

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE PYMES DEL SECTOR GRÁFICO  
PROCESO FLEXOGRAFÍA BASE AGUA**

**SINDY PAOLA CASTELBLANCO CHAVARRO  
JULY MARCELA CUMBE LEÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA FISCOQUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2014**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE PYMES DEL SECTOR GRÁFICO  
PROCESO FLEXOGRAFÍA BASE AGUA**

**SINDY PAOLA CASTELBLANCO CHAVARRO  
JULY MARCELA CUMBE LEÓN**

**Trabajo de monografía para optar por el título de:  
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director  
Richard Díaz Guerrero  
Ingeniero Químico. Especialista en Ingeniería Ambiental**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2014**

Ni la Universidad Industrial de Santander, ni los jurados se hacen responsables de los conceptos expuestos en el presente documento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan los más sinceros agradecimientos a la empresa Impresos y Acabados Ltda. y a la Universidad Industrial de Santander.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	14
1. GENERALIDADES .....	15
1.1 SECTOR DE LAS ARTES GRÁFICAS.....	17
1.2 PROCESO DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA .....	21
1.3 MATERIAS PRIMAS EN EL PROCESO DE FLEXOGRAFÍA.....	23
1.4 MARCO LEGAL.....	26
2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE PYMES DEL SECTOR GRÁFICO	
PROCESO FLEXOGRAFÍA BASE AGUA .....	28
2.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES .....	28
2.2 VALORACIÓN .....	29
2.3 EXIGENCIA DE PARTES INTERESADAS.....	30
2.4 SIGNIFICANCIA TOTAL DE ASPECTO.....	30
2.5 EVALUACIÓN.....	32
3. CASO PRÁCTICO .....	33
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	47

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tipos de procesos flexográficos.....	22
Tabla 2. Composición de tintas para Flexografía base agua .....	26
Tabla 3. Valoración de significancia.....	32
Tabla 4. Matriz de aspectos e impactos ambientales Impresos y Acabados Ltda. ....	34
Tabla 5. Aspectos ambientales relevantes Impresos y Acabados Ltda. ....	37
Tabla 6: Composición y clasificación de RESPEL Impresos y Acabados Ltda. ....	38

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Esquema de impresión flexográfica .....	21
Figura 2. Composición de tintas base agua.....	24
Figura 3. Composición de tintas base UV .....	25
Figura 4. Normativa vigente Sector gráfico .....	27
Figura 5. Diagrama de flujo proceso de impresión flexográfico .....	31
Figura 6. Máquina de flexografía base agua de Impresos y Acabados Ltda .....	33
Figura 7. Maculatura. Impresos y Acabados Ltda.....	39

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A Hoja de Seguridad Barniz.....	47
Anexo B Hoja de Seguridad Limpiador Rodillos .....	52
Anexo C Hoja de Seguridad Tinta.....	59
Anexo D Matriz de Impactos Ambientales .....	64

**TÍTULO: DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE PYMES DEL SECTOR GRÁFICO PROCESO FLEXOGRAFIA BASE AGUA\***

**Autores:** Castelblanco Chavarro, Sindy Paola; Cumbe León, July Marcela.\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Aspecto ambiental, impacto ambiental, Residuos peligrosos, Flexografía, tinta base-agua

**RESUMEN**

El sector gráfico representa el 6,4% del total de las exportaciones de Colombia y el 14.3% del total de las exportaciones de Bogotá, donde se encuentra el 66% de la industria gráfica del país. El crecimiento de este sector industrial en los últimos años se debe principalmente a la inversión de nuevas tecnologías que buscan reemplazar a los medios de impresión convencionales con procesos productivos más eficientes y eficaces, como es el caso de la Flexografía. Dada la importancia de esta técnica en el crecimiento del sector, en el presente trabajo se resalta la problemática ambiental asociada al proceso productivo y la necesidad de una adecuada gestión empresarial en esta materia.

Se realiza un diagnóstico ambiental del proceso de impresión por flexografía con tintas base agua, mediante el estudio de una empresa bogotana del sector. El diagnóstico identifica y evalúa aspectos e impactos ambientales del proceso productivo, mediante una matriz. El análisis indica aspectos críticos a priorizar en la gestión ambiental del proceso flexográfico, como la generación de envases contaminados con químicos, generación de trapos impregnados con químicos, generación de residuos químicos, generación de maculatura (sustrato de impresión impreso). Se presentan recomendaciones y oportunidades de mejora aplicables al proceso y factibles desde el área administrativa y de ingeniería.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director: Ing. Richard Díaz Guerrero.

## **TITLE: ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF SMALL-MEDIUM FLEXOGRAPHIC PRINTERS\***

**Authors:** Castelblanco Chavarro, Sindy Paola; Cumbe León, July Marcela.\*\*

**KEY WORDS:** Environmental aspect, environmental impact, hazardous waste, flexography, water-based inks

### **SUMMARY**

The printing industry represents 6.4% of Colombian exports and 14.3% of total exports of Bogota, where the 66% of the graphics industry is. The growth of this industry in recent years is mainly due to investment in new technologies that aim to replace conventional methods of printing with more efficient and effective processes, such as the case of Flexography. Given the importance of this technique in the growth of the sector, this study presents the environmental problems associated with the flexographic production process and the imperative need for more conscious environmental management from small and medium businesses.

An environmental diagnosis of flexographic printing process is performed. The diagnosis of a water-based ink system of a printing facility in Bogota identifies and evaluates environmental aspects and impacts of the production process, which are presented in a matrix considering activities and different areas involved. The analysis indicates most critical aspects to prioritize in environmental management of the flexographic facilities, such as the generation of contaminated chemical containers, generation of rags impregnated with chemicals, generation of chemical waste, and paper waste generation (printed substrate printing). Recommendations and improvement opportunities applicable to the process and feasible from the engineering and administrative area are presented.

---

\* Postgraduate Project.

\*\* Chemical Engineering School. Specialization in Environmental Engineering. Director: Ing. Richard Díaz Guerrero.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la industria gráfica en Colombia, la incursión de nueva maquinaria para realizar procesos de impresión flexográfica, específicamente con tintas base-agua y ultravioleta, y el desarrollo que ha tenido dicha tecnología hasta el punto de desplazar procesos de impresión convencionales como el offset (litografía) y *screen*, hacen necesario prestar especial atención al impacto ambiental que genera este proceso y a la gestión actual que dan las pequeñas y medianas empresas (pymes) del sector.

Con base en esto, se realiza un diagnóstico ambiental del proceso de impresión por flexografía con tintas base agua, mediante el estudio de una empresa del sector a manera diagnóstico del sector. De este modo ayudar a las pymes a comenzar a implementar políticas para reducir su impacto ambiental, tanto al entorno como a las personas que intervienen en la actividad. El conocimiento de la situación actual y sus consecuencias servirá como base para posteriores gestiones y certificaciones, contribuyendo al compromiso por parte del empresario con el medio ambiente.

En la presente monografía, se busca identificar y describir los aspectos e impactos ambientales asociados al proceso de Flexografía en una empresa del sector que imprime con tintas base agua. Así mismo, se identifica la reglamentación y legislación ambiental aplicable al proceso flexográfico. Finalmente, se proponen actividades para disminuir los impactos más significativos encontrados en el análisis.

## 1. GENERALIDADES

La industria de las artes gráficas se caracteriza por emplear una gran variedad de tecnologías y productos, por lo cual existen diferentes tipos de impactos ambientales asociados. Es precisamente esa variedad de tecnologías lo que hace difícil caracterizar los problemas ambientales asociados. No obstante, se han desarrollado varios trabajos en pro de las buenas prácticas ambientales en el sector de artes gráficas, nacional e internacional, que sirven como referencia para un diagnóstico ambiental.

Las guías de buenas prácticas para las industrias gráficas son comunes, debido a la presencia del sector en todos los mercados. En el caso de Colombia, la guía publicada por FUNDES-Ministerio de Medio Ambiente en 2002<sup>1</sup>, describe muy brevemente y de forma general los procesos de impresión, y aunque ya se encuentra desactualizada, provee alternativas y técnicas de uso eficiente de recursos, identifica algunos impactos y las tendencias del sector en materia ambiental, además de presentar tres casos de éxito, uno en recuperación de solventes, otro en desarrollo de solventes orgánicos y otro en minimización de residuos.

Algunas Corporaciones Autónomas Regionales en Colombia se han percatado de los problemas ambientales en la industria gráfica y se han acercado a proponer buenas prácticas. Un ejemplo de esto es CORTOLIMA<sup>2</sup>, que formuló un compendio de Fichas Técnicas Ambientales como parte de una guía de formulación de planes de pre-tratamiento de efluentes industriales. Allí se incluye

---

<sup>1</sup>Ministerio Del Medio Ambiente, Red De Soluciones Empresariales. Guía de buenas prácticas para el sector Artes Gráficas. Referencia 00454C656. Colombia, 1995.

<sup>2</sup> Corporación Autónoma Regional del Tolima. Guía ambiental para la formulación de planes de pretratamiento de efluentes industriales. Ministerio de Medio Ambiente, Bogotá D.C., Colombia, 2002.

una pequeña ficha técnica para el control de contaminación en sitio de origen para el sector de Artes Gráficas en general.

A nivel local, la Guía para la gestión y manejo integral de residuos de la Industria de Impresión y Litografía<sup>3</sup> publicada por la Secretaría Distrital de Ambiental, promueve a nivel local la estrategia de prevención y reducción de residuos peligrosos, ofreciendo un modelo de gestión que permita a los diferentes actores asumir la responsabilidad que tienen frente a la generación y gestión adecuada de los residuos.

Otras propuestas se han publicado desde la academia. Por ejemplo, Nivia<sup>4</sup> presenta un modelo de guía ambiental como instrumento de gestión para empresas bogotanas de impresión *offset* rotativa *heat set*, *offset* plana y encuadernación de productos elaborados con papel. Aunque el trabajo se desarrolló para talleres de artes gráficas donde se lleven a cabo esos procesos *offset* y encuadernación, presenta la identificación de aspectos e impactos ambientales y plantea una serie de alternativas para su prevención y mitigación, que son aplicables a otros procesos de impresión.

A nivel internacional se disponen de más guías de buenas prácticas para el sector de las artes gráficas. La Corporación Financiera Internacional-Grupo del Banco Mundial<sup>5</sup>, presenta una guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para la industria gráfica donde propone prácticas para el manejo de impactos e indicadores para el seguimiento de su desempeño.

---

<sup>3</sup> Secretaría Distrital de Ambiente. Guía para la gestión y manejo integral de residuos Industria de Impresión y Litografía. ISBN 978-958-9387-79-5. Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010.

<sup>4</sup> Nivia Torres, Mayli Julieta. Modelo de guía ambiental para empresas del sector de la industria gráfica bogotana, dedicadas a la impresión *offset* rotativa *heat set*, *offset* plana y encuadernación de productos elaborados con papel. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2010.

<sup>5</sup> Corporación Financiera Internacional-Grupo del Mundial. Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para la industria gráfica. Washington: Grupo del Banco Mundial. 2007.

Específicamente para el proceso de flexografía pocas guías se han publicado. Sin embargo en Estados Unidos se han emitido más documentos atendiendo las necesidades ambientales del proceso. El Departamento de Recursos Naturales de Misuri<sup>6</sup> formuló una guía de cumplimiento ambiental y prevención de la contaminación en Flexografía, que provee información básica sobre los requerimientos de la regulación y sugerencias para proteger a los trabajadores y al ambiente a través de la prevención de la contaminación, especificando el manejo de elementos que intervienen tanto en el proceso de impresión como los procesos auxiliares de la planta.

Por su parte, el Centro Nacional de Asistencia Ambiental para Impresores PNEAC de Estados Unidos<sup>7</sup> establece el manejo de aguas residuales de procesos de impresión flexográfica base-agua. Allí se plantean alternativas para la minimización de efluentes contaminados, viendo la transición de procesos base-solvente a base-agua que transfieren la contaminación del aire al agua.

Contando con las anteriores y otras referencias investigadas, se establecen a continuación los conocimientos prerequisites sobre el sector y proceso de estudio para proceder en capítulos subsecuentes al establecimiento del diagnóstico.

