALES	AIRE														
		GENERACIÓN DE RUIDO (maquinaria)														
		NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX
ELABORACIÓN DE IMÁGENES	Generación verti- mentos por lavado rodillo antes de iniciar proceso y residuos sólidos (agua, toallitas)															
	Representación gráfica en papel del diseño, gene- ración de residuos sólidos															
	Adición líquido fijador volátil, generación de respel													(-)	4	4
ELABORACIÓN PLANCHA	Enjuague plancha															
	Revelado (alcohol, envases utiliza- dos, estopas), generación de respel													(-)	4	4
MONTAJE	Lavado rodillo (agua y solventes)													(-)	4	2
	Adición de tintas (generación res- pel)	(-)	2	2	4	2	2	4	1	4	2	4	-33	(-)	4	4
	Montaje plancha	(-)	2	2	4	1	1	2	1	2	2	1	-24			

AIRE									ENERGÍA												
CONTAMINACIÓN AIRE									CONSUMO RECURSOS (energía)												
MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	
									(-)	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	4	-46
8	4	4	4	4	4	2	4	-54													
4	2	2	4	4	2	4	4	-46	(-)	4	2	2	2	2	4	4	2	2	1	-35	
4	2	2	4	1	2	2	1	-34													
4	2	2	4	1	2	4	4	-43	(-)	4	4	2	2	2	4	1	2	4	1	-38	

Fuente. Elaboración propia del autor.

Tabla 2. Evaluación de aspectos e impactos de la operación
(Se utiliza matriz evaluación de impactos Conesa-Fernández)
(continuación).

ACTIVIDAD	ASPECTOS AM- BIENTALES	AIRE														
		GENERACIÓN DE RUIDO (maquinaria)														
		NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX
IMPRESIÓN	Imposición tinta fijada (generación respel)													(-)	4	2
	Montaje y desechos de rollos (generación respel)															
	Se utiliza solución fuente (líquido contaminado)															
	Operación de equipos de tipo mecánico (maquinaria)	(-)	4	4	4	2	2	2	1	2	2	1	-36			
	Residuos tarros (solventes, tintas), metálicos contaminados (generación respel)															
	Utilización agua de lavado (afectación metales)															
TROQUELADO	Corte, empaque, generación de desechos															
	Separación películas gastadas, vencidas, papel contaminado (generación respel)															
ACABADO	Recepción de materias primas sobrantes (generación respel y residuos convencionales)															

AIRE									ENERGÍA											
CONTAMINACIÓN AIRE									CONSUMO RECURSOS (energía)											
MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I	NA	U	EX	MO	PE	RV	MC	EF	PR	SI	AC	I
2	2	2	4	4	2	2	4	-38												
									(-)	8	2	2	2	2	2	4	2	2	1	-45

Fuente. Elaboración propia del autor.

Metodología Conesa, por medio de la valoración de la actividad y el proceso se clasifican los impactos según su importancia a través de colores.

Para la industria gráfica la mayoría de los impactos son moderados y se vuelven críticos o bandera roja cuanto tienen relación con vertimientos, es decir, generación de RESPEL.

Tabla 3. Metodología Conesa

		Imposible corrección. Donde o se elimina la causa o la compensan.
> 75		Impactos críticos , son los impactos críticos que merecen un atención inmediata para buscar alternativas que minimicen su efecto.
Entre 50 y 75		Son impactos severos que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
entre 25 y 50		Son impactos moderados que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
< 25		Son impactos irrelevantes o de muy poca importancia compatibles con las normas.
Valor positivos		Son impactos positivos para el proyecto que deben ser maximizados. Casi siempre corresponden a la etapa de operación o posterior a la ejecución de las obras.

Fuente. Elaboración propia.

Matriz legal.

Como parte importante del proceso de implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, se debe realizar una revisión de la normatividad que aplique a la empresa. A continuación se presenta de manera resumida la normatividad a diciembre de 2011 aplicable a este tipo de industria (artes gráficas) (Tabla 4).

Tabla 4. Matriz legal para empresas del sector de artes gráficas

Componente	Normatividad	Descripción
Agua	Decreto 1594 de 84	Los usuarios que soliciten concesión de aguas y generen vertimientos deben registrar estos ante la autoridad competente.
	Resolución 1074 de 1997 DAMA	Estándares ambientales en materia de vertimientos industriales.
	Resolución 339 de 1999 DAMA	Se adopta el sistema de clasificación empresarial por el impacto sobre el recurso hídrico denominado “Unidades de Contaminación hídrica (UCH)” para la jurisdicción del DAMA.
	Resolución 3956 de 2009 SDA	Establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantarillado público en el Distrito Cápital.
	Resolución 3957 de 2009 SDA	Se establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantarillado público en el Distrito Capital.
	Resolución 3957 de 2009 SDA	Se establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantarillado público en el Distrito Capital.

