



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA – AZCAPOTZALCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**

**Proyecto de Integración en Ingeniería Ambiental  
Proyecto Tecnológico**

“Identificación de aspectos e impactos ambientales en el proceso de fabricación de pintura”

**Presenta:**

Marco Antonio Lozano Flores  
207366001

**Asesoras:**

Maestra Griselda González Cardoso  
Maestra Adriana de la Luz Cisneros Ramos

**15/Diciembre/2014**

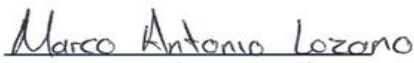
# DECLARATORIA

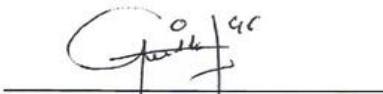
## DECLARATORIA

Yo, Marco Antonio Lozano Flores, doy mi autorización a la Coordinación de Servicios de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, para publicar el presente documento en la Biblioteca Digital, así como el Repositorio Institucional de UAM Azcapotzalco.

Yo, Griselda González Cardoso, declaro que aprobé el contenido del presente Reporte de Proyecto de Integración y doy mi autorización para su publicación en la Biblioteca Digital, así como en el Repositorio Institucional de UAM Azcapotzalco.

Yo, Adriana de la Luz Cisneros Ramos, declaro que aprobé el contenido del presente Reporte de Proyecto de Integración y doy mi autorización para su publicación en la Biblioteca Digital, así como en el Repositorio Institucional de UAM Azcapotzalco.

  
Marco Antonio Lozano Flores

  
Griselda González Cardoso

  
Adriana de la Luz Cisneros Ramos

# ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. OBJETIVOS.....	5
GENERAL .....	5
ESPECÍFICOS .....	5
V. MARCO TEÓRICO .....	6
5.1. GESTIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO.....	6
5.2. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS .....	6
5.3. SISTEMA INTEGRADO DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA (SIRG).....	7
5.3.1. Componentes del SIRG .....	8
5.4. ISO 14001.....	9
5.4.1. Modelo de sistema de gestión ambiental de la norma ISO 14001 .....	9
5.4.2. Etapa de planificación de la norma NMX-SAA-ISO-14001-2004 .....	11
VI. PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PINTURA.....	13
6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PINTURA.....	13
6.1.1. Pintura base agua .....	13
6.1.2. Pintura base solvente.....	16
VII. METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	19
7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.....	19
7.1.1. Identificación de entradas y salidas de materiales o energía .....	19
7.1.2. Identificación de los aspectos e impactos ambientales .....	19
7.1.3. Evaluación de los aspectos ambientales.....	20
7.1.4. Priorización de los aspectos ambientales.....	23
7.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS LEGALES APLICABLES.....	23
7.3. PROPUESTA DE OBJETIVOS Y METAS.....	23
7.4. ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL O PLAN DE ACCIÓN .....	24
VIII. RESULTADOS .....	25
8.1. ENTRADAS Y SALIDAS DE MATERIA PRIMA, ENERGÍA O COMBUSTIBLES EN LAS DIFERENTES ÁREAS Y PROCESOS...25	
8.1.1. Pintura base agua .....	25
8.1.2. Pintura base solvente.....	27
8.2. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES .....	29
8.3. EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.....	37
8.3.1. Pintura base agua .....	37
8.3.2. Pintura base solvente.....	39
8.4. PRIORIZACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS .....	41
8.4.1. Pintura base agua .....	41
8.4.2. Pintura base solvente.....	43

8.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS LEGALES APLICABLES.....	45
8.5.1. Aire.....	45
8.5.2. Energía .....	48
8.5.3. Suelo.....	49
8.6. PROPUESTA DE OBJETIVOS Y METAS.....	53
8.7. PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL O PLAN DE ACCIÓN.....	56
<b>XI. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>
9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	58
9.2. EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES E IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	58
9.2.1. Pintura base agua .....	58
9.2.2. Pintura base solvente.....	59
9.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS LEGALES APLICABLES.....	59
9.3.1. Aire.....	59
9.3.2. Suelo.....	59
9.3.3. Energía .....	60
<b>X. CONCLUSIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>63</b>

## Índice de figuras

FIGURA 1.- CICLO DE MEJORA CONTINUA. PLANIFICAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR (PHVA) .....	10
FIGURA 2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PINTURA BASE DE AGUA .....	13
FIGURA 3.- DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PINTURA BASE SOLVENTE.....	16
FIGURA 4.- DIAGRAMA DE ENTRADAS Y SALIDAS EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE PINTURA BASE AGUA .....	26
FIGURA 5.- DIAGRAMA DE ENTRADAS Y SALIDAS EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE PINTURA BASE SOLVENTE.....	28

## Índice de tablas

TABLA 1. PROCESO DE SURTIDO.....	29
TABLA 2.- PROCESO DE DISPERSIÓN, AMPLIADO E IGUALADO EN PINTURA BASE AGUA.....	30
TABLA 3.- PROCESO DE EMPASTADO EN PINTURA BASE SOLVENTE .....	31
TABLA 4.- PROCESO DE MOLIENDA EN PINTURA BASE SOLVENTE.....	32
TABLA 5.- PROCESO DE AMPLIADO E IGUALADO EN PINTURA BASE SOLVENTE.....	33
TABLA 6.- PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD .....	34
TABLA 7.- PROCESO DE ETIQUETADO .....	34
TABLA 8.- PROCESO DE ENVASADO EN PINTURA BASE AGUA.....	35
TABLA 9.- PROCESO DE ENVASADO EN PINTURA BASE SOLVENTE .....	35
TABLA 10.- PROCESO DE LIMPIEZA DE EQUIPO EN PINTURA BASE AGUA Y BASE SOLVENTE .....	35
TABLA 11.- PROCESO DE EMBARQUE .....	36
TABLA 12.- MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES EN LA PINTURA BASE AGUA .....	37

TABLA 13.- MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES DE PINTURA BASE SOLVENTE .....	39
TABLA 14.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN PINTURA BASE AGUA .....	41
TABLA 16.- IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES EN EL RUBRO DE AIRE .....	45
TABLA 17.- IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES EN EL RUBRO DE ENERGÍA.....	48
TABLA 18.- IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES EN EL RUBRO DE SUELO .....	49
TABLA 19.- PROPUESTA DE OBJETIVOS Y METAS PARA LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN EL RUBRO DE AIRE .....	53
TABLA 20.- PROPUESTA DE OBJETIVOS Y METAS PARA LOS ASPECTOS AMBIENTALES EN EL RUBRO DE SUELO ..	54
TABLA 21.- PROPUESTA DE OBJETIVOS Y METAS PARA LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN EL RUBRO DE ENERGÍA .....	55
TABLA 22.- PLAN DE ACCIÓN HACIA LOS ASPECTOS AMBIENTALES .....	56

## RESUMEN

El presente trabajo evalúa el desempeño ambiental que presenta una fábrica de pintura, mediante la implementación de la norma NMX-SAA-ISO-14001-2004, enfocándose en la identificación de los aspectos e impactos ambientales que se generan en el proceso de elaboración de dichos recubrimientos, con la finalidad de promover el mejoramiento continuo de la empresa y la competitividad en el mercado generando productos de buena calidad con el menor impacto ambiental posible.

Este diagnóstico se llevó a cabo mediante tres etapas principales: la identificación de los aspectos e impactos ambientales significativos asociados a la elaboración de pintura, la identificación de requisitos legales aplicables a ellos y la elaboración de un plan de acción.

Los resultados obtenidos mostraron que los mayores factores ambientales que pueden generar un impacto ambiental por parte de la fábrica de pintura son la generación de residuos peligrosos, las emisiones de polvos y partículas, y por último el gran consumo de energía eléctrica que se necesita para poner en marcha la operación de la misma.

Al implementar un eficiente programa de gestiones posible minimizar los impactos ambientales generados, además de cumplir en forma con la normatividad ambiental que imponen las autoridades competentes para prevenir cualquier accidente ambiental, prevenir la contaminación y preservar el entorno ecológico.

## I. INTRODUCCIÓN

La fábrica de pintura, se encuentra ubicada sobre la calle Tomas Alva Edison en la comunidad de Santa María Palapa, municipio de San Martin de las Pirámides, Estado de México.

La planta empezó su operación el día 13 de febrero de 1990, conformada por una asociación de origen mexicano, en la actualidad la empresa cuenta con una cobertura nacional distribuyendo todos sus productos. El personal que opera la planta se integra por 48 empleados administrativos y 81 obreros haciéndola funcionar en dos turnos, uno es de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. y de lunes a viernes de 2:00 p.m. a 10:00 p.m., llamado turno mixto, las 52 semanas al año. Dentro de los productos que elabora se encuentran: pinturas a base de agua, pinturas a base de solventes, pintura automotiva, pintura para maderas, aerosoles e impermeabilizantes.

El predio tiene una superficie total de 6281.46 m<sup>2</sup>, las naves industriales e instalaciones, ocupa una área de 3214.16 m<sup>2</sup>.

En esta fábrica se elaboran dos marcas diferentes bajo los mismos estándares de calidad, que se distribuye una vez que llega al área de embarque a diferentes zonas para su distribución y venta.

## II. ANTECEDENTES

La norma mexicana NMX-SAA-ISO-14001-INMC-2004 Sistemas de gestión ambiental - requisitos con orientación para su uso; es una adaptación de la norma internacional ISO 14001:2004; cuyo objetivo es organizar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales en las actividades de cualquier empresa (ISO 14001,2004). La ISO 14001 es una base estándar que implementa políticas ambientales en la empresa, identifica aquellos procesos que potencialmente puedan afectar el entorno ambiental, minimiza las fuentes de emisión que contaminen, da a conocer los requisitos jurídicos para cumplir con la legislación y finalmente ser una empresa competitiva (Posa, 2006).

La norma mexicana antes mencionada define como aspecto ambiental a las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente, y reitera que impacto ambiental es cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o benéfico, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (Posa, 2006).

La Organización Internacional para la Normalización (ISO), es una organización internacional no gubernamental , compuesta por representantes de los organismos de normalización (ONs) de 157 países, con sede en Génova, Suiza, que producen normas industriales y comerciales, a través de las cuales se permite producir artículos con mayor calidad que representen a las expectativas de los consumidores.

La ISO surgió después de la Segunda Guerra Mundial, como el organismo encargado de promover el desarrollo de las normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales excepto la eléctrica y la electrónica. Su función es la de buscar la estandarización de las normas de productos y seguridad para la empresa u organizaciones en el ámbito internacional. La organización ISO entro en operación el 23 de febrero de 1947 (Roberts. 2003).