## **1.1 SECTOR DE LAS ARTES GRÁFICAS**

El sector de las artes gráficas está constituido en gran parte por pequeñas y medianas empresas ubicadas en su mayoría en áreas urbanas. Según la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá, el 66,2% de la industria gráfica del

---

<sup>6</sup> Missouri Department of Natural Resources. Preventing pollution in flexographic printing. A guide to environmental compliance and pollution prevention for flexographers in Missouri. Missouri: Department of Natural Resources - Environmental Assistance Office, 2004. PUB000461

<sup>7</sup> Monteleone, Doreen M. Management of aqueous waste from water-based flexographic printing processes. Washington: Printers National Environmental Assistance Center, PNEAC. 2013. 1-888-US-PNEAC.

país está localizada en la capital<sup>8</sup>. Las microempresas constituyen un 87,98% de la industria, y en total las micros, pequeñas y medianas empresas sumadas, constituyen más del 99,21%. Lo anterior según las empresas registradas en la Cámara de Comercio, cabe recordar que puede existir un número considerable de empresas informales en la misma actividad.

La mayoría de estas PYMES no tiene estructurado un plan para la gestión ambiental en su operación, y muchas de ellas desconocen la composición de los residuos generados, el impacto ambiental que producen y la normatividad que los cubre. Esta situación presenta una oportunidad de mejora de la eficiencia de las empresas y la introducción de alternativas de prevención de la contaminación.

El comportamiento de la industria gráfica es muy similar en países como México, Chile, Argentina, Brasil y Colombia, los cuales se pueden catalogar como los más fuertes de esta industria en Latinoamérica. Este comportamiento se hace similar en varios aspectos:

- El crecimiento de los mercados objetivo del sector flexográfico como son la industria alimenticia y de bebidas, farmacéutica, cosmética entre otros, ha sido constante en estos países lo que ha generado mayor demanda de etiquetas y empaques que por calidad y costos son producidos en este sistema.
- El estancamiento del sector offset o litográfico por falta de inversión en tecnología, por sobre oferta de productos (muchas empresas haciendo lo mismo), mayores costos de operación y procesos más lentos en comparación a la Flexografía, han hecho que muchos clientes migren la impresión flexográfica y que muchas empresas de impresión offset o litográfica cierren.

---

<sup>8</sup> Secretaría Distrital de Ambiente. Op. cit., p. 73.

- La inversión en maquinaria y equipos para impresión flexográfica, con sistemas de acabados y troquelado en línea, configuración para impresión de alta calidad y definición semejante al offset, y sobre todo la eficiencia y eficacia del proceso en general, han hecho que la industria flexográfica crezca alrededor de un 4,4% en el 2013 que es más del doble de lo que creció el sector gráfico en general<sup>9</sup>.

Bajo este contexto, es claro que el auge que está tomando la impresión flexográfica en América latina y en Colombia hace necesario que se le preste una especial atención, ya que así como se da ese crecimiento, el impacto ambiental que genera también crece y debe ser analizado y controlado.

En el caso específico de Colombia, según el Fondo Monetario Internacional el crecimiento del PIB para el 2013 se estimaba en 4,4% y el PIB del sector gráfico se estimó en un 3% lo que significa que el crecimiento y fortalecimiento del sector en el país es muy importante que se traduce en empleo, industrialización pero así mismo en impacto ambiental.

En la Actualización del inventario de residuos peligrosos para los sectores industriales manufactureros de Bogotá<sup>10</sup> se muestra que entre el 2000 y 2004, para el grupo industrial de las artes gráficas constituido formalmente, se usaron más de 100 tipos diferentes de materias primas con alguna característica de peligrosidad. De estas materias primas, 48 presentaban índices de toxicidad, lo que representa aproximadamente unas 15.000 toneladas de materias primas tóxicas. Estas a su vez después de su procesamiento generaron 1.393 toneladas de residuos peligrosos, de los cuales más del 50% eran tóxicos.

---

<sup>9</sup> Silgado, Carlos. La industria gráfica de América Latina, El desafío de alcanzar un crecimiento sostenible y seguro. *Graphics of the Americas*. Edición especial GOAexpo.com. Miami, 2013.

<sup>10</sup> Universidad Nacional de Colombia. Actualización del inventario de residuos peligrosos, RESPEL, para los sectores industriales manufactureros de Bogotá D. C. Convenio No. 478 suscrito entre el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, FOPAE, y la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Programa de investigación sobre residuos. 2007.

En la práctica, y según observación directa, las pymes que han desarrollado bajo o nulo nivel de manejo ambiental, disponen sus residuos y efluentes como cualquier otro residuo ordinario. Los sólidos son depositados y recolectados como basura, y los efluentes líquidos contaminados por las sustancias químicas empleadas en las diferentes etapas de producción y mantenimiento, son descargados a la red de alcantarillado sin control adecuado.

El entonces Ministerio del Medio Ambiente desarrolló en 1995 la Guía de Buenas Prácticas para el sector Artes Gráficas. Sin embargo a la fecha, casi dos décadas después, ésta no ha sido actualizada considerando los avances tecnológicos de los procesos, materias primas y los cambios en la legislación.

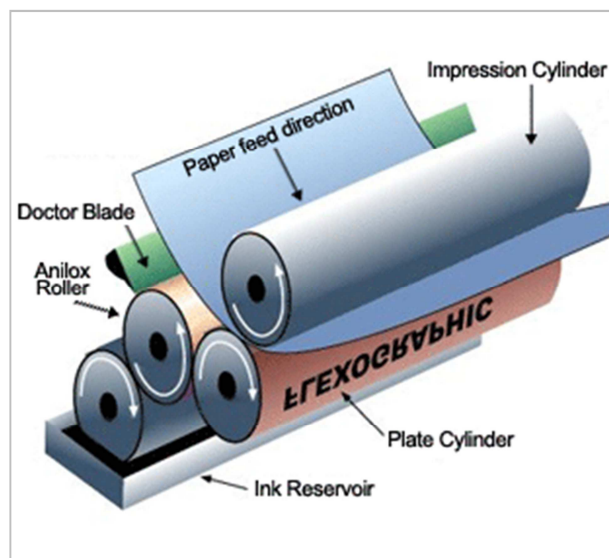
Con la política de Producción Más Limpia adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la autoridad ambiental del distrito capital, Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) dio inicio al desarrollo de acuerdos de producción más limpia y Acuerdos de Gestión Ambiental Sectorial (AGAS). Estos acuerdos han sido firmados con algunos sectores productivos entre ellos el de las Artes Gráficas, situación que se debe ver como un impulso para el desarrollo de la gestión ambiental en las empresas del sector.

Actualmente se está comenzando un trabajo de caracterización del mercado por parte de ANDIGRAF, agremiación que agrupa a las empresas del sector gráfico, teniendo en cuenta el crecimiento de este tipo de industria y el impacto ambiental que genera, afectando la imagen del sector como tal y haciéndolo ver como un industria contaminante. Aunque actualmente ANDIGRAF está compuesta en su mayoría por empresas con otros procesos de impresión como litografía y *screen*, se busca lograr agremiar a empresas con procesos flexográficos para así poder tener cifras más reales de la situación del mercado y su impacto real.

## 1.2 PROCESO DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA

Para un número cada vez más grande de aplicaciones de empaque, la flexografía ofrece un buen equilibrio entre calidad, flexibilidad y costo, frecuentemente mucho mejor que los procesos en offset. La flexografía utiliza una plancha con imagen en relieve hecha de caucho flexible o fotopolímero, que transmite directamente la tinta al soporte de impresión, por mecanismos rotativos.

**Figura 1. Esquema de impresión flexográfica<sup>11</sup>**



El proceso de impresión Flexográfico consiste en la transferencia de una tinta líquida por medio de un rodillo entintador, a un rodillo (anilox) el cual dosifica la cantidad de tinta por medio de unas microceldas y la transfiere a la plancha o clisé fabricado en un fotopolímero con relieve en las áreas de impresión, que a su vez la transfiere al sustrato. A diferencia del offset, la impresión flexográfica se hace rollo a rollo y no hoja a hoja, lo que hace que el proceso se realice a una alta velocidad (70 - 150 m/min) y que la tinta deba secar de inmediato. Una de las

<sup>11</sup> Guzman, Carlos Alberto. El huecograbado, la calcografía, la flexografía, la serigrafía, el offset, etc. Blog: Criminalística, ciencias forenses e investigación. Argentina, 2011.

razones por la que este proceso es más eficiente, es que se pueden hacer acabados como laminados, estampados, barnizados, troquelados, etc. en línea haciendo que el producto salga listo para empaçar y despachar, y aumentando la eficiencia.

El proceso usa tintas fluidas de secado rápido por evaporación (aire caliente) en caso de las base agua y base solvente, o por polimerización (radiación ultravioleta) en el caso de tintas UV. Como las tintas líquidas base solvente emiten compuestos orgánicos volátiles (COVs) que están siendo estrictamente regulados a nivel mundial, además de ser evidentes para los trabajadores de una planta de impresión, muchos flexógrafos han cambiado a tecnologías de tintas base agua para reducir sus emisiones. De acuerdo a esto, los procesos gráficos por flexografía se pueden resumir como se indica en la Tabla No. 1:

**Tabla 1. Tipos de procesos flexográficos**

<b>Proceso de Impresión Flexográfica</b>	<b>Productos fabricados</b>	<b>Sustratos</b>	<b>Materias Primas</b>	<b>Insumos</b>
Flexografía banda ancha - Tintas base Solvente	Empaques flexibles Bolsas plásticas Blíster para medicamentos	PP - PE Aluminio Poliéster	Tintas base solvente. Barnices solvente Alcoholes y acetatos Fotopolímeros	Alcoholes y acetatos para limpieza. Trapos y esponjas
Flexografía banda angosta - Tintas base agua	Etiquetas planas Etiquetas termoencogibles	Papeles PP - BOPP PET PVC Polyester	Tintas base agua Barnices acuosos y UV Fotopolímeros	Limpiadores abrasivos Alcoholes Trapos
Flexografía banda angosta - Tintas base UV	Etiquetas planas Etiquetas termoencogibles Blíster para medicamentos Tapas para lácteos Vasos desechables	Papeles y cartulinas PP - BOPP PET - PVC Aluminio Poliéster Polyboard®	Tintas base UV. Barnices UV Fotopolímeros	Alcoholes y acetatos para limpieza. Trapos y esponjas

La materia prima más común e indispensable en los procesos de impresión, excluyendo los sustratos, son las tintas y los barnices. Como se relaciona en el cuadro anterior hay diferentes tipos de estos productos generalmente con contenido de hidrocarburos y resinas que hacen que los residuos sólidos resultantes de los procesos de limpieza y de impresión sin un manejo apropiado sean peligrosos. Adicionalmente, el vertimiento de estos residuos por desagües y las emisiones generadas por hornos de curado UV y evaporación de solventes hacen que la descarga contaminante de este tipo de empresas sea bastante representativa. El presente estudio se limita al proceso: *Flexografía banda angosta - Tintas base agua*.

### **1.3 MATERIAS PRIMAS EN EL PROCESO DE FLEXOGRAFÍA**

Las materias primas del proceso de impresión flexográfico constan de tres componentes básicos:

- Sustratos: Material que es impreso (papel o plásticos)
- Tintas y barnices: Definen la impresión como tal, dan color al impreso y definen sus características de resistencias químicas.
- Limpiadores: Son derivados de los hidrocarburos, se utilizan para limpiar herramientas y maquinaria.
- Fotopolímero: caucho grabado en relieve, define la imagen en la impresión.

*Sustratos:* Entre los sustratos más usados en Flexografía, se encuentran:

- Película de Polipropileno, con y sin adhesivo
- Película de PET, con y sin adhesivo
- Película de Polipropileno bio-orientado BOPP, con y sin adhesivo
- Papel recubierto o esmaltado, con y sin adhesivo
- Papel no recubierto, con y sin adhesivo

*Tintas y barnices:* Los tipos de tintas y barnices más comunes en el proceso flexográfico son las base agua y base UV.