Tabla 4. Matriz legal para empresas del sector de artes gráficas (continuación)

Componente	Normatividad	Descripción
Residuos	Ley 430 de 1998	Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los desechos peligrosos y se dictan en otras disposiciones, asignación de responsabilidades.
	Decreto 1609 de 2002	Transporte terrestre de mercancías peligrosas.
	Decreto 4741 de 2005 MAVDT	Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en el marco de la gestión integral.
	Resolución 1362 de 2007	Se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
	Guía de buenas prácticas, sector artes gráficas MMA	Se establecen actividades y prácticas para el sector de artes gráficas.
	Guía artes gráficas ACERCAR	Se establece metodología evaluación a actividad de artes gráficas.
	Política ambiental para la gestión de residuos o desechos peligrosos	Política nacional para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Componente	Normatividad	Descripción
Aire	Decreto 948 de 1995	Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
	Ley 99 de 1993	Fundamentos de la política ambiental.
	Resolución 391 de 2001	Normas tendientes a mitigar o prevenir efectos directos de emisiones de los compuestos orgánicos volátiles.
Ruido	Decreto No. 948/95 del Min. Ambiente	Niveles de ruido ambiental de acuerdo con la clasificación de zonas. Igualmente establece limitaciones a la generación del ruido ambiental.
	Resolución 627 de 2006 MAVDT	Por el cual se establece la Norma nacional de Emisión de ruido y ruido ambiental.

Fuente. Elaboración propia del autor.

8.

POLÍTICA AMBIENTAL

La política ambiental comprende los programas ambientales con relación a los aspectos más significativos de la empresa:

Pinta Fácil, es una empresa litográfica y tipográfica dedicada a la elaboración de impresos comerciales, que busca un mejoramiento continuo y acorde con la normatividad ambiental y sanitaria vigente. Desarrollará sus procesos en busca de disminuir los impactos más significativos derivados de su actividad económica, por lo cual se instaurará una política empresarial ambientalmente viable, en donde la alta gerencia será el eje articulador y regulador de la misma, para el cumplimiento se realizarán las siguientes acciones:

- Desarrollar todas las actividades, productos y servicios con el mínimo impacto hacia el entorno.
- Atender las necesidades de nuestros clientes mediante productos de alta calidad, prestación óptima de los servicios con un adecuado compromiso ambiental.
- Cumplir la legislación ambiental vigente y la regulación ambiental pertinente del sector de artes gráficas.
- Controlar y optimizar el desarrollo de los procesos, productos y actividades, uso adecuado de los recursos, para de esta manera prevenir la contaminación ambiental.
- Establecer los mecanismos, planes y auditorías que permitan evaluar periódicamente el cumplimiento y pertinencia de los objetivos y metas ambientales.
- Contribuir con el fortalecimiento del gremio, adquiriendo compromisos para el cumplimiento de los manuales del sector de artes gráficas de producción más limpia, buenas prácticas e inversión en infraestructura y nuevas tecnologías.

- Generar conciencia en todos los empleados, sobre la cultura ambiental en el desarrollo de sus actividades y divulgar la política ambiental.
- Implementar la política por medio del supervisor del SGA, quien estará encargado de inspeccionar su implementación y su constante retroalimentación.
- Se actualiza, documenta, revisa, implementa y mantiene al día la política ambiental referente a productos y actividades de la empresa, así como su comunicación a los empleados.
- Difundir y dar a conocer al personal y a los clientes en la cartelera informativa, como protector de pantalla de los equipos empresa, pagina web y en las capacitaciones que se realizarán cada dos meses.

9.

IMPLEMENTACIÓN CONTROL

Los programas ambientales a implementar para tratar los impactos más significativos identificados en la revisión y evaluación inicial (Ver tabla 5).

Tabla 5. Programas ambientales a implementar para tratar los impactos más significativos identificados en el estudio de caso