A nivel mundial, en 1991, el grupo asesor de estrategias ambientales (SAGE) de la International Standard Organization (ISO) puso en marcha una serie de iniciativas para regular la gestión ambiental. En 1992, la serie de normas ISO 14000 surgieron como resultado de la ronda de negociaciones del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) en Uruguay y la Cumbre de Rio de Janeiro de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, donde una de las premisas del GATT es la reducción de barreras arancelarias del comercio y, uno de los propósitos principales de la Cumbre de Rio, fue desarrollar el compromiso global para la sostenibilidad y la protección y mejora del medio ambiente (Johnson, 1997).



La serie ISO 14000 es un conjunto de normas que constituye un modelo uniforme para un sistema de gestión ambiental, establecen herramientas y sistemas para la administración de numerosas obligaciones ambientales, y la realización de evaluaciones de producto sin prescribir que metas debe alcanzar una organización.

En octubre de 1996, ISO aprueba una norma internacional sobre Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), la norma ISO 14001– Sistemas de Gestión Ambiental, Especificaciones y directrices para su utilización.

La ISO 14001 es la primera de la serie 14000 y especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión ambiental. Está dirigida a ser aplicada a organizaciones de todo tipo y dimensiones. El objetivo es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en armonía con las necesidades socioeconómicas (Johnson, 1997).

### III. JUSTIFICACIÓN

Si bien la regulación directa en materia ambiental hacia la industria es necesaria, existen limitaciones para llevar a cabo esta acción como son los altos costos del proceso de verificación, inspección y vigilancia para garantizar su cumplimiento; el freno a la innovación del sector productivo al enfocarse éste al solo cumplimiento de la normatividad oficial, puede representar desventajas competitivas para las pequeñas y medianas empresas que se ven imposibilitadas de cumplir con el marco ambiental. Así el país opta por implementar programas voluntarios de gestión para el cumplimiento de la normatividad, a este instrumento de política ambiental es llamado de autorregulación (INE, 2007).

La norma NMX-SAA-ISO-14001-INMC-2004 es una herramienta utilizada para mejorar la gestión y desempeño ambiental, en este proyecto se recurre a ella como una guía de mejora continua para identificar los aspectos ambientales en la fabricación de pintura (INE, 2007).

Es importante determinar los aspectos ambientales porque ayuda a reconocer que todas las actividades, productos y servicios dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental de una organización pueden causar impactos en el medio. Así mismo es necesario identificar los requisitos en legislación ambiental dentro de la organización relacionado a sus aspectos ambientales para prevenir la contaminación y lograr una mejora continua a través del desarrollo de un programas de gestión ambiental o planes de acción (ISO 14004, 2004).

El apoyarse en guías de gestión ambiental, como lo es la norma NMX-SAA-ISO-14001-IMNC-2004, se logra un mejor desempeño, reduce costos de operación a través de la mayor eficiencia de los procesos, mejora el uso de los recursos empleados en las diferentes actividades, minimiza la generación de residuos industriales y mejora la precepción de la organización respecto al cliente, a los proveedores y a la sociedad en general.

Así mismo en la comunidad, los resultados ayudarían a prevenir daños a los recursos que la misma población utilice para mantener su economía, y reducir los daños a la salud por algún tipo de emisión de contaminante toxico o nocivo.

## **IV. OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Identificar los aspectos e impactos ambientales en el proceso de elaboración de pintura mediante la norma NMX-SAA-ISO-14001-INMC-2004 “Sistemas de gestión ambiental –requisitos con orientación para su uso” y la norma NMX-SAA-ISO-14004-INMC-2004 “Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo”.

### **ESPECÍFICOS**

- Determinar los aspectos ambientales significativos y sus impactos ambientales asociados con el proceso de elaboración de pintura.
- Identificar los requisitos legales aplicables a la empresa.
- Elaborar un plan de recomendaciones para el control de sus aspectos ambientales significativos.

## V. MARCO TEÓRICO

La incorporación del ambiente a la esfera de competencias del Estado y, por tanto, el establecimiento de una gestión pública, es un hecho relativamente reciente. Esta incorporación es consecuencia de una tendencia hacia la progresiva ampliación de los objetivos sociales que asume el Estado.

Alas funciones iniciales del Estado, como la seguridad interior y exterior; la intervención de los sectores agropecuaria, forestal, industrial, minero y pesquero; a la atención de problemas sociales como el trabajo, la salud pública o a la educación. La protección al ambiente forma parte de los nuevos cometido del Estado. La interacción entre elementos, recursos y procesos deben encontrar eco en la integración funcional de las áreas de gestión que los atiendan.

### 5.1. Gestión Ambiental en México

En México, el mencionado principio de integralidad de la gestión ambiental busca cumplirse mediante la paulatina consolidación de un núcleo sectorial centrado en el manejo de los sistemas naturales y de los recursos renovables.

Se define a la gestión ambiental como el conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar ciudadana.

Dentro de la política ambiental hacia la industria en México, éste tipo de acciones buscan prevenir efectos adversos al ambiente, atacando las causas de la contaminación, busca evitar la generación de contaminantes y la transferencia de los mismos en un medio a otro, llevando soluciones tecnológicamente factibles que redundan en un beneficio social y en una mayor rentabilidad de las empresas (SEMARNAT, n.d.).

### 5.2. Definición de Conceptos

Para comprender mejor los conceptos utilizados en este proyecto es necesario definirlos claramente.

#### a) Ambiente

El uso del término medio ambiente ha sido utilizado erróneamente, puesto que ambas palabras tienen el mismo significado y utilizarlas juntas provoca una ambigüedad. Así que para este proyecto solo se utilizara el término ambiente.

Por lo que ambiente es el entorno vital que es el conjunto de los elementos naturales, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan con el individuo y la comunidad en que vive (Cisneros, 2013).

Según la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA), ambiente es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados (SEMARNAT, 2014).

b) Aspecto ambiental

De acuerdo a la norma NMX-SAA-14001-INMC-2004, aspecto ambiental es el elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente (INMC, 2004a).

c) Impacto Ambiental

Se define como aquellas actividades del hombre que provocan cambios o alteraciones al ambiente o en alguno de sus componentes (Cisneros, 2013).

De acuerdo a la LGEEPA es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre (SEMARNAT, 2014).

La NMX-SAA-14001-INMC-2004 define el impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (INMC, 2004a).

d) Sistema de gestión ambiental (SGA)

Un sistema de gestión ambiental es un proceso cíclico de planificación, implementación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales (Doménech, 2010).

### **5.3. Sistema Integrado de Regulación y Gestión Ambiental de la Industria (SIRG)**

El Sistema Integrado de Regulación y Gestión Ambiental de la Industria (SIRG) forma parte principal de la nueva política ambiental hacia la industria mexicana, dada a conocer por el Ejecutivo Federal el 1° de abril de 1997 (SEMARNAP, 1997).

A partir de junio de 1997 la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) comenzó a instrumentar el SIRG con un esquema más eficiente, integrando criterios multimedios y componentes administrativos.

Es propósito del SIRG, hacer avanzar a nuestro país hacia nuevos horizontes de política ecológica a través de la conjunción de instrumentos que incluyen iniciativas voluntarias, incentivos fiscales y arancelarios, regulación directa a través de un licenciamiento multimedios, auditorias, sistemas de administración ambiental industrial, y, de mecanismos de certificación y de reporte periódico, que nutran sistemas de información comprensivos y eficaces. El objetivo no es solo una mayor eficiencia, alcance y cobertura de los instrumentos de política, si no mayores espacios de convergencia entre los intereses privados a favor de la productividad y la competitividad y los intereses públicos a favor de un ambiente cada vez más limpio y sano (SEMARNAP, 1997).

### 5.3.1. Componentes del SIRG

El SIRG cuenta con tres elementos esenciales íntimamente relacionados: la Licencia Ambiental Única (LAU), la Cedula de Operación Anual (COA) y el Programa Voluntario de Gestión Ambiental (PVG). Los dos primeros son de carácter obligatorio, en tanto que el tercero articula los requisitos legales con la promoción de actividades voluntarias, buscando el máximo beneficio social. El PVG procura orientar la actividad voluntaria y la reconoce en aspectos relacionados con trámites formales. Este programa sólo será posible para empresas que cuenten con la LAU, pero su elaboración y desarrollo solo podrá darse en la medida en que sus beneficios resulten atractivos para la empresa (SEMARNAP, 1997).

- Programa voluntario

El Programa Voluntario de Gestión Ambiental. Tiene como propósito fomentar la capacidad de autorregulación de la industria al favorecer la convergencia entre los intereses privados a favor de la producción y la competitividad y los intereses públicos a favor de la protección al ambiente a partir del cumplimiento del ordenamiento legal vigente. Su requisito básico es contar con la LAU. El PVG busca desarrollar la capacidad de gestión ambiental de los responsables de cada establecimiento industrial y que de la misma forma, parte de su sistema de administración total. Su propósito es lograr una protección integral, continua y creciente del ambiente, privilegiando la prevención de la contaminación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en todas las etapas de la cadena productiva y comercial, así como la incorporación de tecnologías de proceso antes que el uso de equipos de control.

El programa busca adecuarse a las condiciones particulares de cada establecimiento al propiciar opciones diferenciadas que pueden apoyarse, a conveniencia del interesado, en sistemas de Administración Ambiental del tipo ISO-14000, Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), normatividad voluntaria de la Unión Europea (UE), responsabilidad integral, calidad total o similares, así como al incorporar el plan de acción de corto plazo derivado de una auditoría ambiental o, simplemente, al cumplir con los mínimos establecidos por los lineamientos de Gestión Ambiental que el Instituto Nacional de

Ecología y Cambio Climático (INECC), entrega al interesado para orientarlo en la elaboración de su Programa Ambiental específico (SEMARNAP, 1997).

## **5.4. ISO 14001**

La ISO 14001 no prescribe requisitos de actuación ambiental, salvo el de compromiso de mejora continua y la obligación de cumplir la legislación y regulación relevante. La norma no declara la cantidad máxima permisible del agua, aire, ruido o contaminantes en el suelo; tan solo especifica los requisitos del propio sistema de gestión que mejoraran la actuación ambiental reduciendo los impactos que una empresa o actividad puedan llegar a generar (EPA, n.d.).