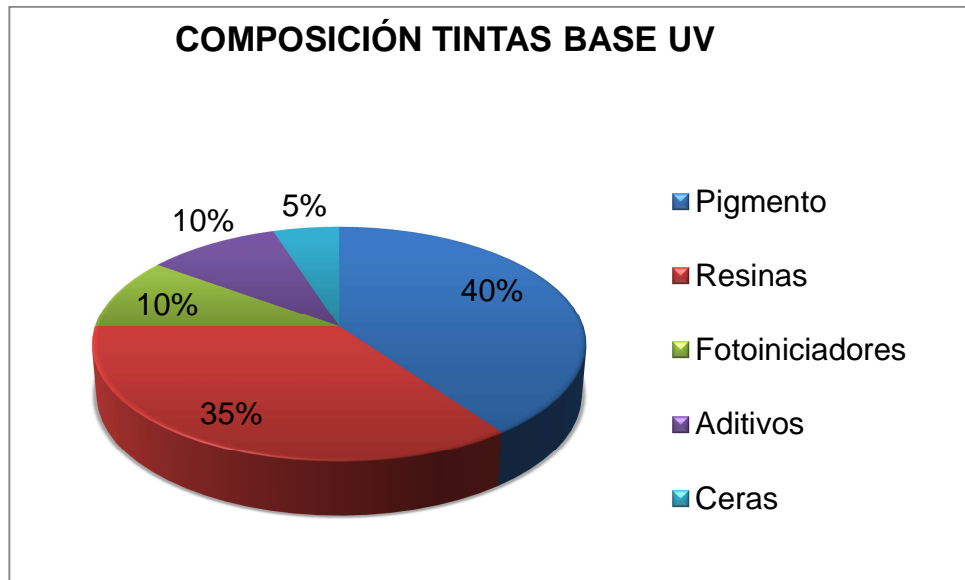
- Tintas base agua: Secan por oxidación, tienen una alta concentración de pigmentos y un elemento evaporable compuesto por agua. Poseen baja resistencia física y química por lo que siempre deben ser recubiertas con un barniz o un plastificado.

**Figura 2. Composición de tintas base agua**



- Tintas base UV: Secan por polimerización, no contiene elementos evaporables o volátiles por lo que se consideran 100% sólidos. Tienen mayor intensidad en los colores, dan mayores resistencias físicas y químicas al impreso, y son mucho más rendidoras que los otros tipos de tintas por que se logran excelentes resultados con una menor cantidad de tinta.

**Figura 3. Composición de tintas base UV**



La Tabla 2 presenta la composición general de las tintas base agua y UV.

*Limpiadores:* Generalmente son derivados del petróleo en algunos casos mezclados con agua. El enjuague del herramental y de la maquina como tal después de cada trabajo se realiza con agua, lo que genera aguas residuales con alta turbiedad, alto pH (9 a 10) y alto porcentaje de sólidos suspendidos.

*Fotopolímero:* Es un caucho bando semitransparente que al ser expuesto a varios tipos de reveladores y a luz ultravioleta, genera en relieve la imagen que se quiere imprimir. Este relieve es el que se impregna de tinta y se transfiere al sustrato. Generalmente la fabricación de este caucho y su revelado se hace con un tercero.

**Tabla 2. Composición de tintas para Flexografía base agua<sup>12</sup>**

Solvente	Colorante	Resina	Aditivos	Compuestos de curado	Funciones múltiples
<i>Sistemas base-agua</i>					
Alcoholes Éteres de etilenglicol Éteres propilenglicol	Pigmentos orgánicos, inorgánicos y organometálicos	Resinas	Polímeros de ácido acrílico Hidrocarburos de alto peso molecular Sales y ácidos orgánicos Siloxanos (agentes antiespumantes y humectantes)	Ninguno	Compuestos de nitrógeno y amidas (aditivos, buffers, inhibidores) Inorgánicos Hidrocarburos de bajo peso molecular
<i>Sistemas de curado-UV</i>					
Alcoholes	Pigmentos orgánicos, inorgánicos y organometálicos	Derivados de poliol Resinas	Ésteres aromáticos (plastificantes) Polímeros de olefinas (ceras) Siloxanos (agentes antiespumantes y humectantes)	Poliol acrilados Polímeros acrilados Ésteres aromáticos Cetonas aromáticas Componentes organofosforados	Compuestos de nitrógeno y amidas (aditivos, buffers, inhibidores)

#### 1.4 MARCO LEGAL

La normativa aplicable a la industria y al proceso del estudio, se relaciona en la Gráfica No.4.

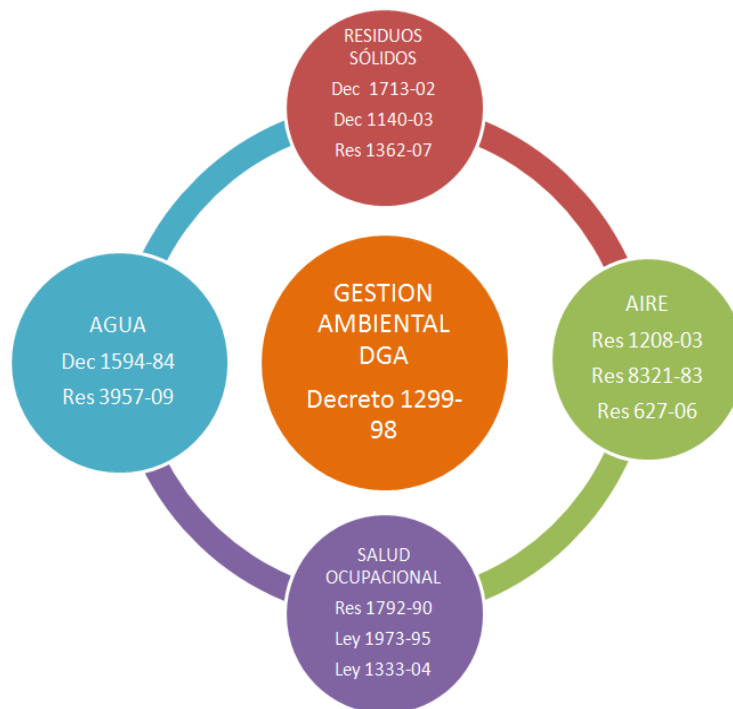
Adicionalmente está en curso la creación de una nueva normativa, con la cual se busca establecer los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los

<sup>12</sup> US Environmental Protection Agency, EPA. An evaluation of flexographic inks on wide-web films: Summary Booklet, Additional Information. Integrated Environmental Management System Implementation Guide, Washington: EPA's National Service Center for Environmental publications. 2002. EPA 744-R-02-002

vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

Esta normativa es muy exigente con todos los sectores económicos y productivos, pero en especial endurece las condiciones para el sector gráfico en materia de vertimientos. Actualmente el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible se encuentra en conversaciones con los empresarios del sector para aterrizar los requerimientos de la norma a la realidad de la industria.

**Figura 4. Normativa vigente Sector gráfico**



Aunque muchas PYMES del sector no conocen completamente esta normatividad algunas han llegado a implementar empíricamente mejoras, a veces por exigencia de sus clientes, para reducir su impacto ambiental como usar tintas a base de agua o UV, limpiadores “ecológicos” y políticas de reciclaje.

## **2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE PYMES DEL SECTOR GRÁFICO PROCESO FLEXOGRAFÍA BASE AGUA**

Los procesos de impresión tradicionales como el offset (litografía) se han visto muy afectados por la implementación de nuevas tecnologías como la flexografía, más eficientes en cuanto a tiempos de producción mucho más cortos, reducción de consumo de materias primas y la posibilidad de hacer varios procesos como acabados y troquelados en línea, que dan igual o mejor calidad en el impreso en comparación al offset.

Según cifras de Andigraf, la industria gráfica referente a los procesos de impresión tradicionales ha tenido una reducción de hasta el 10% en la producción y de hasta el 5% en sus ventas totales. Sin embargo, el proceso de Flexografía evidencia un crecimiento acelerado de un 5,4% en la producción y de 4% en ventas.

El crecimiento de este tipo de industrias evidencia también un amplio desconocimiento de la normatividad que les aplica y de los aspectos e impactos ambientales que genera el proceso, lo cual exige:

### **2.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

Describe de qué proceso y de qué actividad hacen parte, bajo qué condiciones de operación se genera el aspecto ambiental y el impacto que este produce.

- Aspectos ambientales: (Causa) Elemento de las actividades, producto o servicios de la organización que pueden generar un impacto en el medio ambiente.
- Impactos ambientales: (Efecto) Cambio en el medio ambiente como resultado del aspecto.

Para especificar la matriz de aspectos e impactos ambientales referentes al proceso, este describirá primero en un diagrama de flujo las actividades que lo componen y sus entradas y salidas correspondientes (Ver Figura 5). Se construye la matriz con los parámetros más relevantes para la valoración de los aspectos (Ver Tabla 4).

## 2.2 VALORACIÓN

La significancia de cada impacto ambiental que ha sido identificado, se califican los siguientes criterios y se valora también si se está cumpliendo o no:

*Legal:* Existencia y cumplimiento de normativa ambiental específica frente al aspecto ambiental identificado.

- Existencia:           Existe la normatividad = 10  
                              No existe la normatividad = 1
- Cumplimiento:       No se cumple la normatividad = 10  
                              Se cumple la normatividad = 5  
                              No aplica = 1
- Total criterio legal = Existencia x cumplimiento

*Impacto Ambiental:* Frecuencia, Severidad, Alcance de cada impacto generado:

- Frecuencia: Ocasiones en que se está presentando el impacto en su interacción con el medio ambiente.  
Anual / Semestral                               = 1  
Trimestral. /Bimestral/Mensual       = 5  
Semanal / Diario                               = 10
- Severidad: Describe el tipo de cambio sobre el recurso natural, generado por el impacto ambiental.

Cambio Leve	= 1
Cambio Moderado	= 5
Cambio Considerable	= 10

- Alcance: Área de influencia que pudiese verse afectada por el impacto ambiental generado.

Puntual, en un espacio reducido dentro de los límites de la planta = 1.

Local, el impacto no rebasa los límites o es tratado dentro de la planta = 5.

Extenso, el impacto tiene efecto o es tratado fuera de límites de la planta = 10.

### 2.3 EXIGENCIA DE PARTES INTERESADAS

Se refiere a los acuerdos o exigencias que tenga la empresa para con un tercero.

Se presenta o existe reclamo o acuerdo formalizado con alguna parte

interesada	=10
Cualquiera de los anteriores sin implicaciones legales	= 5
Si no existe acuerdo o reclamo	= 1

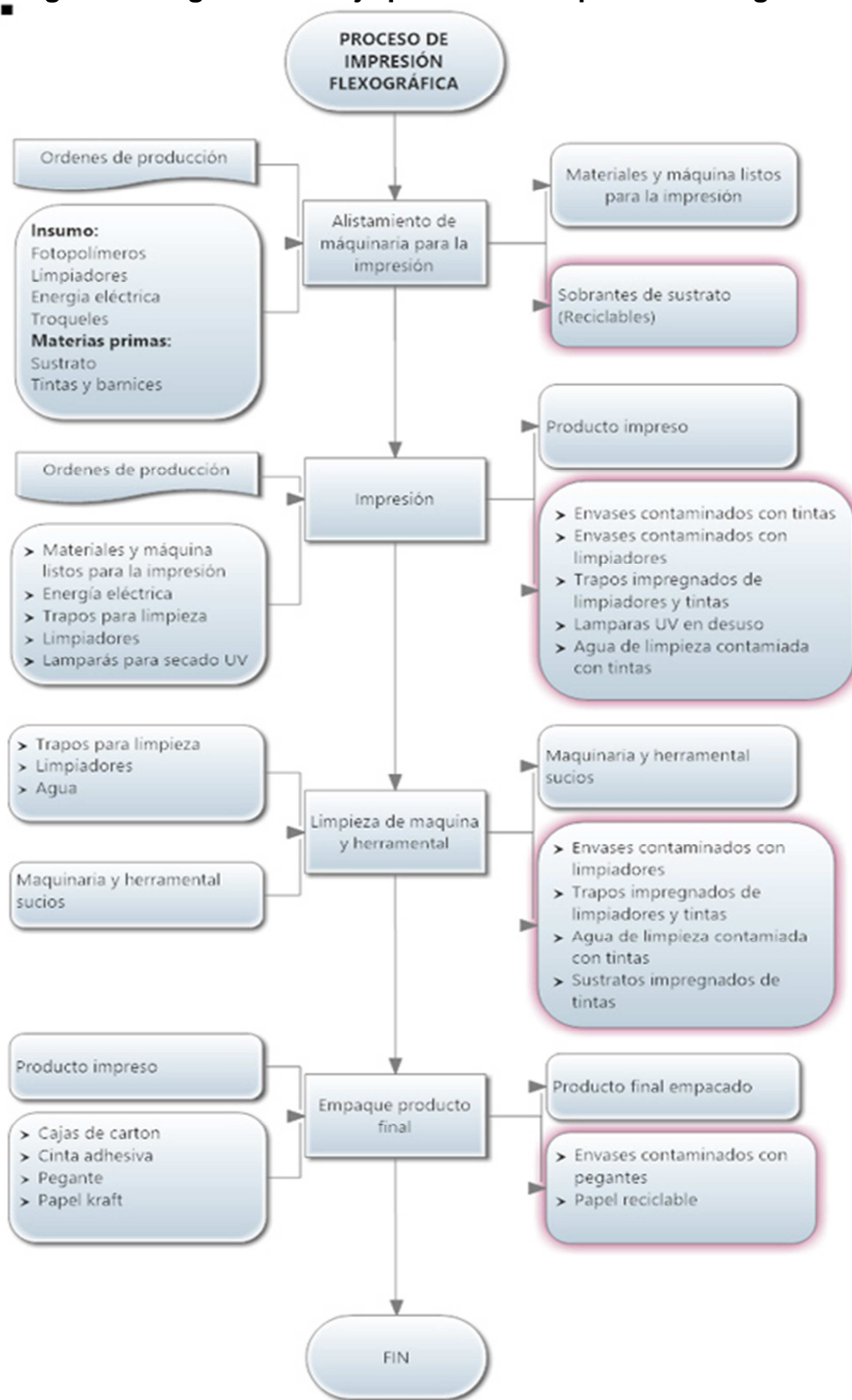
### 2.4 SIGNIFICANCIA TOTAL DE ASPECTO

Se determina con la siguiente fórmula:

$$STA= 0.50*CL + 0.35* CIA + 0.15* CPI$$

Dónde:	CL:	Criterio legal
	CIA:	Criterio impacto ambiental
	CPI:	Criterio partes interesadas