Implementación y control del Impacto ambiental significativo	Objetivo	Meta	Tiempo	Responsable	Recursos	Indicador
Contaminación del agua	Cumplimiento con la normatividad vigente de vertimientos	Cumplir el 100% de las exigencias de la normatividad ambiental en relación con vertimientos	Anual	Supervisor de cada proceso	PTARI	Carga contaminante con PTARI / Carga contaminante sin tratamiento de vertimientos * 100
	Minimizar la cantidad de residuos líquidos generados	Reducir el 60% la generación de residuos líquidos en todas las actividades a Julio de 2012	Mensual			L residuos generados con uso eficiente de agua / L de agua utilizados antes de la implementación * 100
	Inspeccionar el manejo de agua en el proceso de lavado de placas-rollos	Disminuir la cantidad de agua utilizada en el proceso a Julio de 2012	Mensual	Supervisor área impresión		Consumo agua / unidad de producto
	Reutilización de residuos de tinta	Reutilizar el 30% de las tintas e incorporarlas al proceso	Diario	Supervisor impresión		Litros de tinta recuperada e incorporada de nuevo al proceso
Contaminación del suelo	Realizar un buen manejo de las materias primas	Disminuir al 80% el consumo elevado de materias primas	Diario	Supervisor área impresión, elaboración de imagen	Balance y análisis de materias primas	Kg de RESPEL recolectado / kg RESPEL generado * 100
	Reducir la generación de RESPEL	Reducir la generación de RESPEL en un 20%	Mensual			Kg de RESPEL recolectado / kg RESPEL generado * 100
	Disminuir la contaminación del recurso	Capacitar al 100% de los empleados sobre el desarrollo de sus actividades	Mensual	Supervisor de cada proceso		Kg de RESPEL dispuestos en rellenos / Kg de RESPEL generado * 100
Contaminación del aire	Reducir las emisiones de COVs en el proceso de Agosto 2012	Evitar la generación de COVs	Mensual	Supervisor del área impresión	Impresión sin agua, utilización de solventes a base de vegetales	Concentración de gases contaminantes a la atmósfera
Exposición a compuestos químicos	Reducir el riesgo de accidentes y contacto directo con compuestos químicos a Febrero de 2012	Reducir al 100% la generación de accidentes e índices de enfermedad por exposición	Mensual	Supervisor de cada proceso	Programas de Salud ocupacional	No. de accidentes al mes / No. de accidentes al año * 100

Fuente. Elaboración propia.

10.
PLANES DE ACCIÓN

A continuación se proponen los planes de acción a implementar como parte de los programas ambientales propuestos.

CONTROL RESIDUOS DE TINTA	CT01
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none">Realizar un buen manejo de las materias primasReducir la generación de RESPELReutilización de residuos de tinta	
IMPACTOS <ul style="list-style-type: none">Contaminación de suelo y agua subterráneas por lixiviados.Contaminación de residuos o peligroso	
ACCIONES <ul style="list-style-type: none">Segregar en la fuente los residuos de tinta.Reenvasar los residuos de tinta en recipientesAcondicionar y almacenar temporalmente los recipientes.Recuperación de tintas, instalando filtros.Reusar el residuos recuperado apto para el proceso de impresión	
CRONOGRAMA <ul style="list-style-type: none">Diariamente optimizar operaciones de almacenamiento y manejo de MP.Semanalmente se hará u control de inventario de insumos utilizado-disposición-cantidad.Verificar diariamente funcionamiento de los rodillo, estado físico, cantidades a emplear de tinta.	
RESPONSABLE <ul style="list-style-type: none">Supervisor área De impresión	

REUSO DE TARROS DE TINTA	RT02
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none">Minimización de residuos RESPELReutilización de tarros de tintaReducción de costos por disposición final	
IMPACTOS <ul style="list-style-type: none">Contaminación de suelo y agua subterráneas por lixiviados.Contaminación de residuos o peligroso	
ACCIONES <ul style="list-style-type: none">Segregar e la fuente los tarros de tintaLavar y secar los recipientes.Usar los recipientes recuperados para reenvasar tintas preparadas.Acondicionar y almacenar los recipientes recuperados	
CRONOGRAMA <ul style="list-style-type: none">Realiza vaciado inmediatamente después de la utilización de la tinta, semanalmente.Verificar diariamente el estado físico de los recipientes que contienen las tintas.El Supervisor del área de impresión, registrara la cantidad de envases en desuso que se tienen por mes.	
RESPONSABLE <ul style="list-style-type: none">Operarios área de impresión	

CONTROL LIQUIDOS REVELADORES-FIJADORES		RF-03
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none"> ☐ Cumplimiento con la normatividad vigente de vertimientos. ☐ Minimizar la cantidad de residuos líquidos generados. 		
IMPACTOS <ul style="list-style-type: none"> ☐ Contaminación de agua 		
ACCIONES <ul style="list-style-type: none"> ☐ Realizar tratamiento previo antes de verter residuos al alcantarillado. ☐ Proteger soluciones reveladoras-fijadoras de la exposición al aire, caducidad, para que tengan mayor durabilidad. ☐ Llevar un registro de cantidades y tipo de revelador-fijador utilizado por proceso para evitar desperdicios y derrames. ☐ Gestionar con terceros la venta a recuperadores de fijador. 		
CRONOGRAMA <ul style="list-style-type: none"> ☐ Cuantificar la cantidad de revelador-fijador utilizado cada mes. ☐ Instalar un dispositivo que recupere liquido fotografícos al final del proceso, por día. 		RESPONSABLE <ul style="list-style-type: none"> ☐ Supervisor área de impresion