### **5.4.1. Modelo de sistema de gestión ambiental de la norma ISO 14001**

Un sistema de Administración Ambiental (SAA) provee una forma sistemática de revisar y mejorar sus operaciones para tener un mejor desempeño ambiental. Un modelo comúnmente utilizado por un SAA, es el desarrollado por la ISO para el estándar ISO 14001. Principalmente el modelo que utiliza esta norma mexicana está basado en la metodología conocida como Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), que se conforma por las siguientes cinco etapas (Ver figura 1):

#### **Compromiso y política ambiental**

Una organización debe definir su política ambiental, el alcance que tendrá y asegurar su compromiso con el sistema de Gestión Ambiental

#### **Planificación**

Una organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para identificar los aspectos ambientales, para determinar los requisitos legales que debe cumplir y además para establecer metas y objetivos de acuerdo con su política ambiental.

#### **Implementación y Operación**

Para la implementación efectiva de un Sistema de Gestión Ambiental, una organización debe desarrollar las capacidades y mecanismos de soporte necesarios para llevar a cabo sus políticas, objetivos y metas ambientales.

#### **Verificación y Acción Correctiva**

Una organización debería medir, controlar y evaluar su actuación de acuerdo al compromiso que estableció en sus metas y objetivos para seguir cumpliendo con la ley.

## Revisión y mejora

Una organización debe revisar y mejorar continuamente su sistema de gestión ambiental, con el objeto de mejorar su desempeño ambiental global.

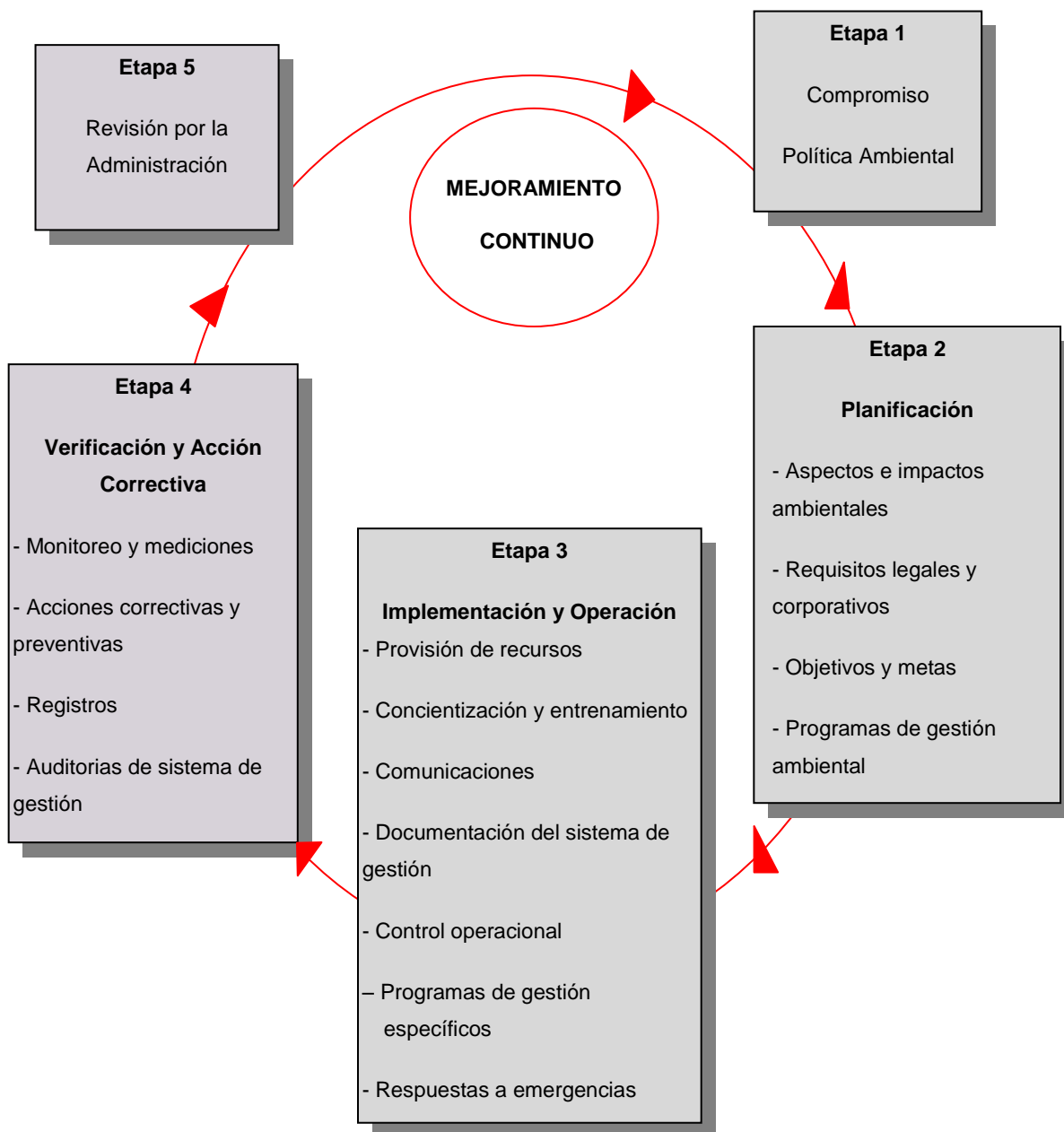


Figura 1.- Ciclo de mejora continua. Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)



#### 5.4.2. Etapa de planificación de la norma NMX-SAA-ISO-14001-2004

La planificación es un proceso continuo que critica el cumplimiento de la política ambiental de una organización. Implementa elementos de un Sistema de Gestión Ambiental, los mantiene y mejora, con base en las circunstancias cambiantes, y en los elementos de entradas y salidas del propio SGA (INMC, 2004b).

Como parte del proceso de planificación, la organización deberá incluir los siguientes elementos:

- La identificación de aspectos e impactos ambientales asociados
- La identificación de requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba
- Establecimiento de criterios de desempeño ambiental, cuando sea apropiado
- El establecimiento de objetivos y metas y formulación de programas para cumplirlos

✓ Aspectos ambientales

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados; y
- b) determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el ambiente, es decir, aspectos ambientales significativos (INMC, 2004b).

Para identificar y comprender sus aspectos ambientales, una organización debería recopilar datos cuantitativos y/o cualitativos sobre las características de sus actividades, procesos productivos y servicios, tales como entradas y salida de materiales o energía, procesos y tecnología usados, instalaciones, lugares, métodos de transporte y factores humanos (INMC, 2004b).

Además, puede ser útil recopilar información sobre:

- a) Relaciones de causa-efecto entre los elementos de sus actividades, productos, servicios y cambios reales o posibles en el ambiente;
- b) Preocupaciones ambientales de las partes interesadas; y

- c) Posibles aspectos ambientales identificados en las reglamentaciones y permisos gubernamentales, en otras normas, o por asociaciones industriales, instituciones académicas, entre otros.

✓ Requisitos legales y otros requisitos

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales; y
- b) determinar cómo se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.

La organización debe asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental (INMC ,2004b).

✓ Objetivos, metas y programas

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.

Los objetivos deberían establecerse al nivel más alto de la organización y a otros niveles y funciones en donde se llevan a cabo actividades importantes para cumplir los compromisos de la política ambiental y las metas globales de la organización. Los objetivos deberían ser coherentes con la política ambiental, incluido el compromiso con la prevención de la contaminación, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la mejora continua.

Para lograr sus objetivos y metas una organización puede considerar útil seguir un proceso: para cada compromiso de la política, identificar cada objetivo y meta que corresponda a ese compromiso, establecer uno o más programas para lograr cada objetivo y meta, e identificar indicadores de desempeño específicos y acciones para implementar cada programa.(INMC,2004b).

## VI. PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PINTURA

En esta parte del proyecto se describen todos los procesos que se llevan a cabo para la elaboración de pintura, así como su acabado final para la presentación al cliente, en las dos diferentes áreas, pintura base de agua y pintura a base solvente, de esta manera se podrán analizar aquellos factores que puedan ocasionar un deterioro ambiental, además de localizar el proceso con mayor afectación.

### 6.1. Descripción del Proceso de Elaboración de Pintura

Para obtener el producto terminado, en este caso la pintura en la presentación ya sea en bote, cubeta o tambo, es necesario que pase por los diferentes procesos, que empieza con la recepción del material hasta la distribución del producto ya terminado hacia los almacenes de la empresa.

#### 6.1.1. Pintura base agua

Diagrama de flujo del proceso

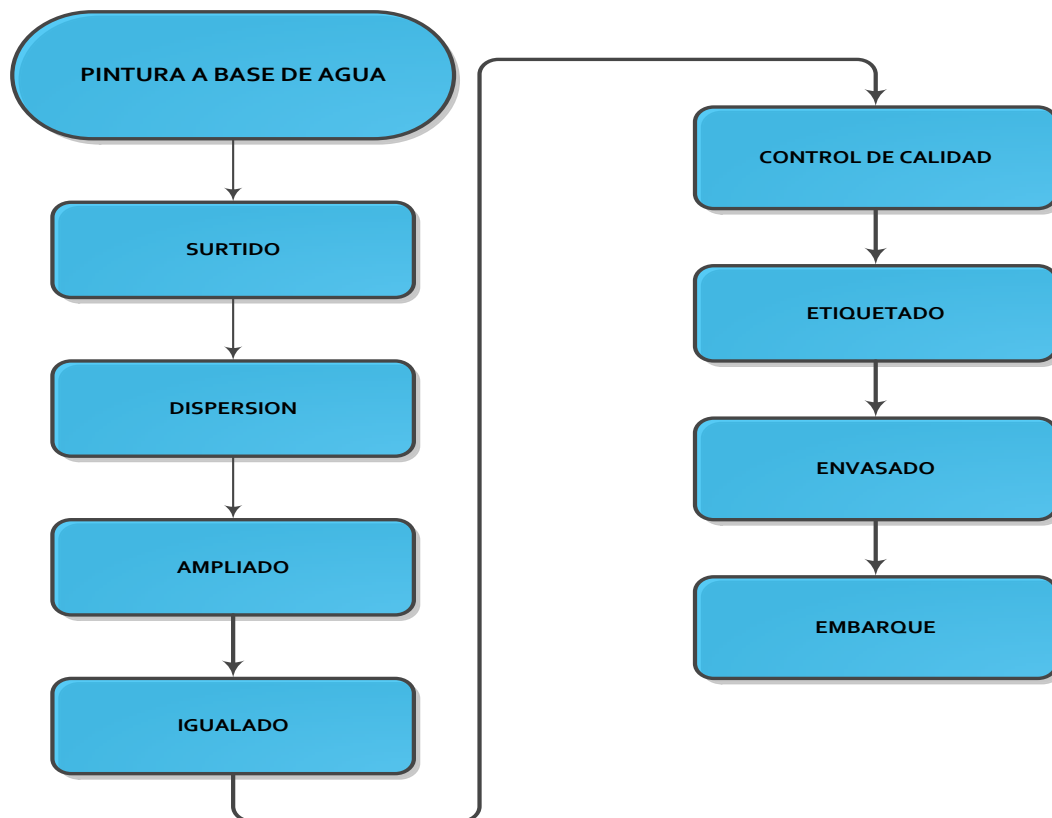


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la pintura base de agua

## **Surtido**

En el almacén de materia prima se lleva un recibo de lo que se necesita dependiendo del proceso o etapa en la elaboración de pintura, se pesan las cantidades necesarias dejando el resto en el almacén para su posterior requerimiento y se transporta al área de pintura base agua.