Figura 5. Diagrama de flujo proceso de impresión flexográfica



## 2.5 EVALUACIÓN

Los valores obtenidos se evaluarán según la siguiente tabla:

**Tabla 3. Valoración de significancia**

<b>Escala de valoración de la significancia</b>	<b>Menor a 29</b>	<b>Entre 30 y 55</b>	<b>Entre 56 y 70</b>	<b>Mayor a 71</b>
<b>Intervención</b>	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
<b>Medida de intervención</b>	No requiere acciones inmediatas, continuar con las medidas de control existentes.	Establecer medidas de intervención operativas adicionales, si es pertinente.	Establecer acciones de control y analizar el establecimiento de objetivos, metas y programas de gestión.	Tomar acciones inmediatas para prevenir, mitigar y/o controlar el impacto.
	Si el impacto es de carácter positivo se pueden establecer acciones de mejoramiento	Si el impacto es de carácter positivo se pueden buscar nuevas oportunidades	Si el impacto es de carácter positivo se pueden analizar posibilidades de mejoramiento	Si el impacto es de carácter positivo se deben continuar con las medidas de control existentes

### 3. CASO PRÁCTICO

El presente diagnóstico ambiental se realiza a la empresa IMPREAC como caso de estudio, partiendo de la definición de los aspectos e impactos ambientales. La empresa IMPREAC. Impresos y Acabados Ltda., Nit: 800.161.739 – 6, CIIU: 1811, fue establecida en 1991 y se dedica a la producción de cajas plegadizas, etiquetas, solapas e impresos publicomerciales. Está constituida por 22 empleados y se localiza en el barrio Santa Isabel en Bogotá. Realiza el proceso de Flexografía con tintas base agua y cuenta con una máquina y un operario por turno.

**Figura 6. Máquina de flexografía base agua de Impresos y Acabados Ltda**



Con base en la información suministrada por la empresa y en el análisis realizado al proceso en planta, se creó la matriz de aspectos e impactos ambientales del proceso de impresión flexográfica. (Ver Tabla No. 4).

Tabla 4. Matriz de aspectos e impactos ambientales Impresos y Acabados Ltda.

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES													
Proceso	Descripción de la actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental	EVALUACIÓN								
		Condición de Operación	Tipo de aspecto		Existencia	Cumplimiento	TOTAL CRITERIO LEGAL	Frecuencia	Severidad	Alcance	TOTAL CRITERIO IMP AMBIENTAL	Partes Interesadas	SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO
COMERCIAL, ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Uso de baños y cocina	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8
	Uso de baños y cocina	Normal	Generación de residuos solidos no peligrosos (empaques, botellas, papel,	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos solidos no peligrosos (empaques, botellas, papel,	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8
PRE-PRENSA	Diligenciamiento de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Tareas diarias con uso de computador	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Tareas diarias con uso de computador	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	1	5	36	1	62,8
	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Desarrollo y/o ajustes de trabajos para clientes	Normal	Residuos de películas y planchas	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8

Tabla 4. Matriz de aspectos e impactos ambientales Impresos y Acabados Ltda. (Continuación)

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					EVALUACIÓN								
Descripción de la actividad		Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental				Impacto Ambiental				Partes Interesadas	SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO
Proceso	Actividad	Condición de Operación	Tipo de aspecto	Descripción	Existencia	Cumplimiento	TOTAL CRITERIO LEGAL	Frecuencia	Severidad	Alcance	TOTAL CRITERIO IMP AMBIENTAL	Exigencias / Acuerdos	
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos sólidos no peligrosos (empaques, botellas, papel),	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
IMPRESIÓN	Alistamiento para la impresión	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Alistamiento para la impresión	Normal	Generación de maculatura (sustrato de impresión impreso)	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	5	67,5	1	73,8
	Impresión de productos	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Impresión de productos	Normal	Generación de envases contaminados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Impresión de productos	Normal	Generación de trapos impregnados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Impresión de productos	Normal	Generación de residuos químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Impresión de productos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de productos	Normal	Generación de planchas y cauchos en desuso o defectuosos	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	5	53,5	1	68,5
	Impresión de productos	Normal	Generación de ruido	Contaminación auditiva	10	10	100	10	1	5	53,5	1	68,5
	Mantenimiento programado de máquinas	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
IMPRESIÓN	Limpieza de máquinas	Normal	Generación de trapos impregnados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Limpieza de máquinas	Normal	Generación de residuos químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Uso de baños	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6

Tabla 4. Matriz de aspectos e impactos ambientales Impresos y Acabados Ltda. (Continuación)

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					EVALUACIÓN								
Proceso	Descripción de la actividad	Condición de Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Impacto Ambiental			Impacto Ambiental			Partes Interesadas	SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO	
					Existencia	Cumplimiento	TOTAL CRITERIO LEGAL	Frecuencia	Severidad	Alcance			TOTAL CRITERIO IMP AMBIENTAL
CONTROL DE CALIDAD	Proceso de inspección	Normal	Generación de residuos de producto no conforme	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	5	67,5	1	73,8
	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
LOGÍSTICA	Empaque de producto terminado	Normal	Generación de residuos de plástico, corés, cinta de empaque, divisores de cartón,	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Despacho y transporte de mercancía	Normal	Consumo de combustible, aceites y refracciones	Contaminación del suelo y aire	10	10	100	10	1	5	53,5	1	68,9
	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,8
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7

CALIFICACION					
FRECUENCIA	SEVERIDAD	ALCANCE	EXISTENCIA LEGAL	CUMPLIMIENTO LEGAL	PARTES INTERESADAS
10 - semanal/diario	10 - Critico	10 - Extenso	10 - Existe	10 - Cumple	10 - Hay acuerdo ó
5 - Tri/bi/mensual	5 - Moderado	5 - Local	0 - No existe	5 - No cumple	5 - Hay A ó R pero sin
1 - Anual/semestral	1 - Leve	1 - Puntual	-	1 - No aplica	1 - No acuerdo ó

PRIORIZACIÓN	
ALTA	Mayor que 71
MEDIA	Entre 56 y 70
BAJA	Entre 30 y 55
NO	Menor a 29

A partir de la matriz, se identificaron los aspectos ambientales que causan un mayor impacto y a los que se les debe dar prioridad de manejo. Dichos aspectos se relacionan a continuación:

**Tabla 5. Aspectos ambientales relevantes Impresos y Acabados Ltda.**

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Generación de envases contaminados con químicos	79,9
Generación de trapos impregnados con químicos	79,9
Generación de residuos químicos	79,9
Generación de maculatura (sustrato de impresión impreso)	73,8
Generación de residuos de producto no conforme	73,8

Teniendo en cuenta estos valores, se procederá a determinar el manejo adecuado de estos aspectos para reducir el impacto ambiental que genera la actividad de la empresa.

La clasificación de los residuos sólidos peligrosos generados en el proceso, según el Decreto 4741 de 2005 y sus anexos, se relacionan a continuación:

**Tabla 6: Composición y clasificación de RESPEL Impresos y Acabados Ltda.**

ASPECTO AMBIENTAL	COMPOSICIÓN DE LOS RESPEL GENERADOS EN LA EMPRESA	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Generación de envases contaminados con químicos	Hidróxido de amonio Propilenglicol Dimetilamino - etanol Monómero-acrilato Benzofenona metildietanolamina Pigmentos Polipropileno y polietileno	Y18	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.
Generación de trapos impregnados con químicos	Hidróxido de amonio Propilenglicol Dimetilamino - etanol Monómero-acrilato Benzofenona metildietanolamina Pigmentos Dipropilenglicol - glicolmonometiléter 2-Aminoetanol Etilenglicol monobutil Agua Fibras de algodón	Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, tinturas, lacas, o barnices
Generación de residuos químicos	Hidróxido de amonio Propilenglicol Dimetylamino - etanol Monómero-acrilato Benzofenona metildietanolamina Pigmentos Dipropilenglicol - glicolmonometiléter 2-Aminoetanol Etilenglicol monobutil Agua	Y9	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua

Ver en Anexos las hojas de seguridad de algunas materias primas usadas en el proceso y la Matriz de aspectos e impactos ambientales.

En cuanto a la generación de maculatura (sustrato de impresión impreso) y de residuos de producto no conforme, cuando este tiene adhesivos no es considerado un producto reciclable, lo que ha generado un gran problema para las empresas que se dedican a este tipo de impresión ya que en peso y volumen es

un residuo bastante representativo pero que no se puede disponer como ordinario con la empresa recolectora de basura, ni como RESPEL ya que saldría muy costoso para la empresa su incineración. Cuando este residuo de sustratos impresos no tiene ningún tipo de adhesivos, se puede considerar un sub-producto y se vende como reciclaje a empresas constituidas para dicha actividad. El aprovechamiento de estos recursos genera para la empresa del caso de estudio, aproximadamente \$10.000.000 anual, que son destinados para programas de bienestar para los trabajadores y para mejoras locativas de la empresa.

**Figura 7. Maculatura. Impresos y Acabados Ltda.**



En el caso de la empresa de estudio, no se generan vertimientos por que los residuos líquidos del proceso los disponen como RESPEL dentro de la categoría Y9 (Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua) y los provenientes de actividades de limpieza, son tratados en una máquina para el lavado de herramienta, que con un líquido limpiador patentado realiza la limpieza de todas las piezas removibles de la máquina y recircula para ser usado por aproximadamente 6 meses. Los sólidos que quedan en dicho líquido después

de la limpieza, son sedimentados por la misma máquina y el lodo resultante es dispuesto como RESPEL de categoría Y9.

Pero en otras compañías donde no se cuenta con esta tecnología, si se generan vertimientos al momento de la limpieza del herramental de la máquina lo cual significa el incumplimiento de la legislación y prácticas de manufactura no apropiadas trayendo como consecuencia multas, sanciones y mala imagen de la compañía.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El crecimiento acelerado de este tipo de industria, hace que otras tecnologías convencionales se vean desplazadas y que los empresarios del sector comiencen a tomar decisiones acerca de su inversión en nueva tecnología para seguir vigentes en el mercado.
- La gran mayoría de trabajos e investigaciones realizadas para la gestión ambiental en el sector gráfico en Colombia, están enfocadas a procesos productivos convencionales como offset (litografía) que vienen en decrecimiento en los últimos años, se debería analizar más este tipo de industrias y su impacto ambiental y económico.
- El proceso flexográfico con tintas base agua o tintas UV es menos contaminante que otros procesos de impresión por su eficiencia, bajos desperdicios, menos consumo de energía y el tipo de materias prima que se utilizan.
- Es indispensable que todas las PYMES del sector, cuenten por lo menos con claridad con la normatividad que deben cumplir y evitar multas, sanciones, cierres y desprestigio en el sector. Es una labor que debe hacer el sector en general y las autoridades ambientales competentes.
- Se requiere desarrollar procesos para el aprovechamiento de los residuos ordinarios que genera el proceso y que no son considerados como reciclables como la maculatura y los residuos de sustrato en general que por contener adhesivos actualmente ninguna empresa de reciclaje los compra y se deben disponer como residuos ordinarios o basura común. Hay tecnologías en otros países donde aglomeran este tipo de materiales aprovechando el adhesivo

que contienen y hacen elementos similares a los plásticos, como cubetas para huevos, cajas contenedoras de baja capacidad, estibas o pallets, entre otros.