CONTROL DE LA UTILIZACION DEL AGUAS DE LAVADO		CA-04
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none"> ☐ Minimizar el consumo de agua en el proceso. ☐ Inspeccionar el manejo de agua en el proceso de lavado de placas-rollos. ☐ Disminuir la contaminación del recurso. 		
IMPACTO <ul style="list-style-type: none"> ☐ Contaminación de agua (Agua con solventes-tintas-revelador) 		
ACCIONES <ul style="list-style-type: none"> ☐ Limpiar los rollo con agua solo cuando halla cambio de color ☐ Utilizar solventes orgánicos alternativos como jabón, para hacer la limpieza de las placas. ☐ Ejecutar trabajos similares para reducir la generación de Residuos líquidos de limpieza. ☐ No utilizara agua de la llave- hace mas eficiente el proceso el agua caliente. 		
CRONOGRAMA <ul style="list-style-type: none"> ☐ Hacer capacitaciones al personal sobre uso eficiente del recurso agua ☐ Verificar el estado de tuberías, y mecanismos de control del recurso. 		RESPONSABLE <ul style="list-style-type: none"> ☐ Supervisor área De impresion

11.

PREGUNTAS ORIENTADORAS DEL CASO

- De acuerdo al caso presentado y a las metodologías de evaluación de aspectos e impactos ambientales aplicados, ¿cuál sería la metodología más apropiada para este tipo de empresas (actual estudio de caso: pequeña empresas)?
- ¿Cómo asegurar que los planes de acción propuestos puedan realizarse exitosamente?
- ¿Los sistemas de gestión ambiental por su coherencia en el análisis de impactos y propuestas de programas ambientales pueden ser una herramienta eficaz para el mejoramiento de procesos productivos? Discuta su posición y proponga herramientas complementarias si aplica.

ANEXO 2

Estudio de caso 2

Implementación de un sistema de gestión ambiental en una empresa del sector de artes gráficas

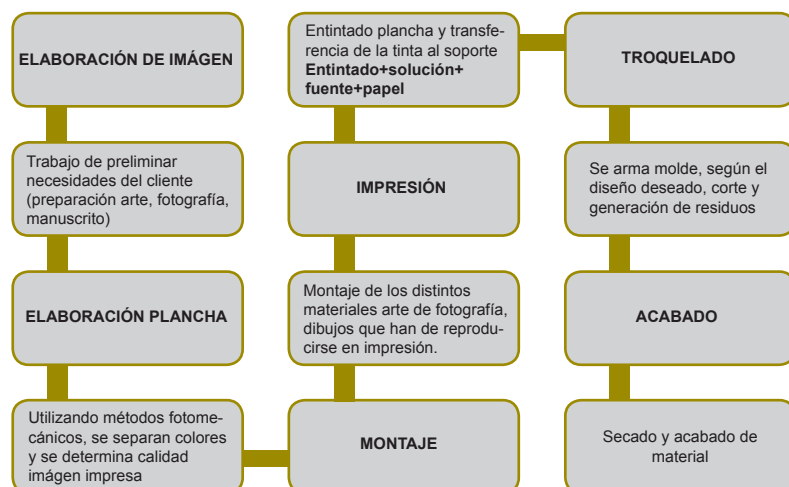
Descripción de la empresa

Arte & Color es una empresa PyME del sector de artes gráficas, con actitud de servicio dedicada al procesamiento a los procesos de artes gráficas, ubicada en Bogotá.

Diagrama del proceso

Principales actividades del proceso (Ver figura 1).

Figura 1. Procesos de la empresa Arte & Color



Fuente. Elaboración propia del autor.

Objetivo de implementación del SGA

La empresa Arte & Color, en aras de obtener un mejor posicionamiento, mayor reconocimiento entre sus clientes y aportar al desarrollo sostenible, ha decidido implementar un Sistema de Gestión Ambiental basados en las normas contractuales, para posteriormente obtener la certificación ISO 14001 y así garantizar que la organización está cumpliendo los requisitos y ejerciendo control de las actividades, productos y/o procesos que causan o podrían causar impactos sobre el medio ambiente (incluyendo la comunidad y los trabajadores).

Revisión inicial

Evaluación de aspectos e impactos ambientales

Para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales se utilizó la metodología AFNOR, para condiciones normales y de emergencia, en la cual el aspecto ambiental (AA) se califica de la siguiente forma:

$$AA = E + S + C + (P * R)$$

Donde todo aspecto ambiental mayor a 12 es significativo. Los criterios de calificación de la metodología a utilizar (Ver tabla 1).