Los principales componentes o composición genérica, es la siguiente, aun cuando algunos tipos pueden no contener todos los ingredientes:

- Pigmentos
- Cargas
- Resinas
- Disolventes
- Aditivos

Todos ellos se piden en surtido aunque la parte de disolvente, que es agua no se pide aquí y no siempre se le agrega, ya que el mismo material ayuda a humectar y dispersar.

## **Dispersión**

En este proceso se mezclan los materiales mediante un agitador de alta velocidad llamado dispersor, en esta parte del proceso se le agregan los aditivos como: dispersantes, tripoli, antiespumantes, espesantes y aceite de pino; bactericidas como el bactericida mercurial; pigmentos como: bióxido de titanio, óxidos de hierro y óxidos de cromo; cargas como: carbonato de calcio, caolín normal, caolín extra blanco y extrafino, carbonato precipitado y el talco.

Una vez agregados los materiales requeridos y cantidades especificadas se procede a la mezcla de ellos hasta que todos los grumos desaparezcan quedando una mezcla homogénea.

## **Ampliado**

Verificado que se encuentre la mezcla uniforme se continúa la agitación, en este caso no se deja de mantener encendido el dispersor hasta terminar con el igualado, para agregar lo que es la resina, espesantes (acrílicos) y plastificantes (aditivos). Se mezclan todos ellos hasta llegar a una cierta viscosidad.

## **Igualado**

En este último proceso una vez que la mezcla tiene el cuerpo y finura necesaria, se procede a llegar al tono de color que se necesita, para ello se le agrega al mismo dispersor concentrados de color como son las pastas y tintas.

## **Control de calidad**

En los procesos de dispersión, ampliados e igualados se lleva una muestra de la mezcla a control de calidad para determinar si se encuentra dentro de los estándares necesarios que se le pidió al encargado de la elaboración de pintura.

Aquí se le realizaran pruebas de finura, viscosidad, tono de color, pH, blancura, poder recubriente, solidos suspendidos, densidad y brillo. Si el producto al finalizar con los procesos de dispersión, ampliado e igualación, cumplió satisfactoriamente se lleva a envasar.

## **Etiquetado**

Cuando se termina el proceso de elaboración se envasa todo el producto, pero antes se debe especificar en qué tipo de contenedor se hará, entonces se pasa al área de etiquetado en donde se piden estos envases como lo son: cubeta de plástico, cubeta de metal, cubeta de galón de plástico, botes de metal de un litro, medio litro y un cuarto de litro. Estos envases deberán tener impreso o pegado en su costado la imagen de la empresa y el tipo de pintura, así como sus especificaciones de color, lote y código de barras.

## **Envasado**

Al llegar el envase con todas sus especificaciones correctas al área de envasado se procede a llenarlos, el trasvase, y taparlos o sellarlos perfectamente para que no se derrame la pintura en caso de que se voltee y llegue en buenas condiciones a su lugar de destino.

## **Embarque**

Todo el producto terminado, es decir la pintura, se traslada a los almacenes de distribución en donde posteriormente se llevaran a su respectivo cliente. El encargado del embarque lleva el control de la cantidad de pintura necesaria para llevar al almacén.

### 6.1.2. Pintura base solvente

Diagrama de flujo del proceso

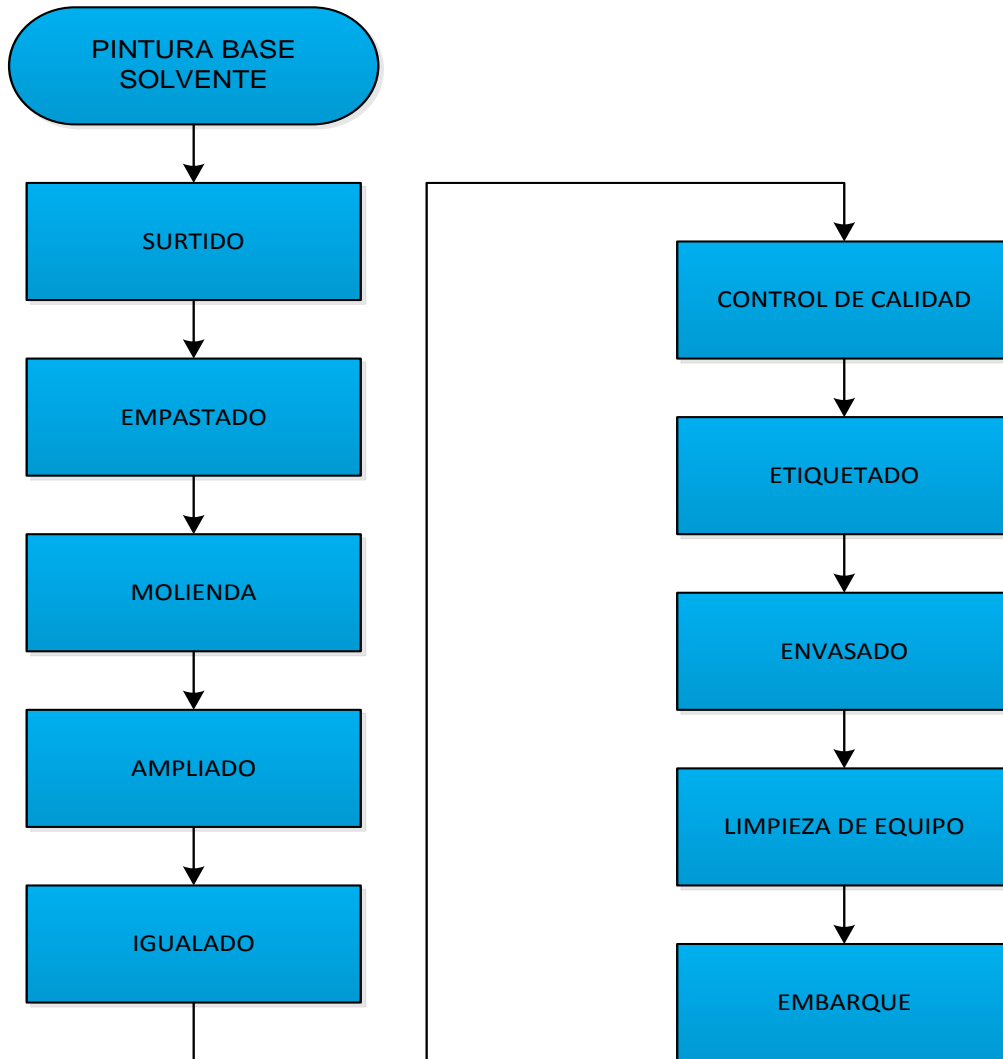


Figura 3.- Diagrama de flujo de la pintura base solvente

#### Surtido

En el almacén de materia prima se lleva un recibo de lo que se necesita dependiendo el proceso o etapa en la elaboración de pintura, se pesan las cantidades necesarias lo demás se deja en el almacén para posterior requerimiento y se transporta al área de pintura base solvente.

Los principales componentes o composición genérica, es la siguiente, aun cuando algunos tipos pueden no contener todos los ingredientes:

- Pigmentos
- Resinas
- Solventes
- Aditivos

Todos ellos se piden en surtido donde es pesado y trasladado al área de proceso.

### **Empastado**

Este proceso es similar al de dispersión en donde se ocupa un dispersor para mezclar los materiales, los cuales son: solvente, resina, pigmentos y aditivos. En este caso esta mezcla tiene una consistencia más espesa como una pasta líquida.

Se verifica que todo se encuentre perfectamente incorporado sin grumos, con la consistencia necesaria para que no se produzcan floculaciones posteriores y así poder pasar al siguiente proceso.

### **Molienda**

Esta parte del proceso se realiza para obtener una finura máxima de los pigmentos que conforman la mezcla, llamado proceso de molturación, en donde se pasa el empaste por un molino que filtrara toda la mezcla para obtener una mejor finura de la pintura, en este proceso se debe de agregar más solvente y resina para que no se seque la mezcla.

### **Ampliado e igualado**

Obtenido la finura y viscosidad necesaria se lleva al ampliado e igualado, donde los dos procesos se realizan en el mismo lugar y uno seguido del otro.

La molienda se lleva a una paila y está a un dispersor para mantener en agitación la mezcla para que en el proceso de ampliado se le agregue resinas, solventes, secantes y trietanolamina.

Incorporado los materiales anteriores se continúa con el proceso de igualado mientras el dispersor continuo en agitación agregándole en esta parte trasbase y secantes.

### **Control de calidad**

En los procesos de ampliado e igualado se lleva una muestra de la mezcla a control de calidad para determinar si se encuentra dentro de los estándares necesarios que se le pidió al encargado de la elaboración de pintura.

Aquí se le realizaran pruebas de finura, viscosidad, tono de color, pH, blancura, poder recubriente, solidos suspendidos, densidad y brillo. Si el producto al finalizar con los procesos de dispersión, ampliado e igualación, cumplió satisfactoriamente se lleva a envasar.

### **Etiquetado**

Cuando se termina el proceso de elaboración se envasa todo el producto, pero antes se debe especificar en qué tipo de contenedor se hará, entonces se pasa al área de etiquetado en donde se piden estos envases como lo son: cubeta de plástico, cubeta de metal, cubeta de galón de plástico, botes de metal de un litro, medio litro y un cuarto de litro. Estos envases deberán tener impreso o pegado en su costado la imagen de la empresa y el tipo de pintura, así como sus especificaciones de color, lote y código de barras.

### **Envasado**

Al llegar el envase con todas sus especificaciones correctas al área de envasado se procede a llenarlos, el trasvase, y tapanlos o sellarlos perfectamente para que no se derrame la pintura en caso de que se voltee y llegue en buenas condiciones a su lugar de destino.