- Para las empresas del sector gráfico que generan vertimientos, se requieren desarrollar tecnologías para el diseño y puesta en marcha de pequeñas plantas de tratamiento de aguas que permitan a las empresas cumplir con la normatividad vigente, evitar la contaminación y controlar sus procesos de mejora medioambiental, sin que se requiera una gran inversión.
- La falta de conocimiento y de capacitación de los micros, pequeños y medianos empresarios en conceptos de gestión ambiental en el sector gráfico y en general en todos los sectores industriales, hacen que a pesar de que este tipo de empresas sean las de mayor número y crecimiento, también sean las que más contaminan.

## BIBLIOGRAFÍA

CHAPARRO SEPÚLVEDA, Nidia. Caracterización de residuos sólidos peligrosos de empresas del sector de artes gráficas para la identificación de opciones de prevención y reducción. Trabajo de grado Magister en Ingeniería Ambiental. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. 2010. 127 p.

COLOMBIA. MINISTERIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 3930 DE 2010 (Octubre 25). Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C.: El Ministerio, 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 302 del 2000. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Bogotá, D.C.: El Ministerio, 2000.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título 1 de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II y el Título III de la parte III – Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a Usos del agua y Residuos Líquidos. Bogotá, D.C.: El Ministerio, 1984.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Red De Soluciones Empresariales. Guía de buenas prácticas para el sector Artes Gráficas. Referencia 00454C656. Bogotá, D.C.: El Ministerio, 1995.

COLOMBIA.COM. Se reunirá el sector de la industria gráfica en Colombia en Andigráfica 2013. Noticias Colombia.com. Internet: <http://www.colombia.com/tecnologia/actualidad/sdi/63444/se-reunira-el-sector-de-la-industria-grafica-en-colombia-en-andigrafica-2013>

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE-REGIÓN METROPOLITANA. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial – Rubro Industria Gráfica. Santiago, Chile. 1999. 83 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA. Guía ambiental para la formulación de planes de pretratamiento de efluentes industriales. Bogotá D.C.: Ministerio de Medio Ambiente, 2002. 51 p.

CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL-GRUPO DEL MUNDIAL. Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para la industria gráfica. Washington: Grupo del Banco Mundial, 2007. 21 p.

FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD. Guía de Buenas Prácticas Ambiental. Zaragoza: Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza, 2007. 48 p.

GUZMAN, Carlos Alberto. El huecograbado, la calcografía, la flexografía, la serigrafía, el offset, etc. Blog: Criminalística, ciencias forenses e investigación. Argentina, 2011.

MARTÍNEZ DÍAZ, E. Propuesta para implementar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001 en Inducarton. Proyecto de Grado Ingeniería Química. Bogotá D.C.: Fundación Universidad de América. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química. 2009.

MISSOURI DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. Preventing pollution in flexographic printing. A guide to environmental compliance and pollution prevention for flexographers in Missouri. Missouri: Department of Natural Resources - Environmental Assistance Office. 2004. 56 p.

MONTELEONE, Doreen M. Management of aqueous waste from water-based flexographic printing processes. Printers National Environmental Assistance Center, PNEAC. Washington: Flexographic Technical Association. 2013. 7 p.

NIVIA TORRES, M. J. (2010). Modelo de guía ambiental para empresas del sector de la industria gráfica bogotana, dedicadas a la impresión offset rotativa heat set, offset plana y encuadernación de productos elaborados con papel. Trabajo de grado Especialización en Ingeniería Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Química. 2010. 52 p.

SILGADO, Carlos. La industria gráfica de América Latina, El desafío de alcanzar un crecimiento sostenible y seguro. *Graphics of the Americas*. Edición 2013.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Resolución 3957 de 2009. Por la cual establece la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital. Bogotá D.C.: La Secretaría, 2009.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Guía para la gestión y manejo integral de residuos Industria de Impresión y Litografía. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá. 2010. 110 p.

SECRETARÍA DISTRITAL DE DESARROLLO ECONÓMICO. Programa Mipyme Bogotá Gráfica: soy diseño, soy color. Anexo 1 Caracterización de la industria gráfica colombiana. Bogotá D.C.: La Secretaría. 2009.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Actualización del inventario de residuos peligrosos, RESPEL, para los sectores industriales manufactureros de Bogotá D. C. Convenio No. 478 suscrito entre el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, FOPAE, y la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería. Bogotá: universidad Nacional de Colombia, Programa de investigación sobre residuos. 2007.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY EPA. Flexographic Ink Options: A Cleaner Technologies Substitutes Assessment, Chapter two: Overview of flexographic printing. Washington: US EPA Design for environment. 2002. 19 p.

VARGAS, L. & VILLOTA, C.. Indicadores de gestión ambiental en la industria gráfica. Trabajo de grado Administración de Empresas. Bogotá: Universidad EAN, Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas, Programa de Administración de Empresas. 2013. 111 p.

# ANEXOS

## Anexo A Hoja de Seguridad Barniz



### Material Safety Data Sheet

Prepared in accordance with ISO 11014-1/ANSI standard Z400.1-2004

Print Date Apr-01-2013

Revision Date Apr-01-2013

#### 1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

**Product code** OP1005  
**Product name** GP Varnish  
**Product category** OP Series UV Flexo Varnish

##### Manufacturer or supplier's details

UNITED STATES  
Nazdar Company  
8501 Hedge Lane Terrace  
Shawnee, KS 66227  
Tel: 1-913-422-1888  
Tel: 1-800-677-4657  
Fax: 1-913-422-2294

UNITED KINGDOM  
Nazdar Limited  
Barton Road  
Heaton Mersey  
Stockport, England SK4 3EG  
Tel: +44 161 442 2111

##### Emergency Telephone Number

USA: Chemtec: 1-800-424-9300  
Outside USA: Chemtec: 1-703-527-3887

Website: [www.nazdar.com](http://www.nazdar.com)  
MSDS Information: 1-913-422-1888 ext 2305  
MSDS Contact: Regulatory Compliance  
email: [regcomp@nazdar.com](mailto:regcomp@nazdar.com)

#### 2. HAZARDS IDENTIFICATION

*This product is a preparation. Health hazard information is based on its components.*

##### Appearance Emergency Overview

Colored liquid  
Irritant. Sensitizer.

##### Eyes

Moderately irritating to the eyes. The liquid splashed in the eyes may cause irritation and reversible damage.

##### Skin

Moderate skin irritation. Prolonged or repeated skin contact with liquid may cause defatting resulting in drying, redness and possible blistering. May cause sensitization by skin contact. Repeated or prolonged skin contact may cause allergic reactions with susceptible persons. May be harmful if absorbed through skin.

##### Inhalation

May cause irritation of respiratory tract. Inhalation of high vapour concentrations may cause symptoms like headache, dizziness, tiredness, nausea and vomiting.

##### Ingestion

Ingestion may cause irritation to mucous membranes.

#### 3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Component	CAS-No	Weight %
Acrylated Monomer	Trade Secret	60 - 100
Acrylate	Trade Secret	10 - 30
Benzophenone	119-61-9	10 - 30
Methyldiethanolamine	105-59-9	5 - 10

#### 4. FIRST AID MEASURES

##### Eye Contact

May produce an allergic reaction. Immediately flush with plenty of water. After initial flushing, remove any contact lenses and continue flushing for at least 15 minutes. Get medical attention immediately if irritation develops and persists.

##### Skin Contact

May cause allergic skin reaction. In the case of skin irritation or allergic reactions see a physician. Wash off immediately with soap and plenty of water. Use a mild soap if available. Rinse immediately with plenty of water for at least 15 minutes. Remove contaminated clothing and shoes.

##### Inhalation

If breathed in, move person into fresh air. If breathing is irregular or stopped, administer artificial respiration. Get medical attention immediately.

<b>Ingestion</b>	May produce an allergic reaction. If swallowed, DO NOT induce vomiting. Call a physician or Poison Control Centre immediately. Never give anything by mouth to an unconscious person.
------------------	---

## 5. FIRE-FIGHTING MEASURES

<b>Flammable Properties</b>	No information available
<b>Suitable Extinguishing Media</b>	Foam. Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ). Dry chemical. Water spray. Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment.
<b>Protective Equipment and Precautions for Firefighters</b>	As in any fire, wear self-contained breathing apparatus pressure-demand, MSHA/NIOSH (approved or equivalent) and full protective gear. Keep away from fire, sparks and heated surfaces. Cool containers / tanks with water spray. Polymerization is a highly exothermic reaction and may generate sufficient heat to cause thermal decomposition and/or rupture containers. To avoid thermal decomposition, do not overheat. Fire or intense heat may cause violent rupture of packages.
<b>Specific Hazards Arising from the Chemical</b>	May cause sensitization by skin contact. Thermal decomposition can lead to release of irritating gases and vapours. Burning produces obnoxious and toxic fumes.

## 6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

<b>Personal Precautions</b>	Remove all sources of ignition. Ventilate the area. Avoid breathing dust or vapor. Avoid contact with skin, eyes and clothing. Evacuate personnel to safe areas. Keep people away from and upwind of spill/leak.
<b>Methods for Cleaning Up</b>	Contain spillage, soak up with non-combustible absorbent material, (e.g. sand, earth, diatomaceous earth, vermiculite) and transfer to a container for disposal according to local / national regulations (see section 13). Do not use sparking tools.
<b>Environmental Precautions</b>	Prevent product from entering drains. Prevent further leakage or spillage if safe to do so. If the product contaminates rivers and lakes or drains inform respective authorities.

## 7. HANDLING AND STORAGE

<b>Handling</b>	Avoid contact with skin, eyes and clothing. Ensure adequate ventilation. Remove and wash contaminated clothing before re-use. Discard contaminated shoes. When using do not smoke. Do not take internally. Harmful or fatal if swallowed. Take notice of the directions of use on the label.
<b>Storage</b>	Keep at temperatures between 18°-32°C (65°-90°F). Keep container closed when not in use. Keep out of the reach of children. Keep away from direct sunlight.

## 8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

### Exposure limits

This product does not contain any hazardous materials with occupational exposure limits established by the region specific regulatory bodies.

<b>Engineering Measures</b>	Use ventilation adequate to keep exposures below recommended exposure limits. In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment.
<b>Personal Protective Equipment</b>	
<b>Respiratory Protection</b>	Use the indicated respiratory protection if the occupational exposure limit is exceeded and/or in case of product release (dust). Respirator with a vapour filter.
<b>Eye Protection</b>	Ensure that eyewash stations and safety showers are close to the workstation location. Avoid contact with eyes. Safety glasses with side-shields. Goggles. Face-shield.

**Skin Protection** Wear protective gloves/clothing. Solvent-resistant apron and boots.

**General Hygiene Considerations** Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Wash hands before eating, drinking, or smoking. Remove and wash contaminated clothing before re-use. Avoid contact with skin, eyes and clothing. Wear suitable gloves and eye/face protection. Regular cleaning of equipment, work area and clothing is recommended.