Tabla 1. Criterio de la metodología ANFOR

Criterio	Símbolo	Descripción	Calificación	
Existencia de quejas y reclamos	E	Evalúa el desempeño de la empresa frente a las partes interesadas	1	No existen
			2	Existen
Severidad	S	Evalúa la magnitud del impacto en términos económicos: pérdida expresada en dinero por reposición de daños y multas.	1	Se requieren recursos inferiores a tres SMMLV
			10	Se requieren recursos superiores a tres SMMLV
Conformidad con la reglamentación	C	Evalúa la conformidad de la empresa con la legislación o reglamentación existente, aplicable a nuestras actividades	1	Conforme
			10	No conforme
Presencia	P	Evalúa la probabilidad de ocurrencia	1	Poco probable (0 - 40%)
			3	Probable (41 - 80%)
			5	Cierta (81 - 100%)
Recuperabilidad	R	Evalúa la capacidad de recuperación en el tiempo, del elemento afectado	1	0 - tres meses
			3	tres - 12 meses
			5	Más de 12 meses

Fuente. Elaboración propia del autor.

Se identificaron los principales aspectos ambientales con sus respectivos impactos, para condiciones normales y de emergencia, cada uno de estos impactos se calificó teniendo en cuenta los criterios de la tabla anterior y se determinaron aquellos que obtuvieron una calificación mayor o igual a 12 puntos, siendo estos los más significativos.

Evaluación de aspectos e impactos ambientales en condiciones normales de operación

Tabla 2. Evaluación de aspectos ambientales

Actividad 1	Elaboración de imágenes	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Emisoras sonoras	Aumento en los niveles de ruido	1	1	1	3	1	7
Concentración de gases	Aumento en los niveles de COVs	1	1	1	3	3	9
Afectaciones a la salud de los trabajadores	Aumento de ausentividad por enfermedades respiratorias	2	10	1	3	3	19

Actividad 2	Montaje	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Generación de olores	Alteración de la calidad del aire por olores ofensivos	2	1	1	5	1	10
Emisión de gases	Aumento de la concentración de agentes químicos en el aire	1	1	1	3	1	7
Derrame de productos químicos	Alteración de la calidad fisicoquímica del agua por posibles filtraciones de agentes químicos	1	1	1	1	1	5
	Alteración de la calidad fisicoquímica del suelo por posibles filtraciones de agentes químicos	1	1	1	1	1	5

Actividad 3	Impresión	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico	1	10	1	3	5	20
Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad del agua por el aumento de sedimentos	1	10	1	3	1	16

Actividad 4	Acabado	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Consumo de agua	Disminución de recursos hídricos	1	10	1	3	5	20
Emisiones de aire	Aumento emisiones e COVs	2	1	1	1	1	6
Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad fisicoquímicas del agua	1	10	1	3	1	16

Actividad 5	Mantenimiento	Criterios de evaluación					AA
Aspectos ambientales	Impactos ambientales	E	S	C	P	R	
Generación de vertimientos	Alteración de la calidad del agua por aguas residuales domésticas	1	1	1	3	5	11
Consumo de agua	Disminución de recursos hídricos	1	10	1	3	5	20
Generación de residuos sólidos	Presión sobre el relleno sanitario	2	10	1	5	5	23
Generación residuos peligrosos	Aumento de costos en el manejo de los RESPEL	2	10	1	5	3	21

Fuente. Elaboración propia.

Aspectos ambientales significativos

Después de evaluar los impactos ambientales que se presentan en cada una de las etapas y/o actividades del proceso, se identificaron los siguientes aspectos ambientales significativos:

- Afectaciones a la salud de los trabajadores.
- Consumo de agua.
- Generación de aguas residuales.
- Generación de residuos sólidos.
- Generación de residuos peligrosos.

Política ambiental

La política ambiental comprende los programas ambientales con relación a los aspectos más significativos de la empresa y se propone a continuación:

Arte & Color, es una empresa del sector de artes gráficas, comprometida con el control y la prevención de incidentes e impactos socio-ambientales, acorde a los aspectos ambientales identificados inherentes a la operación, el cumplimiento de la legislación colombiana aplicable y los requisitos contractuales suscritos con los clientes y las comunidades.

Igualmente, está comprometida con el fomento de la responsabilidad social de sus grupos de interés y el mantenimiento de altos estándares en protección ambiental, mediante la mejora continua en la gestión y el desempeño del sistema; destinando los recursos técnicos, humanos y económicos necesarios.

Es responsabilidad de todos los empleados, visitantes, contratistas y colaboradores, cumplir con los lineamientos establecidos en la presente política, la cual se encuentra publicada en la página *Web*, para el conocimiento de todos.