### **Embarque**

Todo el producto terminado, es decir la pintura, se traslada a los almacenes de distribución en donde posteriormente se llevaran a su respectivo cliente. El encargado del embarque lleva el control de la cantidad de pintura necesaria para llevar al almacén.



## VII. METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto se concentró en la parte de planificación de la norma NMX-SAA-ISO-14001-2004 “Sistemas de gestión ambiental –requisitos con orientación para su uso”, atendiendo las especificaciones en la norma complementaria a ésta, la NMX-SAA-ISO-14004-INMC-2004 “Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo”. Los componentes que integran la etapa de planificación de acuerdo a la norma, y que se desarrollaron en este trabajo son los siguientes:

- Aspectos e impactos ambientales
- Requisitos legales y corporativos
- Objetivos y metas
- Programas de gestión ambiental

### 7.1. Identificación de los Aspectos Ambientales

En esta parte del desarrollo del proyecto, la identificación de los aspectos ambientales de todos los procesos antes mencionados, se realizó en tres pasos, primero se definieron las entradas y salidas de materiales y energía, después se evaluaron en magnitud, mediante una matriz, todos los aspectos encontrados en cada proceso, y por último se definieron de acuerdo a los valores de mayor magnitud aquellos aspectos ambientales significativos.

#### 7.1.1. Identificación de entradas y salidas de materiales o energía

Para identificar los aspectos e impactos ambientales de los procesos o actividades, en las diferentes áreas de la empresa, considerando situaciones normales de operación, se analizaron las entradas y salidas de materiales o energía, como se muestra a continuación (INMC, 2004):

- a) Las entradas de los elementos como consumo de materiales, agua, energía y combustibles que se utilizan.
- b) Las salidas en donde se incluyen:
  - Emisiones a la atmosfera por: gases de combustión, ruido, calor, vapores y polvos.
  - Descargas de agua por agua residual de sanitarios, de los procesos o laboratorios.
  - Generación de residuos, tipos y cantidades.

#### 7.1.2. Identificación de los aspectos e impactos ambientales

Para la identificación de los aspectos ambientales de la empresa, se consideró la revisión de las actividades realizadas en los procesos de elaboración del producto, servicios que se

ocupe para los mismos y por la organización, que interactúan con el medio, y en base a aquellos sobre los que pueda actuar o controlar en cierta medida, considerando condiciones normales de operación (INMC, 2004b).

La identificación se enfocó en los siguientes aspectos ambientales:

- Emisiones al aire
- Vertidos al agua
- Descargas al suelo
- Uso de materias primas y recursos naturales
- Uso de energía
- Energía emitida
- Residuos y subproductos, y sus propiedades físicas.

Incluyendo aspectos relacionados con los bienes y servicios usados por la organización y los productos tales como:

- Diseño y desarrollo
- Proceso de fabricación
- Embalaje y medio de transporte
- Desempeño ambiental
- Gestión de residuos
- Extracción y distribución de materias primas y recursos naturales
- Distribución, uso y fin de la vida útil de los productos
- Fauna y biodiversidad

Para la identificación de los impactos ambientales, por cada aspecto ambiental, se identificó el correspondiente impacto ambiental asociado. Se puede decir que, los aspectos ambientales, son aquellas partes resultantes de una actividad, producto o servicio, que pueden repercutir sobre las condiciones naturales del medio, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas lo que implica un impacto ambiental (INMC, 2004b). Por lo tanto una relación causa – efecto, en correspondencia el impacto se manifiesta como:

- Agotamiento de recursos
- Contaminación del cauce público
- Contaminación atmosférica
- Contaminación acústica
- Contaminación del suelo

### **7.1.3. Evaluación de los aspectos ambientales**

La evaluación de los aspectos ambientales se realizó de acuerdo al proceso que se describe a continuación, el cual es una metodología establecida por Granero (2012), en él se

establece un grado de significancia asociados a cada uno de los aspectos descritos, utilizando una escala de puntuación y asignando el carácter significativo dentro de la empresa hacia el ambiente.

La metodología se concentra en valorar los aspectos ambientales en función de su significancia. Esta depende de una serie de características a las que se asocia una escala numérica en función de los siguientes criterios:

- Relevancia; indica la importancia social del impacto para cada aspecto identificado. En esta tabla, la respuesta “sí” equivale a un punto, mientras que la respuesta “no” equivale a cero puntos. La relevancia del impacto se calculó sumando los puntos obtenidos.

<b>Matriz de relevancia del impacto</b>	<b>Si/No</b>
¿Está asociado el aspecto a alguna legislación, regulación, autorizaciones o códigos de práctica industrial? O bien, ¿implica el aspecto identificado el uso de alguna sustancia peligrosa?	
¿Preocupa el aspecto a los terceros interesados (empleados, clientes, vecinos, accionistas, aseguradoras)?	
¿Está el aspecto o impacto identificado claramente asociado con algún tema medioambiental de carácter global? -Calentamiento global, efecto invernadero -Reducción de la capa de ozono -Lluvia acida -Deforestación -Pérdida de biodiversidad -Uso de recursos no renovables	

- Gravedad: grado de incidencia del aspecto en sí, en función de sus características o componentes. Se reflejó la magnitud del aspecto que tiene o tendría si el aspecto fuese incontrolado.

<b>Matriz de valoración de la gravedad</b>	
<b>valoración</b>	<b>Gravedad</b>
<b>1</b>	Ningún o mínimo efecto medioambiental
<b>2</b>	Efecto ambiental leve
<b>3</b>	Efecto ambiental moderado
<b>4</b>	Efecto ambiental serio
<b>5</b>	Efecto ambiental desastroso

- Probabilidad: valor relacionado con la frecuencia o probabilidad de ocurrencia del aspecto ambiental.

<b>Matriz de probabilidad</b>	
<b>valoración</b>	<b>Probabilidad</b>
1	Improbable
2	Poco probable
3	Probable
4	Muy probable
5	Seguro

- Duración: valoración del tiempo de incidencia o del intervalo de tiempo que dura el aspecto ambiental.

<b>Matriz de duración</b>		
<b>valoración</b>	Duración	Duración
1	Inapreciable	Momentánea
2	Corta	Varias horas
3	Media	Varios días
4	Larga	Varios meses
5	Permanente	Continua

- Reversibilidad: valoración de la evolución del aspecto, en función de los objetivos y metas ambientales establecidos.

<b>Matriz de reversibilidad</b>	
<b>valoración</b>	<b>reversibilidad</b>
1	Fácil
2	Posible
3	Muy difícil

- Significación del impacto: éste resulta del valor numérico obtenido mediante el producto de todos los factores anteriores.

**Significación** = Relevancia x Gravedad x Probabilidad x Duración x Reversibilidad

#### 7.1.4. Priorización de los aspectos ambientales

Una vez identificados y evaluados los aspectos ambientales, la organización determinó aquellos aspectos que tienen o pueden tener un impacto ambiental significativo, es decir, cuáles son los aspectos ambientales significativos para la organización. (Granero, 2012)

- Valoración porcentual: tras obtener la valoración global de cada aspecto por medio de un valor numérico, se consideró como aspecto significativo los aspectos que hayan obtenido la puntuación más alta. Estableciendo como límite de puntuación más alta un porcentaje en lugar de un valor determinado. En éste trabajo se estableció que son significativos aquellos con un valor mayor a 400 puntos.

#### 7.2. Identificación de los Requisitos Legales Aplicables

Se identificaron los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, asociados a los aspectos ambientales significativos, emitidas por las autoridades gubernamentales competentes (INMC, 2004b).

Los requisitos legales pueden tener varias formas, tales como:

- Legislación, incluidos estatutos y reglamentos
- Decretos y directivas
- Permisos, licencias u otras formas de autorización
- Ordenes emitidas por entidades reguladoras
- Dictámenes emitidos por cortes o tribunales administrativos
- Leyes consuetudinarias o indígenas
- Tratados, convenios y protocolos

Con respecto al apartado de otros requisitos, la organización puede suscribir voluntariamente requisitos ambientales diferentes de los requisitos legales, por lo que se realizó también la revisión si la empresa contaba con:

- Directrices no reglamentarias
- Principios o códigos de buenas prácticas voluntarias
- Etiquetado ambiental voluntario o responsabilidad extendida sobre el producto
- Requisitos de asociaciones comerciales
- Acuerdo con grupos de la comunidad u organizaciones no gubernamentales
- Compromisos públicos de la organización o de su casa matriz

#### 7.3. Propuesta de Objetivos y Metas

Se establecieron propuestas de objetivos y metas ambientales, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Aplicación de dispositivos legales ambientales
- Prevención de la contaminación
- Opiniones de las partes interesadas
- Considerar los aspectos ambientales significativos
- Considerar opciones tecnológicas, financieras, operacionales y de gestión.

#### **7.4. Elaboración del Programa de Gestión Ambiental o Plan de Acción**

En este caso se implementaron objetivos y metas, propuestos de acuerdo a los resultados obtenidos a los aspectos ambientales significativos y los requisitos legales aplicables.

La propuesta de este programa de Gestión Ambiental describe planes de acción o acciones específicas que van encaminadas hacia el control y reducción de los aspectos e impactos ambientales significativos. En este programa se reflejó la necesidad de establecer pasos y tiempos determinados para cada una de las acciones y/o actividades.

Para obtener el Programa de Gestión Ambiental se siguieron las siguientes fases:

- a) Identificación de aspectos ambientales e impactos ambientales.
- b) Identificación de aspectos ambientales e impactos ambientales significativos
- c) Identificación de los dispositivos legales ambientales
- d) Elaboración del Programa de Gestión Ambiental o Plan de Acción.

Para elaborar este Programa de Gestión Ambiental, la metodología ocupada para cumplir esta actividad fue la siguiente:

- 1.- Establecimiento de objetivos y metas para cada aspecto ambiental significativo, que dará cumplimiento a la política ambiental definida por la empresa.
- 2.- Describir todas las acciones, actividades o medidas que se vayan a tomar para lograr los objetivos y metas.
- 3.- Definir los plazos para acciones a tomar.