## 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

<b>Appearance</b>	Colored liquid	<b>Physical State</b>	Liquid
<b>Odor</b>	Mild Sweet Acrylic	<b>Odor Threshold</b>	No information available
<b>pH</b>	No information available	<b>Autoignition Temperature</b>	No information available
<b>Boiling point/Boiling Range</b>	>149 °C / >300 °F	<b>Melting Point/Range</b>	No information available
<b>Freezing Point/Range</b>	No information available	<b>Solubility</b>	No information available
<b>Evaporation Rate</b>	No information available	<b>Partition Coefficient (n-octanol/water)</b>	No information available
<b>Vapour Pressure</b>	No information available	<b>Vapour Density</b>	Heavier than air
<b>Flammability (solid, gas)</b>	No information available	<b>Flammability Limits in Air</b>	
		<b>Upper</b>	No information available
		<b>Lower</b>	No information available
<b>Flash Point</b>	> 93 °C / > 200 °F	<b>Photochemically Reactive</b>	No
<b>Method</b>	Pensky Martens Closed Cup (PMCC)		
<b>Weight Per Gallon (lbs/gal)</b>	9.29	<b>Specific Gravity</b>	1.11
<b>VOC by weight % (less water)</b>	0.14	<b>VOC by volume % (less water)</b>	0.16
<b>VOC lbs/gal (less water)</b>	0.01	<b>VOC grams/liter (less water)</b>	1.55

## 10. STABILITY AND REACTIVITY

<b>Chemical Stability</b>	Stable under normal conditions.
<b>Conditions to Avoid</b>	Temperatures above 93°C (200°F). Keep away from direct sunlight.
<b>Incompatible Products</b>	Strong acids. Strong bases. Strong oxidizing agents. Reducing agents.
<b>Hazardous Decomposition Products</b>	Thermal decomposition can lead to release of irritating gases and vapours. Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ). Carbon monoxide.
<b>Possibility of Hazardous Reactions</b>	None under normal processing. Do not store for longer periods at temperatures above 93°C (200°F).

## 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

### Acute Toxicity

Component	LD50 Oral	LD50 Dermal	LC50 Inhalation
Acrylated Monomer	5190 µL/kg ( Rat )	5000 mg/kg ( Rabbit )	
Benzophenone	>10 g/kg ( Rat )	3535 mg/kg ( Rabbit )	
Methyldiethanolamine	1900 mg/kg ( Rat )	5990 mg/kg ( Rabbit )	

### Chronic Toxicity

Component	ACGIH	IARC	NTP	OSHA
Benzophenone		Group 2B		X

**IARC:** (International Agency for Research on Cancer)  
**OSHA:** (Occupational Safety & Health Administration)

Group 2B - Possibly Carcinogenic to Humans  
 X - Present

<b>Sensitisation</b>	May cause sensitization of susceptible persons.
<b>Mutagenic Effects</b>	No information available
<b>Reproductive Effects</b>	No information available
<b>Developmental hazard</b>	No information available
<b>Teratogenicity</b>	No information available
<b>Chronic Effects</b>	Repeated contact may cause allergic reactions in very susceptible persons. Avoid repeated exposure.
<b>Target Organ Effects</b>	No information available

## 12. ECOLOGICAL INFORMATION

### Ecotoxicity

We have no quantitative data concerning the ecological effects of this product. Should not be released into the environment.

Component	Algae	Fish	Water Flea
Benzophenone		96h LC50 Pimephales promelas: 13.2 - 15.3 mg/L [flow-through]	
Methyldiethanolamine	96h EC50 Desmodesmus subspicatus: 20 mg/L 72h EC50 Desmodesmus subspicatus: 37 mg/L	96h LC50 Leuciscus idus: 1000 - 2200 mg/L [static] 96h LC50 Pimephales promelas: >1000 mg/L	48h EC50 Daphnia magna: 230 mg/L

<b>Persistence and Degradability</b>	No information available
<b>Bioaccumulation</b>	No information available
<b>Mobility in Environmental Media</b>	No information available

Component	log Pow
Benzophenone	3.58
Methyldiethanolamine	-1.08

## 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

<b>Waste Disposal Methods</b>	Dispose of contents/container in accordance with local regulation.
<b>Contaminated Packaging</b>	Empty containers should be taken to an approved waste handling site for recycling or disposal.

## 14. TRANSPORT INFORMATION

<b>DOT</b>	Printing Ink, Not Regulated
<b>ICAO/IATA</b>	Not classified as dangerous in the meaning of transport regulations
<b>IMDG/IMO</b>	Not classified as dangerous in the meaning of transport regulations

## 15. REGULATORY INFORMATION

**International Inventories**  
 Listed on TSCA. For further information, please contact: Manufacturer, importer, supplier

### U.S. Federal Regulations

**SARA 313**

The following components are subject to reporting levels established by SARA Title III, Section 313:  
None known

**Clean Air Act, Section 112 Hazardous Air Pollutants (HAPs) (see 40 CFR 61)**

This product does not contain any hazardous air pollutants (HAP), as defined by the U.S. Clean Air Act Section 112 (40 CFR 61).

**U.S. State Regulations**

Component	Massachusetts Right To Know	Minnesota Right To Know	New Jersey Right To Know	Pennsylvania Right To Know
Acrylated Monomer	Not Listed	X	Not Listed	Not Listed
Benzophenone	Not Listed	X	Not Listed	Not Listed

**California Prop. 65**

WARNING! This product contains a chemical known in the State of California to cause cancer and / or WARNING! This product contains a chemical known in the State of California to cause birth defects or other reproductive harm

Component	CAS-No	Weight %
Benzophenone	119-61-9	10 - 30

**Canada**

This product has been classified according to the hazard criteria of the CPR and the MSDS contains all of the information required by the CPR

Component	WHMIS Classifications of Components
Acrylated Monomer	D2B

Component	NPRI - National Pollutant Release Inventory
Benzophenone	Part 4 Substance

**Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH), Article 57**

This product does not contain substances of very high concern (Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH), Article 57)

<b>HMIS:</b>	Health 2	Flammability 1	Reactivity 1	PPE X
--------------	-------------	-------------------	-----------------	----------

**16. OTHER INFORMATION**

Revision Date Apr-01-2013

Revision Note New MSDS format

**Disclaimer**

The information provided in this Safety Data Sheet is correct to the best of our knowledge, information and belief at the date of its publication. The information given is designed only as a guidance for safe handling, use, processing, storage, transportation, disposal and release and is not to be considered a warranty or quality specification. The information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any process, unless specified in the text

End of MSDS

**Anexo B** Hoja de Seguridad Limpiador Rodillos

**CERAMCLEAN II™ Aluminum Safe Ink  
Cleaner for Water Based, UV, Coatings & Adhesives**

INSTRUCTION SHEET

HARPERSCIENTIFIC  
DIVISION

The following are instructions for proper cleaning of your anilox rolls with CeramClean II™

1. As with all cleaning products gloves & eye protection should be used. An MSDS is enclosed.

2. Squirt a quarter size dollop of cleaner on a clean damp rag.

\* NOTE: Water & UV based inks use water to dampen the cleaning rag/cloth. For solvent based inks you must use solvent to dampen the cleaning rag/cloth. This should easily clean a 10" to 13" face roll. Adjust cleaner amount to the face length of your roll using the Cleaning Application Guide.



3. With the CeramClean II™ on a clean damp rag. Scrub the face of the anilox roll in a circular motion. You should not need to use any more cleaner. 4. After cleaning the entire roll face with cleaner take a clean rag & wipe off rag.

5. Rinse the roll thoroughly with water or solvent to ensure all the cleaning solution is free from the engraved cells.

**GUIDE TO CERAMCLEAN II™  
CLEANING APPLICATION**

Roll Face Length	Amount of Cleaner
10" to 13"	1 quarter size dollop
14" to 36"	2 quarter size dollop
37" to 55"	3 quarter size dollop
56" to 72"	4 quarter size dollop

If you follow this application guide you should be able to clean approximately 55+ 10" face rolls with 1- 16 oz bottle of CeramClean II . However, as with any cleaning process good judgment should be used.

The above guide is based on approximates, not everyone will be cleaning the same way and the severity of dried ink on the roll will be different from location to location. Number of rolls that you will be able to clean may vary.

2.5.13



ANILOX AND COATING ROLL DIVISION • HARPER GRAPHICSOLUTIONS • HARPERSCIENTIFIC DIVISION

**Las siguientes son instrucciones para limpiar apropiadamente sus rodillos anilox con CeramClean II™**

1- Asi como con cualquier otro limpiador en general, el uso de gafas y guantes es recomendada.

2- Poner una cantidad de CeramClean II™ del tamaño de una moneda de 25 centavos de USA en un trapo húmedo.

**Nota:**

\* Para tintas Base Agua o Ultravioleta use agua para humedecer el trapo.

\* Para tintas solventes, use solvente para humedecer el trapo. Esta cantidad facilmente limpiará un rodillo de 10" a 13" de largo. Puede usar la guia de aplicación para calcular la cantidad necesitada de CeramClean II™ para limpiar un rodillo dependiendo del tamaño.

3- Con el trapo húmedo, restriegue las celdas en el rodillo anilox en forma circular. Ud no necesitará usar mas limpiador.

4- Despues de limpiar el rodillo, tome un trapo limpio y utilizelo para remover residuos del limpiador. La tinta deberá de mostrarse en el trapo de limpieza.

5- Enjuague el rodillo con agua o solvente para asegurar que el limpiador no se haya quedado en las celdas.

Nota: Tintas Base Agua y Ultravioleta deben usar agua para enjuagar los rodillos. Tintas Solventes deben enjuagarse con solvente.

6- Repita este proceso como se necesite. Una limpieza es lo unico que se necesitará para limpiar un rodillo. Si su rodillo está altamente taponado con tinta o no se ha limpiado en mucho tiempo, se debe repetir el proceso hasta que el trapo no saque mas tinta.

**GUIA PARA APLICACION DE LIMPIEZA CON CERAMCLEAN II :**

Largo De La Superficie	Cantidad De Limpiador <i>(Cantidad de tamaño similar a una moneda de 25 centavos de USA)</i>
10" a 13"	1 moneda
14" a 36"	2 monedas
37" a 55"	3 monedas
56" a 72"	4 monedas

Si ud sigue esta aplicación, ud podra limpiar aproximadamente 55 o más rodillos de superficie larga de 10" con una botella de 16 onzas de CeramClean II.

La guia de aplicación está basada en aproximaciones, no todos los usuarios estarán limpiando de la misma manera y la severidad de tinta seca en el rodillo variará de rodillo a rodillo. Número de rodillos que ud podra limpiar varia al mismo tiempo.

CeramClean II™ Aluminum Safe Ink  
Cleaner for Water Based, UV, Coatings & Adhesives

INFORMATION SHEET

HARPERSCIENTIFIC  
DIVISION

CeramClean II  
January 21, 2013

**HMIS RATINGS**  
Health 1

**FLAMMABILITY 1**  
**REACTIVITY 0**

**SAFETY DATA SHEET** U.S. DEPARTMENT OF LABOR  
COMPLIES WITH USDL SAFETY AND HEALTH REGULATIONS, (29 CFR 1910, 1200)

**SECTION 1: Chemical Product and Company Identification**

HarperScientific  
Div. of Harper Corporation of America  
11625 Steele Creek Road  
Charlotte, NC 28273 USA

Product Name: CeramClean II™

Ink Cleaner

EMERGENCIES: 1-336-510-9304

01/21/13

**SECTION 2: Hazards Identification**

**Emergency Overview**

White viscous liquid. May cause eye and skin irritation. Inhalation of vapor or mist can cause headache, nausea and irritation of the nose, throat and lungs. Harmful if swallowed.

**EFFECTS OF OVEREXPOSURE:** Irritation of skin, irritation of eyes.

**Routes of entry:** Skin contact. Eye contact. Ingestion. Inhalation.

**Potential Health Effects:**

**Eye contact:** May cause eye irritation.

**Skin contact:** Overexposure to aerosol, vapor or mist may cause respiratory tract irritation, dizziness, headache, nausea and flu-like symptoms

**Ingestion.** May cause irritation to gastrointestinal tract.

**Workplace exposure controls**

**Personal protection:**

Approved safety glasses with side shields or goggles are required when using this product. Solvent resist gloves are required when using this product.

**SECTION 3: Composition/information on ingredients**

**Hazardous mixtures of other liquids, solids, or gases:**

Ingredient (Units)	CAS #	EINCS#	% Present	TLV
1. Dipropylene Glycol Monomethyl Ether	34590-94-8	252-104-2	≤ 5%	100 ppm TWA



ANILOX AND COATING ROLLS DIVISION • HARPER GRAPHICSOLUTIONS DIVISION • HARPERSCIENTIFIC DIVISION

2. 2-Aminoethanol	141-43-5	200-483-3	≤10%	3 ppm/6 mg/m <sup>3</sup> TWA
3. Ethylene Glycol Monobutyl Ether	111-76-2	203-905-0	≤ 6.5%	100 ppm, 600 mg/m <sup>3</sup> PEL

---

**SECTION 4: First Aid Measures**

**Emergency Overview**

**After Inhalation** Supply fresh air. If required provide artificial respiration. Keep patient warm. Consult doctor if symptoms persist.