Matriz legal (Normatividad ambiental)

Como parte importante del proceso de implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, se debe realizar una revisión

de la normatividad que aplique a la empresa. A continuación se presenta de manera resumida la normatividad a diciembre de 2011 aplicable a este tipo de industria (artes gráficas), así:

Tabla 3. Normatividad ambiental que aplica a la empresa

Componente	Normatividad	Descripción
Agua	Decreto 1594 de 84	Los usuarios que soliciten concesión de aguas y generen vertimientos deben registrar estos ante la autoridad competente.
	Resolución 1074 de 1997 DAMA	Estándares ambientales en materia de vertimientos industriales.
	Resolución 339 de 1999 DAMA	Se adopta el sistema de clasificación empresarial por el impacto sobre el recurso hídrico denominado “Unidades de Contaminación hídrica (UCH)” para la jurisdicción del DAMA.
	Resolución 3956 de 2009 SDA	Establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantrellado público en el Distrito Cápital.
	Resolución 3957 de 2009 SDA	Se establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantarillado público en el Distrito Capital.
	Resolución 3957 de 2009 SDA	Se establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados al alcantarillado público en el Distrito Capital.

Tabla 3. Normatividad ambiental que aplica a la empresa
(continuación)

Componente	Normatividad	Descripción
Residuos	Ley 430 de 1998	Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los desechos peligrosos y se dictan en otras disposiciones, asignación de responsabilidades.
	Decreto 1609 de 2002	Transporte terrestre de mercancías peligrosas.
	Decreto 4741 de 2005 MAVDT	Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en el marco de la gestión integral.
	Resolución 1362 de 2007	Se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
	Guía de buenas prácticas, sector artes gráficas MMA	Se establecen actividades y prácticas para el sector de artes gráficas.
	Guía artes gráficas ACERCAR	Se establece metodología evaluación a actividad de artes gráficas.
	Política ambiental para la gestión de residuos o desechos peligrosos	Política nacional para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Componente	Normatividad	Descripción
Aire	Decreto 948 de 1995	Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
	Ley 99 de 1993	Fundamentos de la política ambiental.
	Resolución 391 de 2001	Normas tendientes a mitigar o prevenir efectos directos de emisiones de los compuestos orgánicos volátiles.
Ruido	Decreto No. 948/95 del Min. Ambiente	Niveles de ruido ambiental de acuerdo con la clasificación de zonas. Igualmente establece limitaciones a la generación del ruido ambiental.
	Resolución 627 de 2006 MAVDT	Por el cual se establece la Norma nacional de Emisión de ruido y ruido ambiental.

Fuente. Elaboración propia del autor.

Implementación y control

Teniendo en cuenta la evaluación ambiental llevada a cabo en el numeral anterior, se plantean para los aspectos ambientales significativos programas de manejo orientados a controlar, mitigar o minimizar los impactos ambientales producidos.

El nombre del programa, el aspecto e impacto relacionado, el objetivo, meta, responsables y los recursos que puedan llegar a necesitarse (Ver tabla 4). Un mismo programa puede darle manejo a varios impactos relacionados.

Tabla 4. Programas ambientales propuesto para los impactos significativos identificados

Programa	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Objetivo
Manejo y control de emisión del aire	Afectaciones a la salud de los trabajadores	Aumento de la ausentabilidad a causa de enfermedades respiratorias	Disminuir la ausentabilidad de los empleados a causa de enfermedades respiratorias adquiridas por el material particulado generado al interior de la empresa
Programa de ahorro y uso eficiente de agua	Consumo de agua	Disminución del recurso	Garantizar que los consumos de agua tanto doméstica como industrial, sean los necesarios, previniendo así el desperdicio
Manejo de aguas residuales	Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad fisicoquímicas del agua por vertimientos	Garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales industriales, el cual permita el vertimiento en la mejores condiciones
Manejo de residuos sólidos y peligrosos	Generación de residuos sólidos	Presión sobre el relleno sanitario	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar y disponer adecuadamente los residuos sólidos y peligrosos generados en las diferentes actividades • Disminuir la cantidad de residuos sólidos y peligrosos generados
	Generación de RESPEL	Aumento en los costos por el manejo de RESPEL	
Programa de capacitaciones	Todos los aspectos e impactos ambientales más significativos		Capacitar a los trabajadores relacionados con aquellos aspectos ambientales significativos
Programa de auditoría interna	Todos los aspectos e impactos ambientales más significativos		Programar auditorías internas, con el fin de evaluar el SGA de la empresa e identificar las falencias

Fuente. Elaboración propia del autor.