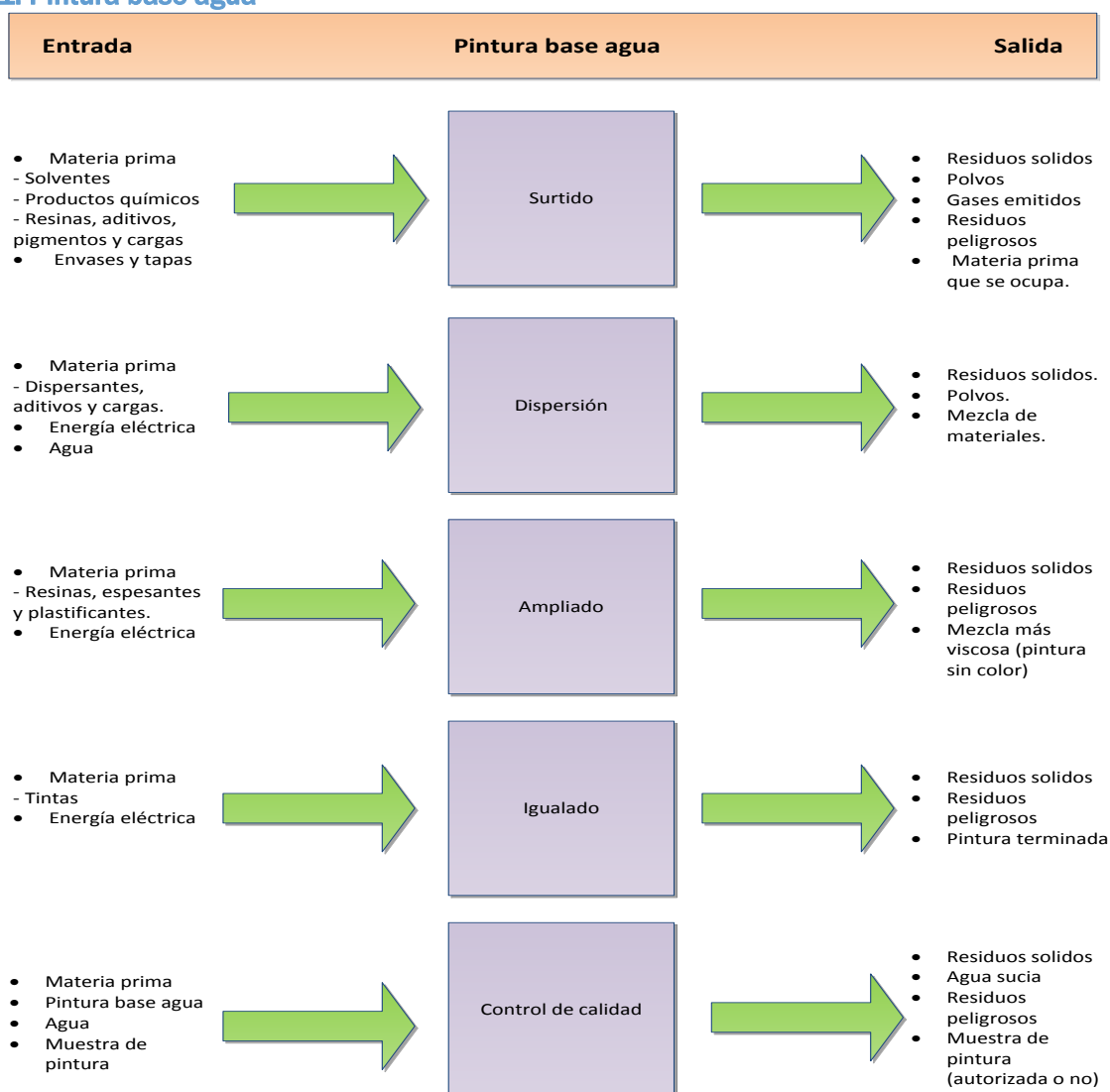
## VIII. Resultados

En esta sección se muestran los aspectos ambientales significativos como parte de los resultados obtenidos, que habían sido identificados en cada proceso y actividad para la elaboración de la pintura, tanto en el área de pintura a base de agua como en pintura a base solvente. Además conocer cuáles son aquellos requisitos legales que son aplicables a estos aspectos significativos encontrados y las medidas para reducirlos o eliminarlos.

Este apartado del proyecto está representado por las secciones de; entradas y salidas de materia prima, energía o combustibles, identificación de los aspectos ambientales, evaluación de los aspectos ambientales, aspectos ambientales significativos, identificación de los requisitos legales aplicables, propuesta de metas y objetivos, y por último el programa o plan de acción.

### 8.1. Entradas y Salidas de Materia Prima, Energía o Combustibles en las Diferentes Áreas y Procesos

#### 8.1.1. Pintura base agua



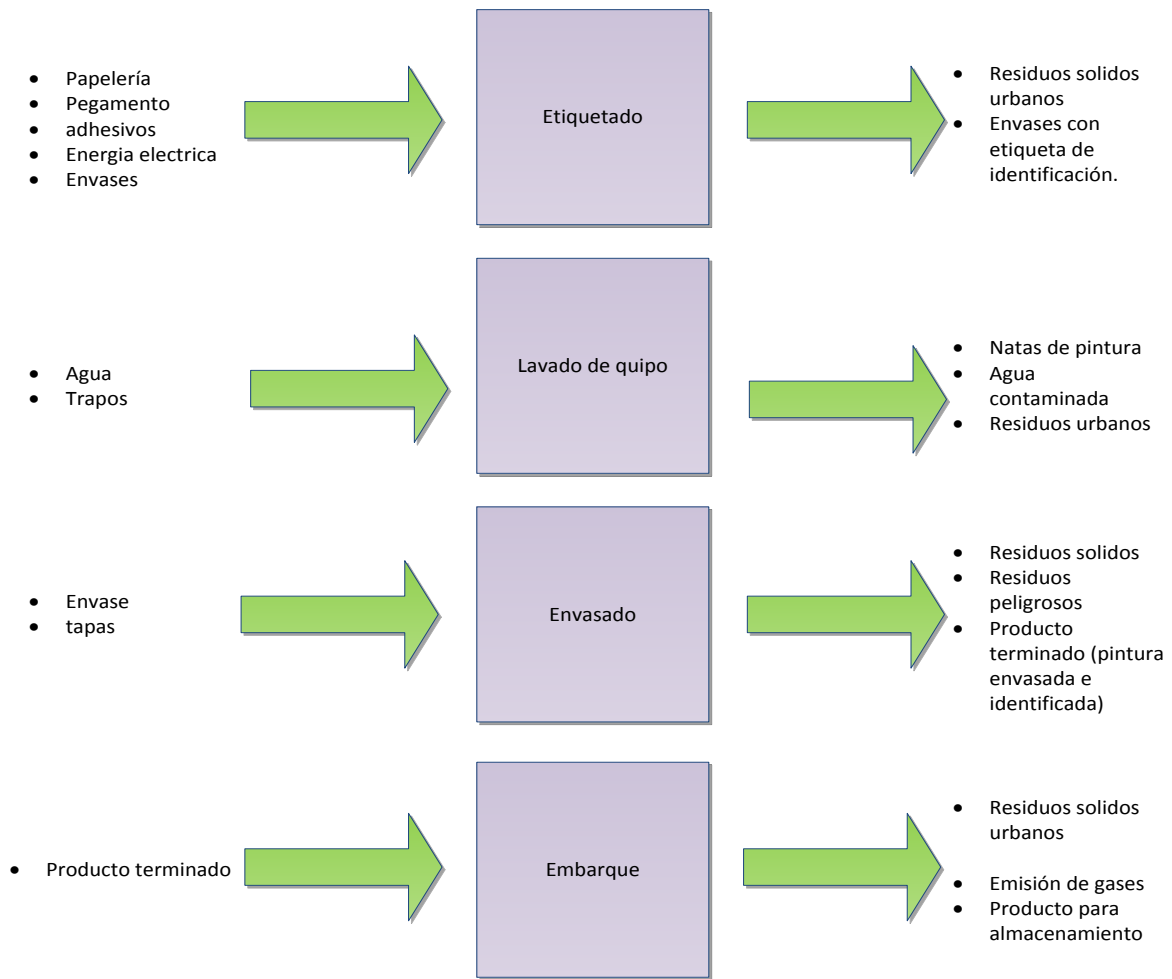
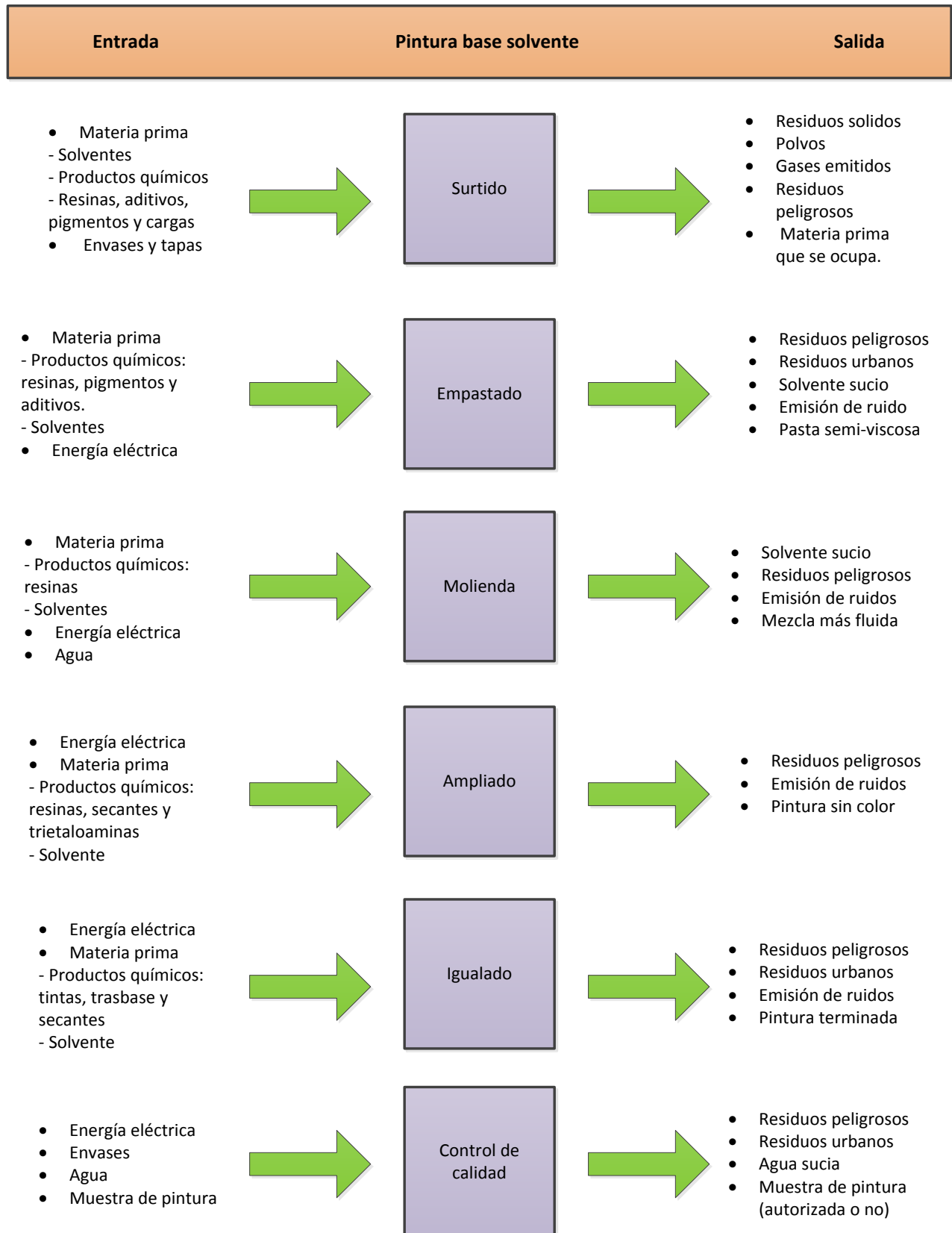