**After skin contact** Immediately wash with water and soap and rinse thoroughly.

**After eye contact** Rinse opened eye for several minutes under running water. If symptoms persist, consult a doctor.

**After ingestion** If symptoms persist consult a doctor.

---

**SECTION 5: FIRE AND EXPLOSION DATA**

FLASH POINT: >93.3 C (>199.9 F)

Autoignition Temperature: 240 C (464 F)

FLAMMABLE LIMITS: Not applicable

EXTINGUISHING MEDIA: Foam, carbon dioxide, water spray, dry chemical.

SPECIAL FIRE FIGHTING PROCEDURES: None recommended.

UNUSUAL FIRE AND EXPLOSION HAZARDS: None.

---

**Section 6 Accidental Release Measures**

**LAND SPILL**

Put on appropriate personal protective equipment. Stop leak if without risk.

Check local regulations for guidance. For small spills, recover material and place in a suitable container for disposal or use. Place all material into proper waste disposal container with lid tightly closed.

For large spills, Put all material into appropriate waste containers.

**WATER SPILL**

Contain source of the spill. Check with local environmental regulatory agencies for reporting requirements.

---

**SECTION 7 HANDLING & STORAGE**

**STORAGE TEMPERATURE**, Keep from Freezing.

Keep container closed when not in use. Keep out of the reach of children.

Handling: Prior to use, put on appropriate personal protection equipment. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Observe label precautions.

---

**SECTION 8 Exposure Controls/Personal protection**

Ingredient/component name	Exposure limits	
	TLV	PEL
DIPROPYLENE GLYCOL MONOMETHYL ETHER	150 ppm, 900 mg/m <sup>3</sup>	100ppm, 600 mg/m <sup>3</sup>
2-AMINOETHANOL	3 ppm, 8 mg/m <sup>3</sup>	3 ppm, 6 mg/m <sup>3</sup>
ETHYLENE GLYCOL MONOBUTYL ETHER	5 ppm, 24 mg/m <sup>3</sup>	50 ppm, 240 mg/m <sup>3</sup>

**Personal Protection Equipment (PPE)**

Eyes: Wear approved safety glasses with side shields or goggles.  
Body: Wear appropriate protective clothing to prevent skin contact.  
Recommended: Protective gloves

=====  
**Section 9 Physical and Chemical Properties**

Physical state: Paste Like  
pH: 10.7  
BOILING POINT: 100 C  
VAPOR PRESSURE: 23 hPa @ 20 C  
VAPOR DENSITY (Air = 1) : Not applicable  
V.O.C. content: 0%  
SOLUBILITY IN WATER: Not miscible or difficult to mix  
SPECIFIC GRAVITY (H2O = 1): 1.1  
PERCENT VOLATILE BY VOLUME: 23%  
EVAPORATION RATE (water = 1):  
APPEARANCE AND ODOR: Grey. Slight citrus odor.

=====  
**SECTION 10: REACTIVITY DATA**

STABILITY DATA: Stable  
INCOMPATIBILITY: None known  
HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS: None  
HAZARDOUS POLYMERIZATION: Will not occur

=====  
**SECTION 11 Toxicological Information**

Acute toxicity

Product or ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure
----------------------------	--------	---------	------	----------

No information available

**Section 12 Ecological Information**

Environmental effects; Not determined.  
Aquatic Ecotoxicity: Not determined.

**Section 13 Disposal Considerations**

**Waste information:**

Waste must be disposed of in accordance with federal, state and local regulations.

=====  
**Section 14 Transport Information**

Department of Transportation (DOT):  
PROPER SHIPPING NAME: Compound, Cleaning powder.  
Hazard Class: None  
Identification Number: None  
Packing Group: Not applicable  
IMDG: Not regulated



**HARPER®**

WWW.HARPERIMAGE.COM

ANILOX AND COATING ROLLS DIVISION

• HARPER GRAPHICSOLUTIONS DIVISION

• HARPERSCIENTIFIC DIVISION

## Section 15 Regulatory Information

### REACH REGISTRATION INFORMATION

- **SARA**  
**Section 355 Extremely Hazardous Substances:** \_\_\_\_\_  
Not Listed  
**Section 313 Subject to Toxic Release Inventory reporting:** \_\_\_\_\_  
2-butoxyethanol
- **TSCA Inventory (Toxic Substance Control Act)**  
All ingredients included on TSCA Inventory
- **California Proposition 65**
- **Canadian NDSL/DSL:**
- All ingredients included on Canada's NDSL/DSL list
- **Chemicals known to cause cancer:** \_\_\_\_\_  
None of the ingredients is listed.  
**Chemicals known to have reproductive toxicity:** \_\_\_\_\_  
None of the ingredients is listed.
- **Carcinogenic categories**  
**EPA (Environmental Protection Agency)** \_\_\_\_\_  
None of the ingredients is listed.  
**IARC (International Agency for Research on Cancer)** \_\_\_\_\_  
(R)-p-mentha-1,8-diene: 3  
**NTP (National Toxicology Program)** \_\_\_\_\_  
None of the ingredients is listed.  
**TLV (Threshold Limit Value established by ACGIH)** \_\_\_\_\_  
None of the ingredients is listed.  
**MAK (German Maximum Workplace Concentration)** \_\_\_\_\_
- None of the ingredients is listed.  
**NIOSH-Ca (National Institute for Occupational Safety and Health)** \_\_\_\_\_  
None of the ingredients is listed.  
**OSHA-Ca (Occupational Safety & Health Administration)** \_\_\_\_\_  
None of the ingredients is listed.
- **Labeling according to EU guidelines:**  
The product has been classified and marked in accordance with EU Directives / Ordinance on Hazardous Materials

### SARA TITLE 3

311/312 HAZARD CATEGORIES

Acute health hazard

SARA 313 REPORTABLE INGREDIENTS

This material does not contain any chemical components that exceed threshold reporting levels established by SARA Title III Section 313

Clean Water Act (CWA) 307 : None

Clean Water Act(CWA) 310: None

Clean Water Act(CWA)311: None



ANILOX AND COATING ROLLS DIVISION • HARPER GRAPHICSOLUTIONS DIVISION • HARPERSCIENTIFIC DIVISION

**HAZARD RATING SYSTEMS:**

	HMIS	NFPA	KEY
HEALTH	1	1	4=SEVERE
FLAMMABILITY	1	1	3=SERIOUS
REACTIVITY	0	0	2=MODERATE
			1=SLIGHT
			0=MINIMAL

---

**Section 16 Other information**

**This safety data sheet was prepared on 1-21-2013.**

To the best of our knowledge, the information contained herein is accurate. All materials may present unknown hazards and should be used with caution. Final determination of suitability of any material is the sole responsibility of the user.

2.5.13



ANILOX AND COATING ROLLS DIVISION • HARPER GRAPHICSOLUTIONS DIVISION • HARPERSCIENTIFIC DIVISION

## Anexo C Hoja de Seguridad Tinta



### Material Safety Data Sheet

Prepared in accordance with ISO 11014-1/ANSI standard Z400.1-2004

Print Date Aug-07-2013

Revision Date Aug-07-2013

#### 1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

**Product code** W300041  
**Product name** Process Yellow  
**Product category** W300 Series Water-Based Flexo Ink

**Manufacturer or supplier's details**  
UNITED STATES  
Nazdar Company  
8501 Hedge Lane Terrace  
Shawnee, KS 66227  
Tel: 1-913-422-1888  
Tel: 1-800-677-4657  
Fax: 1-913-422-2294

UNITED KINGDOM  
Nazdar Limited  
Barton Road  
Heaton Mersey  
Stockport, England SK4 3EG  
Tel: +44 161 442 2111

**Emergency Telephone Number**  
USA: Chemtrec: 1-800-424-9300  
Outside USA: Chemtrec: 1-703-527-3887

Website: [www.nazdar.com](http://www.nazdar.com)  
MSDS Information: 1-913-422-1888 ext 2305  
MSDS Contact: Regulatory Compliance  
email: [regcomp@nazdar.com](mailto:regcomp@nazdar.com)

#### 2. HAZARDS IDENTIFICATION

*This product is a preparation. Health hazard information is based on its components.*

**Appearance**  
**Emergency Overview**

Colored liquid  
Irritant.

**Eyes**  
**Skin**  
**Inhalation**

May cause eye irritation.  
May cause skin irritation and/or dermatitis.  
May cause irritation of respiratory tract. Inhalation of high vapour concentrations may cause symptoms like headache, dizziness, tiredness, nausea and vomiting.

**Ingestion**

Ingestion may cause gastrointestinal irritation, nausea, vomiting and diarrhea.

#### 3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Component	CAS.No	Weight %
1,2-Propylene glycol	57-55-6	1 - 5
Ammonium hydroxide	1336-21-6	1 - 5
2-(Dimethylamino) ethanol	108-01-0	1 - 5

#### 4. FIRST AID MEASURES

**Eye Contact**

Immediately flush with plenty of water. After initial flushing, remove any contact lenses and continue flushing for at least 15 minutes. Get medical attention immediately if irritation develops and persists.

**Skin Contact**

Wash off immediately with soap and plenty of water. Use a mild soap if available. Rinse immediately with plenty of water for at least 15 minutes. Remove contaminated clothing. If irritation develops, get medical attention.

**Inhalation**

If breathed in, move person into fresh air. If breathing is irregular or stopped, administer artificial respiration. Get medical attention immediately.

**Ingestion**

If swallowed, DO NOT induce vomiting. Call a physician or Poison Control Centre immediately. Never give anything by mouth to an unconscious person.

#### 5. FIRE-FIGHTING MEASURES

**Flammable Properties**

No information available

<b>Suitable Extinguishing Media</b>	Foam. Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ). Dry chemical. Water spray. Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment.
<b>Protective Equipment and Precautions for Firefighters</b>	As in any fire, wear self-contained breathing apparatus pressure-demand, MSHA/NIOSH (approved or equivalent) and full protective gear. Keep away from fire, sparks and heated surfaces. Cool containers / tanks with water spray. Fire or intense heat may cause violent rupture of packages.
<b>Specific Hazards Arising from the Chemical</b>	Thermal decomposition can lead to release of irritating gases and vapours. Burning produces obnoxious and toxic fumes.

## 6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

<b>Personal Precautions</b>	Remove all sources of ignition. Ventilate the area. Avoid breathing dust or vapor. Avoid contact with skin, eyes and clothing. Evacuate personnel to safe areas. Keep people away from and upwind of spill/leak.
<b>Methods for Cleaning Up</b>	Contain spillage, soak up with non-combustible absorbent material, (e.g. sand, earth, diatomaceous earth, vermiculite) and transfer to a container for disposal according to local / national regulations (see section 13). Do not use sparking tools.
<b>Environmental Precautions</b>	Prevent product from entering drains. Prevent further leakage or spillage if safe to do so. If the product contaminates rivers and lakes or drains inform respective authorities.

## 7. HANDLING AND STORAGE

<b>Handling</b>	Avoid contact with skin, eyes and clothing. Ensure adequate ventilation. Remove and wash contaminated clothing before re-use. Discard contaminated shoes. When using do not smoke. Do not take internally. Harmful or fatal if swallowed. Take notice of the directions of use on the label.
<b>Storage</b>	Keep containers tightly closed in a dry, cool and well-ventilated place. Keep container closed when not in use. Keep out of the reach of children. Keep away from heat and sources of ignition. Do not freeze.

## 8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

### Exposure limits

Component	ACGIH TLV	OSHA PEL	NIOSH IDLH	Ontario TWAEV	Mexico OEL (TWA)
1,2-Propylene glycol				TWA: 10 mg/m <sup>3</sup> (aerosol only) TWA: 50 ppm (aerosol and vapor) TWA: 155 mg/m <sup>3</sup> (aerosol and vapor)	
2-(Dimethylamino) ethanol				TWA: 3 ppm TWA: 11 mg/m <sup>3</sup> STEL: 6 ppm STEL: 22 mg/m <sup>3</sup>	

<b>Engineering Measures</b>	Use ventilation adequate to keep exposures below recommended exposure limits. In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment.
<b>Personal Protective Equipment</b>	
<b>Respiratory Protection</b>	Use the indicated respiratory protection if the occupational exposure limit is exceeded and/or in case of product release (dust). Respirator with a vapour filter.
<b>Eye Protection</b>	Ensure that eyewash stations and safety showers are close to the workstation location. Avoid contact with eyes. Safety glasses with side-shields. Goggles. Face-shield.