Tabla 4. Programas ambientales propuesto para los impactos significativos identificados (continuación)

Meta	Responsable	Recurso
A partir de la implementación de las medidas de control de emisiones y el uso de EPP, disminuir en un 100% las enfermedades de los trabajadores, causada por el MP generado en las diferentes actividades.	<ul style="list-style-type: none">• Operarios• Gerencia• Departamento ambiental• Departamento de salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none">• Dispositivos de control de emisiones• Capacitaciones• EPP
En los siguientes cuatro meses contados a partir de la implementación del programa disminuir el consumo de agua en un 5%	<ul style="list-style-type: none">• Departamento ambiental• Operarios• Empleados	<ul style="list-style-type: none">• Dispositivos de recirculación o ahorro de agua
Cumplir en un tiempo de tres meses con el 100% de los parámetros establecidos en la normatividad, respecto al vertimiento de aguas residuales al alcantarillado	<ul style="list-style-type: none">• Departamento ambiental• Gerencia	<ul style="list-style-type: none">• PTAR• Técnico
Disponer adecuadamente el 100% de los residuos sólidos y peligrosos. Disminuir en un 3% la cantidad de residuos sólidos y peligrosos generada en un periodo de tres meses	<ul style="list-style-type: none">• Departamento ambiental• Gerencia	<ul style="list-style-type: none">• Contenedores de clasificación de residuos
Realizar trimestralmente capacitaciones por área operacional, teniendo en cuenta los aspectos ambientales más significativos	Gerencia Área técnica	<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de tiempo y espacio físico• Personal experto en los temas específicos
Realizar por lo menos dos auditorías internas al año	<ul style="list-style-type: none">• Gerencia• Departamento ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Personal de la empresa con la formación de auditor interno

Fuente. Elaboración propia del autor.

Planes de acción propuestos

A continuación se plantean las actividades a seguir, con el fin de manejar los aspectos ambientales más significativos, identificados durante la evaluación ambiental.

Primero se implementarán los programas cuyos aspectos ambientales relacionados obtuvieron una mayor calificación y luego progresivamente se implementarán los demás, es decir, que el primer programa será el de Manejo y control de emisiones atmosféricas, ya que este obtuvo mayor calificación y además, afecta la salud de los trabajadores.

Se realizarán dos auditorías internas en el año y dependiendo del resultado de la última, se contemplará la posibilidad de realizar la auditoría de certificación ISO 14001.

Manejo y control de emisiones atmosféricas

Las siguientes actividades se proponen con el fin de disminuir las emisiones:

- Realizar capacitaciones a todos los empleados de la empresa en temas importantes como:
 - » La importancia de disminuir las emisiones atmosféricas generadas por la empresa mediante el uso adecuado de solventes y cabinas de protección.
 - » El manejo adecuado de los elementos de protección personal EPP.
- Almacenamiento adecuado de solventes y tintas.
- Cambio de solventes y tintas por productos menos agresivos para el ambiente y la salud.

Programa de ahorro y uso eficiente de agua

Para poder tener un mayor control sobre el agua consumida, tanto para uso doméstico como industrial, se realizará un análisis de los m³ de agua consumidos por proceso y/o actividad, con este resultado, se comparará la demanda y oferta de cada proceso, es decir, se contrasta la cantidad mínima de agua que necesita cada proceso y la cantidad utilizada realmente.

Por otro lado, se evidenciará el proceso que mayor demanda de agua requiere, sobre el cual se empezarán a implementar acciones encaminadas al ahorro y uso eficiente de agua.

Procedimientos y/o actividades:

- Capacitar a todos los trabajadores, operarios y parte administrativa, en el uso y ahorro del recurso agua, no sólo para la parte operativa sino también en las áreas de baños, cocina y aseo general.
- Instalar dispositivos de ahorro de agua en los baños y/o baterías sanitarias.
- Tomar lecturas frecuentes en el contador del agua.
- Realizar una inspección general de las tuberías de conducción de agua, con el fin de detectar posibles escapes a causa de daños o conexiones erradas y remediar inmediatamente aquellas inconsistencias encontradas.
- Instalar tanques con medidas conocidas a la entrada de los procesos que mayor consumo de agua registraron, con la cantidad máxima de agua que requerirían y velar por el uso adecuado de la misma.

Manejo de aguas residuales

En diferentes procesos, se generan aguas residuales, las cuales deben ser tratadas en la empresa, antes de ser vertidas al alcantarillado público, con el fin de cumplir los parámetros establecidos en el Decreto 1594/84, Artículo 73 y evitar la contaminación del recurso hídrico.