Figura 4.- Diagrama de entradas y salidas en los procesos de elaboración de pintura base agua



### 8.1.2. Pintura base solvente



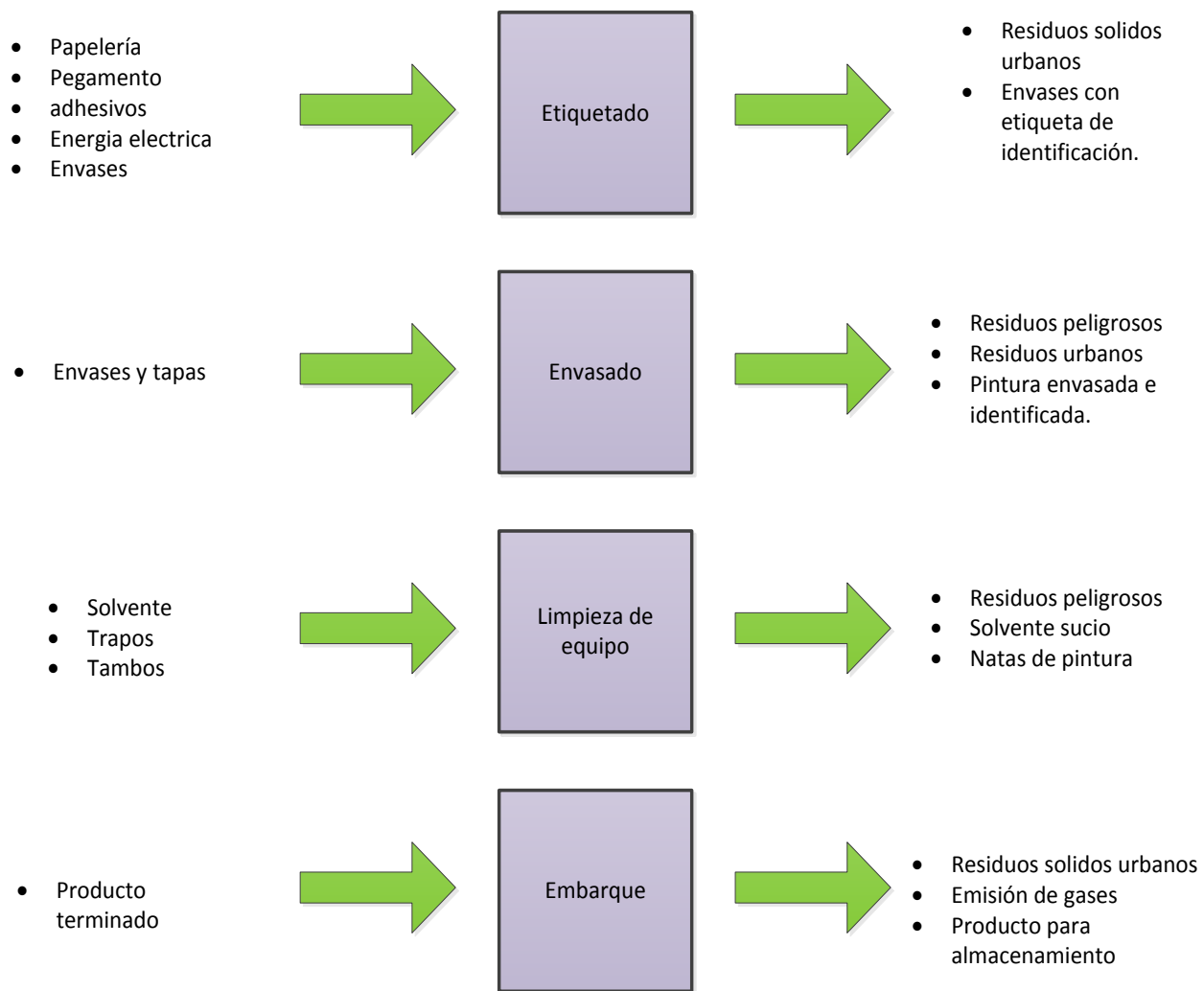


Figura 5.- Diagrama de entradas y salidas en los procesos de elaboración de pintura base solvente

## 8.2. Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

Ésta sección identifica las actividades de cada uno de los procesos de elaboración de pintura, la describe, define los aspectos ambientales generados así como los impactos ambientales como consecuencia de ellos.

En las siguientes tablas se presentan los aspectos ambientales de cada proceso involucrado en la fabricación de pintura.

Tabla 1. Proceso de surtido

Surtido			
Actividad	Descripción	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción de materia prima	El manejo de los costales o sacos con material en forma de polvo, esparcen este mismo al ser reacomodados.	polvos y partículas	Contaminación del aire
Almacenamiento de materia prima		polvos y partículas	Contaminación del aire
Traslado y acomodo de la materia	para reacomodar material pesado o llevarlo a un área lejana se utiliza el montacargas	Emisión de gases	Contaminación del aire
Abastecimiento de la materia prima	El área de producción llega a surtido para pedir el material que necesita en una cantidad específica. Cuando se pesa o pasa a otro contenedor puede existir derrames o esparcimientos.	Residuos sólidos contaminados o impregnados con resinas, polvos y pigmentos como: tambos, trapos y costales.	Contaminación del suelo
		Residuos urbanos como: plásticos, papel y hule.	Contaminación del suelo

Tabla 2.- Proceso de dispersión, ampliado e igualado en pintura base agua

<b>Dispersión, Ampliado e Igualado (Pintura base agua)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto al ambiente</b>
Dispersión	Se utiliza el dispersor para mezclar materiales y se deja en operación.	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables
	Se desechan costales de materiales ocupados como: pigmentos y cargas	Residuos solidos: costales de caolin y carbonato de calcio	Contaminación del suelo
	Se le añade agua para que tome cuerpo o bien agua reciclada con la que se lavó la paila anterior con pintura del mismo color. Agua que traen en pipa de un pozo privado.	Consumo de agua	Reducción de agua de pozo
	El manejo de los costales o sacos con material en forma de polvo, esparcen este mismo al vaciar el material a la paila.	Polvos y partículas	Contaminación del aire
	El movimiento rotatorio del dispersor produce ruido	Ruido	Contaminación por ruido
Ampliado	Se mantiene en funcionamiento el dispersor para seguir mezclando los materiales que se van añadiendo.	Consumo de energia electrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables
	El movimiento rotatorio del dispersor produce ruido	Ruido	Contaminación por ruido
Igualado	Se mantiene en funcionamiento el dispersor para seguir mezclando los materiales que se van añadiendo.	Consumo de energia electrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables
	Cuando se compara el color con el color estandar se utiliza un cartoncillo y se desecha, además pueden existir pequeños derrames que son limpiados con trapos.	Residuos peligrosos como: trapos y cartón impregnados de pintura.	Contaminación del suelo
	El movimiento rotatorio del dispersor produce ruido	Ruido	Contaminación por ruido

Tabla 3.- Proceso de empastado en pintura base solvente

<b>Empastado</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto al ambiente</b>
Mezcla o dispersión	Se enciende el dispersor y se mantiene en operación para mezclar los materiales.	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables
	El manejo de los costales o sacos con material en forma de polvo, esparcen este mismo al vaciar el material a la paila.	Polvos: resinas, pigmentos y cargas	Contaminación del aire
	Los productos utilizados contienen COV's, además de los solventes que son utilizados para darle cuerpo y fluidez.	generación de COV's	Contaminación del aire
	Pueden existir pequeños derrames de resinas o solventes que son limpiados con cartón o trapos.	Trapos impregnados de resina o solvente.	contaminación del suelo
	Los contenedores de los materiales como son: sacos, costales o papel cartón.	Residuos sólidos: cartón, plástico y cartón	contaminación del suelo
	El movimiento rotatorio del dispersor produce ruido	Ruido	Contaminación por ruido

Tabla 4.- Proceso de molienda en pintura base solvente

Molienda			
Actividad	Descripción	Aspecto ambiental	Impacto al ambiente
Molienda	Mantener en operación el molino durante el proceso de molienda	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables.
	Pasa una red de tubería para el enfriamiento del molino. Agua que traen en pipa de un pozo privado.	Consumo de agua para enfriamiento de la maquina.	Reducción de agua de pozo.
	Los productos utilizados contienen COV's, además de los solventes que son utilizados para darle cuerpo, fluidez y no se seque.	Emisión de vapores de COV's	Contaminación del aire
	Durante la molienda la maquina produce ruido	Ruido	Contaminación por ruido

Tabla 5.- Proceso de ampliado e igualado en pintura base solvente

<b>Ampliado e igualado</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto al ambiente</b>
Ampliado	Se utiliza el dispersor para mezclar materiales y se deja en operación.	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables
	Los productos utilizados contienen COV's, además de los solventes que son utilizados para darle cuerpo, fluidez y no se seque.	Emisiones de COV's	Contaminación del aire
	El movimiento rotatorio del dispersor produce ruido	Ruido	Contaminación por ruido
Igualado	Se mantiene en operación el dispersor	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables
	El movimiento rotatorio del dispersor produce ruido	Ruido	Contaminación por ruido
	Los productos utilizados contienen COV's, además de los solventes que son utilizados para darle cuerpo, fluidez y no se seque.	Emisiones de COV's	contaminación del aire
	Cuando se compara el color con el color estándar se utiliza un cartoncillo y se desecha, además pueden existir pequeños derrames que son limpiados con trapos.	Trapos y cartones impregnados con pintura (RP)	Contaminación del suelo

Tabla 6.- Proceso de control de calidad

<b>Control de calidad</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto al ambiente</b>
Determinación de calidad de la materia	El material que llega a la empresa, así como los envases, se pasa por una prueba de calidad para ser admitidos, donde se ocupa material y equipo de laboratorio.	Consumo de electricidad (energía)	Agotamiento de recursos naturales no renovables.
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo
Parámetros de calidad de la pintura	Se lleva una muestra de pintura a control de calidad para realizar pruebas que cumplan con lo solicitado. Después se desecha.	Generación de Residuos peligrosos	Contaminación del suelo
		Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales no renovables.
Lavado de instrumental	Todo instrumento de laboratorio debe estar limpio cada vez que se realiza un prueba.	Consumo de agua y agua destilada.	Contaminación del agua.