**Skin Protection**

Wear protective gloves/clothing. Solvent-resistant apron and boots.

**General Hygiene Considerations**

Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Wash hands before eating, drinking, or smoking. Remove and wash contaminated clothing before re-use. Avoid contact with skin, eyes and clothing. Wear suitable gloves and eye/face protection. Regular cleaning of equipment, work area and clothing is recommended.

## 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

<b>Appearance</b>	Colored liquid	<b>Physical State</b>	Liquid
<b>Odor</b>	Characteristic	<b>Odor Threshold</b>	No information available
<b>pH</b>	9-10	<b>Autoignition Temperature</b>	No information available
<b>Boiling point/Boiling Range</b>	>100 °C / >212 °F	<b>Melting Point/Range</b>	No information available
<b>Freezing Point/Range</b>	0 °C / 32 °F	<b>Solubility</b>	No information available
<b>Evaporation Rate</b>	No information available	<b>Partition Coefficient (n-octanol/water)</b>	No information available
<b>Vapour Pressure</b>	No information available	<b>Vapour Density</b>	Heavier than air
<b>Flammability (solid, gas)</b>	No information available	<b>Flammability Limits in Air</b>	
		<b>Upper</b>	No information available
		<b>Lower</b>	No information available
<b>Flash Point</b>	> 93 °C / > 200 °F	<b>Photochemically Reactive</b>	No
<b>Method</b>	No data available		
<b>Weight Per Gallon (lbs/gal)</b>	8.93	<b>Specific Gravity</b>	1.07
<b>VOC by weight % (less water)</b>	10.69	<b>VOC by volume % (less water)</b>	No information available
<b>VOC lbs/gal (less water)</b>	0.95	<b>VOC grams/liter (less water)</b>	114.34
<b>Volatile by weight (including Water)</b>	54.24	<b>Water by weight</b>	49.18

## 10. STABILITY AND REACTIVITY

<b>Chemical Stability</b>	Stable under normal conditions.
<b>Conditions to Avoid</b>	Heat, flames and sparks. Do not freeze.
<b>Incompatible Products</b>	Strong acids. Strong bases. Strong oxidizing agents. Reducing agents.
<b>Hazardous Decomposition Products</b>	Thermal decomposition can lead to release of irritating gases and vapours. Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ). Carbon monoxide.
<b>Possibility of Hazardous Reactions</b>	None under normal processing.

## 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

**Acute Toxicity**

Component	LD50 Oral	LD50 Dermal	LC50 Inhalation
1,2-Propylene glycol	20000 mg/kg ( Rat )	20800 mg/kg ( Rabbit )	
Ammonium hydroxide	350 mg/kg ( Rat )		
2-(Dimethylamino) ethanol	1803 mg/kg ( Rat )	1370 µL/kg ( Rabbit )	1641 ppm ( Rat ) 4 h 6.1 mg/L ( Rat ) 4 h

**Chronic Toxicity**

<b>Sensitisation</b>	No information available
<b>Mutagenic Effects</b>	No information available
<b>Reproductive Effects</b>	No information available
<b>Developmental hazard</b>	No information available
<b>Teratogenicity</b>	No information available
<b>Chronic Effects</b>	No information available
<b>Target Organ Effects</b>	No information available

## 12. ECOLOGICAL INFORMATION

### Ecotoxicity

We have no quantitative data concerning the ecological effects of this product. Should not be released into the environment.

Component	Algae	Fish	Water Flea
1,2-Propylene glycol	96h EC50 Pseudokirchneriella subcapitata: 19000 mg/L	96h LC50 Oncorhynchus mykiss: 41 - 47 mL/L [static] 96h LC50 Pimephales promelas: 51400 mg/L [static] 96h LC50 Oncorhynchus mykiss: 51600 mg/L [static] 96h LC50 Pimephales promelas: 710 mg/L	48h EC50 Daphnia magna: >1000 mg/L [static] 24h EC50 Daphnia magna: >10000 mg/L
Ammonium hydroxide		96h LC50 Pimephales promelas: 8.2 mg/L	48h EC50 Daphnia pulex: 0.66 mg/L 48h EC50 water flea: 0.66 mg/L
2-(Dimethylamino) ethanol	72h EC50 Desmodesmus subspicatus: 35 mg/L	96h LC50 Pimephales promelas: 81 mg/L [static]	48h EC50 Daphnia magna: 98.77 mg/L

<b>Persistence and Degradability</b>	No information available
<b>Bioaccumulation</b>	No information available
<b>Mobility in Environmental Media</b>	No information available

Component	log Pow
2-(Dimethylamino) ethanol	-0.55

## 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

<b>Waste Disposal Methods</b>	Dispose of contents/container in accordance with local regulation.
<b>Contaminated Packaging</b>	Empty containers should be taken to an approved waste handling site for recycling or disposal.

## 14. TRANSPORT INFORMATION

<b>DOT</b>	Printing Ink, Not Regulated
<b>ICAO/IATA</b>	Not classified as dangerous in the meaning of transport regulations
<b>IMDG/IMO</b>	Not classified as dangerous in the meaning of transport regulations

## 15. REGULATORY INFORMATION

### International Inventories

Listed on TSCA. For further information, please contact: Manufacturer, importer, supplier

### U.S. Federal Regulations

**SARA 313**

The following components are subject to reporting levels established by SARA Title III, Section 313

Component	CAS-No	Weight %	SARA 313 - Threshold Values
Ammonium hydroxide	1336-21-6	1 - 5	1.0

**Clean Air Act, Section 112 Hazardous Air Pollutants (HAPs) (see 40 CFR 61)**

This product does not contain any hazardous air pollutants (HAP), as defined by the U.S. Clean Air Act Section 112 (40 CFR 61).

**U.S. State Regulations**

Component	Massachusetts Right To Know	Minnesota Right To Know	New Jersey Right To Know	Pennsylvania Right To Know
1,2-Propylene glycol	Not Listed	X	X	X
Ammonium hydroxide	X	Not Listed	X	X
2-(Dimethylamino) ethanol	X	Not Listed	X	X

**Canada**

This product has been classified according to the hazard criteria of the CPR and the MSDS contains all of the information required by the CPR

Component	WHMIS Classifications of Components
1,2-Propylene glycol	Uncontrolled product according to WHMIS classification criteria
Ammonium hydroxide	E
2-(Dimethylamino) ethanol	B3,D1B,E

Component	NPRI - National Pollutant Release Inventory
1,2-Propylene glycol	Part 4 Substance
2-(Dimethylamino) ethanol	Part 4 Substance

**Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH), Article 57**

This product contains substances of very high concern (Regulation (EC) No 1907/2006 (REACH), Article 57)

Component	CAS-No	Weight %
Ethoxylated nonylphenol	68412-54-4	< 0.5

<b>HMIS:</b>	<b>Health</b>	<b>Flammability</b>	<b>Reactivity</b>	<b>PPE</b>
	1	1	0	X

**16. OTHER INFORMATION**

Revision Date Aug-07-2013

Revision Note New MSDS format

**Disclaimer**

The information provided in this Safety Data Sheet is correct to the best of our knowledge, information and belief at the date of its publication. The information given is designed only as a guidance for safe handling, use, processing, storage, transportation, disposal and release and is not to be considered a warranty or quality specification. The information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any process, unless specified in the text

End of MSDS

## Anexo D Matriz de Impactos Ambientales

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					EVALUACIÓN								
Proceso	Descripción de la actividad	Condición de Operación	Aspecto Ambiental Tipo de aspecto	Impacto Ambiental Descripción	Impacto Ambiental			Impacto Ambiental			Partes Interesadas	SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO	
					Existencia	Cumplimiento	TOTAL CRITERIO LEGAL	Frecuencia	Severidad	Alcance			TOTAL CRITERIO IMP AMBIENTAL
COMERCIAL, ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Uso de baños y cocina	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Uso de baños y cocina	Normal	Generación de residuos sólidos no peligrosos (empaques, botellas, papel,	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos sólidos no peligrosos (empaques, botellas, papel,	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
PRE-PRENSA	Diligenciamiento de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Tareas diarias con uso de computador	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Tareas diarias con uso de computador	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	1	5	36	1	62,8
	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Desarrollo y/o ajustes de trabajos para clientes	Normal	Residuos de películas y planchas	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Revelado de planchas	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					EVALUACIÓN								
Proceso	Descripción de la actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental	Impacto Ambiental			Impacto Ambiental			Partes Interesadas	SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO	
		Condición de Operación	Tipo de aspecto		Descripción	Existencia	Cumplimiento	TOTAL CRITERIO LEGAL	Frecuencia	Severidad			Alcance
	Revelado de planchas	Normal	Generación de envases contaminados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Revelado de planchas	Normal	Generación de trapos impregnados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Revelado de planchas	Normal	Generación de residuos químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Revelado de planchas	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	1	5	5	36	1	62,8
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos sólidos no peligrosos (empaques, botellas, papel,	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
IMPRESIÓN	Alistamiento para la impresión	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Alistamiento para la impresión	Normal	Generación de maculatura (sustrato de impresión impreso)	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	5	67,5	1	73,8
	Impresión de productos	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Impresión de productos	Normal	Generación de envases contaminados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Impresión de productos	Normal	Generación de trapos impregnados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Impresión de productos	Normal	Generación de residuos químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Impresión de productos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de productos	Normal	Generación de planchas y cauchos en desuso o defectuosos	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	5	53,5	1	68,9
	Impresión de productos	Normal	Generación de ruido	Contaminación auditiva	10	10	100	10	1	5	53,5	1	68,9
	Mantenimiento programado de máquinas	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					EVALUACIÓN								
Proceso	Descripción de la actividad	Condición de Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Impacto Ambiental			Impacto Ambiental			Partes interesadas	SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO	
					Existencia	Cumplimiento	TOTAL CRITERIO LEGAL	Frecuencia	Severidad	Alcance			TOTAL CRITERIO IMP AMBIENTAL
IMPRESIÓN	Limpieza de maquinas	Normal	Generación de trapos impregnados con químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Limpieza de maquinas	Normal	Generación de residuos químicos	Contaminación del suelo	10	10	100	10	10	5	85	1	79,9
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Uso de baños	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
CONTROL DE CALIDAD	Proceso de Inspección	Normal	Generación de residuos de producto no conforme	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	5	67,5	1	73,8
	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
LOGÍSTICA	Empaque de producto terminado	Normal	Generación de residuos de plástico, corés, cinta de empaque, divisores de cartón,	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Despacho y transporte de mercancía	Normal	Consumo de combustible, aceites y refracciones	Contaminación del suelo y aire	10	10	100	10	1	5	53,5	1	68,9
	Impresión de documentos	Normal	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de tonners usados	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos de papel usado	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					EVALUACIÓN								
Descripción de la actividad		Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental				Impacto Ambiental				Partes Interesadas	SIGNIFICANCIA TOTAL DEL ASPECTO
Proceso	Actividad	Condición de Operación	Tipo de aspecto	Descripción	Existencia	Cumplimiento	TOTAL CRITERIO LEGAL	Frecuencia	Severidad	Alcance	TOTAL CRITERIO IMP AMBIENTAL	Exigencia / Acuerdo	
	Impresión de documentos	Normal	Generación de residuos resultantes del mantenimiento de equipos	Contaminación del suelo	10	10	100	5	5	5	50	1	67,7
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	10	10	100	10	5	1	55,5	1	69,6
	Rutina de limpieza diaria	Normal	Generación de residuos ordinarios (material particulado, servilletas usadas,	Contaminación de aire y suelo	10	10	100	10	1	1	41,5	1	64,7

CALIFICACION					
FRECUENCIA	SEVERIDAD	ALCANCE	EXISTENCIA LEGAL	CUMPLIMIENTO LEGAL	PARTES INTERESADAS
10 - semanal/diario	10 - Critico	10 - Extenso	10 - Existe	10 - Cumple	10 - Hay acuerdo ó
5 - Tri/bi/mensual	5 - Moderado	5 - Local	0 - No existe	5 - No cumple	5 - Hay A ó R pero sin
1 - Anual/semestral	1 - Leve	1 - Puntual	-	1 - No aplica	1 - No acuerdo ó

PRIORIZACIÓN	
ALTA	Mayor que 71
MEDIA	Entre 56 y 70
BAJA	Entre 30 y 55
NO	Menor a 29