Por lo tanto se proponen dos actividades claras:

- Realizar un monitoreo físico químico del agua residual generada y conocer los parámetros a tratar.
- Comprar e instalar una planta de tratamiento de agua residual (PTAR), que tenga la capacidad adecuada en volumen y realice el tratamiento físico químico de las aguas, removiendo todas aquellas sustancias o partículas contaminantes.
- Programar monitoreos con laboratorios externos de agua a la entrada y salida de la PTAR, además de tener un kit para la medición de parámetros *in situ* como el pH, la conductividad y la temperatura.

Manejo de residuos sólidos

Todas las actividades desarrolladas en la empresa, generan grandes cantidades de residuos sólidos domésticos e industriales.

La gestión integral de los residuos sólidos, es un tema latente en los últimos tiempos, ya que entre los muchos problemas que genera la mala disposición de estos, como la contaminación de los recursos hídricos y el suelo, se le suma el colapso de los rellenos sanitarios por la gran cantidad de residuos que llegan a diario.

Se propone entonces como primera medida, realizar un diagnóstico de la generación de residuos, por proceso y tipo de residuo, identificando así las actividades que mayores residuos generan y su respectiva clasificación.

Luego de dicho diagnóstico, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Actividades preliminares

- Adquirir contenedores para la clasificación de los residuos, con el fin de realizar la separación en la fuente. Tener en cuenta los tamaños de estos, según el área donde vayan a ser instalados.
- Adecuar el área de almacenamiento temporal, verificando las especificaciones establecidas en el Decreto 1713 de 2002.
- Contactar a los terceros autorizados necesarios: empresa de aseo, empresas comercializadoras de residuos reciclables, compradores de residuos orgánicos, etc.
- Capacitar a todos los empleados de la empresa en los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan por proceso, su adecuada clasificación y disposición final.

Actividades

- Identificación de los residuos sólidos.
- Clasificación de los residuos *in situ*.
- Separación y cuantificación (pesaje) de los residuos sólidos.
- Almacenamiento de los residuos sólidos en el lugar adecuado.
- Disposición final de los residuos sólidos. Esta disposición que se realizará a través de terceros autorizados, debe

estar acompañada de visitas esporádicas a los lugares de disposición, además de registros de entrega, facturas y fotografías.

Manejo de residuos peligrosos

Algunas actividades de la empresa generan residuos peligrosos (RESPEL), en especial aquellas de mantenimiento, al generar residuos de aceites, combustibles y/o químicos, los cuales deben ser tratados adecuadamente para evitar la contaminación de recursos como agua y suelo. En los últimos tiempos este tema, al igual que la gestión de los residuos sólidos ordinarios, ha tomado fuerza y se ha visto la necesidad de que las empresas se hagan cargo de los RESPEL que generan, velando por el adecuado manejo y disposición de estos.

Se propone entonces como primera medida, realizar un diagnóstico de la generación de RESPEL por proceso y peligrosidad, identificando así las actividades que mayores residuos generan y su respectiva disposición. Luego de dicho diagnóstico, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Identificar los residuos peligrosos generados al interior de la empresa.
- Caracterizar la peligrosidad de los residuos tomando como referencia el procedimiento establecido en el Artículo 7 del Decreto 4741 de 2005.
- Clasificar los residuos peligrosos de acuerdo a las listas de los anexos 1 y 2 del Decreto 4741 de 2005.
- Cuantificar los residuos o desechos peligrosos mensualmente con el fin de clasificarse como pequeño, mediano o gran generador.

- Diseñar e implementar una bitácora o formato de cuantificación para el registro mensual y control mensual.

Preguntas orientadoras del caso

- ¿Cómo califica, en términos de facilidad de implementación y comprensión, la metodología utilizada para la evaluación de los aspectos e impactos más significativos de los procesos del estudio de caso presentado? ¿Cree usted que esta metodología es de fácil aplicación por las empresas PyMEs del sector? Discuta su respuesta.
- ¿Qué otro tipo de metodología para evaluación de aspectos e impactos ambientales considera sería apropiada de proponer en este tipo de casos?
- ¿Cómo asegurar que los planes de acción propuestos puedan realizarse exitosamente?
- ¿Los sistemas de gestión ambiental por su coherencia en el análisis de impactos y propuestas de programas ambientales pueden ser una herramienta eficaz para el mejoramiento de procesos productivos? Discuta su posición y proponga herramientas complementarias si aplica.

Misión

"Contribuir a la formación integral de la persona y estimular su aptitud emprendedora, de tal forma que su acción coadyuve al desarrollo económico y social de los pueblos".

Visión

"Ser líder en la formación de profesionales, reconocidos por su espíritu empresarial".

Carrera 11 No. 78-47 Bogota D.C.
Telefono: 5936464 Ext. 1469 - 1455
Bogotá D.C. - Colombia - Sur América