Tabla 7.- Proceso de etiquetado

<b>Etiquetado</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Pegar sticker y etiquetas	Las bolsas donde vienen las etiquetas y las mismas etiquetas defectuosas.	Residuos sólidos	Contaminación del suelo
impresión de los stickers	La papelería que se ocupa para la impresión de los strikes y el desecho de los mismos por defectos.	Residuos sólidos	Contaminación del suelo
Almacenamiento y apilamiento temporal de las cubetas	Llegan abollarse las cubetas por un mal apilamiento y se desechan.	Residuos sólidos	Contaminación del suelo



Tabla 8.- Proceso de envasado en pintura base agua

<b>Envasado (pintura base agua)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Vaciado en los envases	En ocasiones existen pequeños derrames al piso que se tienen que limpiar ya sea con trapos o cartón.	Residuos peligrosos como: Trapos impregnados de pintura, envases de plástico y tapas.	Contaminación del suelo
		Residuos sólidos Urbanos como: plásticos y cartón	Contaminación del suelo

Tabla 9.- Proceso de envasado en pintura base solvente

<b>Envasado (pintura base solvente)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Vaciado en los envases	Mientras permanezca la pintura sin tapar seguirán emitiéndose vapores	Generación de vapores COV's	contaminación del aire
	En ocasiones existen pequeños derrames al piso que se tienen que limpiar ya sea con trapos o cartón. También mallas de filtro desechadas.	Residuos peligrosos como: Trapos impregnados de pintura, envases de metal y tapas.	Contaminación del suelo
		Residuos sólidos Urbanos como: plásticos y cartón	Contaminación del suelo

Tabla 10.- Proceso de limpieza de equipo en pintura base agua y base solvente

<b>Limpieza del equipo</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Lavado de pailas en pintura a base de agua.	Desocupadas las pailas se lavan con agua si quedan natas impregnadas para no contaminar el siguiente lote. Agua que traen en pipa de un pozo privado.	Uso de agua	Reducción de agua de pozo
		Natas de pintura	Contaminación del suelo
Lavado de pailas en pintura a base de solvente.	Desocupadas las pailas y tambos ocupados, se enjuagan con solvente si quedan natas impregnadas para no contaminar el siguiente lote.	Generación de RP, Uso de solventes	Contaminación del suelo
		Generación de residuos peligrosos: Tambos y cubetas impregnadas de pintura.	Contaminación del suelo

Tabla 11.- Proceso de embarque

<b>Embarque</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Traslado del producto a los almacenes.	Llegan camiones a ser abastecidos de pintura para su traslado, muchas veces permanecen encendidos mientras son cargados de pintura.	Emisión de partícula y humos.	Contaminación del aire
Mantener estable la pintura.	La pintura se traslada en tarimas y se mantiene fija mediante hule y cartones.	Residuos solidos como: hule, cartón, cinta canela y etiquetas.	Contaminación del suelo

### 8.3. Evaluación de los aspectos ambientales

Esta sección está compuesta por dos matrices, del área de pintura a base de agua y en pintura base solvente, donde se evalúan en magnitud todos los aspectos ambientales generados en cada proceso de acuerdo a lo establecido 7.1.3.

#### 8.3.1. Pintura base agua

Tabla 12.- Matriz de evaluación de los aspectos ambientales en la pintura base agua

Pintura base agua												
Proceso	Impacto	Estado de operación		Relevancia del impacto			Total	Gravedad 1- 5	Probabilidad 1- 5	Duración 1- 5	Reversibilidad 1- 3	Significación del impacto
		Anormal	Normal	P1	P2	P3						
Surtido	Contaminación del aire		x	si	no	si	2	4	5	4	2	320
	Contaminación del suelo		x	si	si	si	3	4	3	4	3	432
Dispersión	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	5	3	480
	Contaminación del suelo		x	si	si	si	3	5	4	4	2	480
	Reducción de agua de pozo		x	si	no	si	2	1	2	1	1	4
	Contaminación del aire		x	si	si	si	3	4	5	3	2	360
	Daños a la salud		x	si	no	si	2	4	5	4	2	320
	Contaminación sonora		x	si	no	no	1	1	4	4	3	48
Ampliado	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	3	3	3	1	54
	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	5	3	480
	Daños ala salud		x	si	no	si	2	4	5	3	2	240
	Contaminación por ruido		x	si	no	no	1	1	4	4	3	48
Igualado	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	5	3	480
	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	3	2	2	1	24
	Daños a la salud		x	si	no	si	2	4	5	3	2	240
	Contaminación por ruido		x	si	no	no	1	1	4	4	3	48

Control de calidad	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	4	3	384
	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	3	4	4	3	288
	Agotamiento del agua		x	si	no	si	2	1	3	2	1	12
	Contaminación del agua		x	si	no	si	2	1	3	2	1	12
Etiquetado	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	3	3	2	1	36
Envasado	Contaminación al aire		x	si	si	si	3	2	3	2	2	72
	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	3	3	2	1	36
Limpieza de equipo	Reducción del agua de pozo		x	si	no	si	2	1	1	2	1	4
	Contaminación al suelo		x	si	si	si	3	3	2	2	2	72
Embarque	Contaminación al aire		x	si	no	si	2	1	1	1	1	2
	Contaminación al suelo		x	si	no	no	1	1	1	1	1	1

### 8.3.2. Pintura base solvente

Tabla 13.- Matriz de evaluación de aspectos ambientales de pintura base solvente

Pintura base solvente												
Proceso	Impacto	Estado de operación		Relevancia del impacto			Total	Gravedad 1-5	Probabilidad 1-5	Duración 1-5	Reversibilidad 1-3	Significación del impacto
		Anormal	Normal	P1	P2	P3						
Surtido	Contaminación del aire		X	si	no	si	2	4	5	4	2	320
	Contaminación del suelo		X	si	si	si	3	4	3	4	3	432
Empaste	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	4	2	320
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	3	4	3	2	216
	Materia química		X	si	si	si	3	4	5	4	2	480
	Contaminación al suelo		X	si	si	si	3	4	2	2	3	144
Molienda	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	4	2	320
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	3	2	2	2	48
	Reducción del agua de pozo		X	si	no	si	2	2	2	2	1	16
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	3	3	3	2	162
	Materia química		X	si	no	si	2	4	5	3	2	240
	Contaminación por ruido		X	si	no	no	1	2	4	4	1	32
Ampliado	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480
	Contaminación por ruido		X	si	no	no	1	2	4	4	1	32
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	3	2	2	2	48
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	4	2	320
	Materia química		X	si	no	si	2	4	5	3	2	240
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	3	4	4	2	288

Igualado	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480
	Contaminación por ruido		X	si	no	no	1	2	4	4	1	32
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	4	2	320
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	2	2	2	2	32
	Materia química		X	si	no	si	2	4	5	3	2	240
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	3	4	4	2	288
Control de calidad	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	4	3	384
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	3	4	4	3	288
	Agotamiento del agua		X	si	no	si	2	1	3	2	1	12
	Contaminación del agua		X	si	no	si	2	1	3	2	1	12
Etiquetado	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	2	3	2	1	24
Envasado	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	2	3	2	2	72
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	3	2	2	1	24
Limpieza de equipo	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	2	4	4	2	192
	Contaminación al suelo		X	si	si	si	3	4	4	4	3	576
Embarque	Contaminación al aire		X	si	no	si	2	1	1	1	1	2
	Contaminación al suelo		X	si	no	no	1	1	1	1	1	1

## 8.4. Priorización de los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos

Una vez que se le dio un valor numérico a los aspectos ambientales, en esta sección se identificaron los aspectos más importantes, tanto para la empresa como los más perjudiciales al ambiente. Se definió como significativo aquellos con un valor mayor a 400, representados de color azul y con la palabra “si”.

### 8.4.1. Pintura base agua

Tabla 14.- Matriz de identificación de aspectos ambientales significativos en pintura base agua

Pintura base agua													
Proceso	Impacto	Estado de operación		Relevancia del impacto			Total	Gravedad 1 - 5	Probabilidad 1 - 5	Duración 1 - 5	Reversibilidad 1 - 3	Significación del impacto	Aspecto significativo
		Anormal	Normal	P1	P2	P3							
Surtido	Contaminación del aire		x	si	no	si	2	4	5	4	2	320	no
	Contaminación del suelo		x	si	si	si	3	4	3	4	3	432	si
Dispersión	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	5	3	480	si
	Contaminación del suelo		x	si	si	si	3	5	4	4	2	480	si
	Reducción de agua de pozo		x	si	no	si	2	1	2	1	1	4	no
	Contaminación del aire		x	si	si	si	3	4	5	4	2	480	si
	Daños a la salud		x	si	no	si	2	4	5	4	2	320	no
	Contaminación sonora		x	si	no	no	1	1	4	4	3	48	no
Ampliado	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	4	3	3	2	144	no
	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	5	3	480	si
	Daños ala salud		x	si	no	si	2	4	5	3	2	240	no
	Contaminación por ruido		x	si	no	no	1	1	4	4	3	48	no
Igualado	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	5	3	480	si
	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	4	3	2	2	96	no
	Daños ala salud		x	si	no	si	2	4	5	3	2	240	no
	Contaminación por ruido		x	si	no	no	1	1	4	4	3	48	no

<b>Control de calidad</b>	Agotamiento de recursos naturales no renovables		x	si	no	si	2	4	4	4	3	384	no
	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	5	4	4	3	480	si
	Agotamiento del agua		x	si	no	si	2	1	3	2	1	12	no
	Contaminación del agua		x	si	no	si	2	1	3	2	1	12	no
<b>Etiquetado</b>	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	3	3	2	1	36	no
<b>Envasado</b>	Contaminación al aire		x	si	si	si	3	2	3	2	2	72	no
	Contaminación al suelo		x	si	no	si	2	3	3	2	1	36	no
<b>Limpieza de equipo</b>	Reducción del agua de pozo		x	si	no	si	2	1	1	2	1	4	no
	Contaminación al suelo		x	si	si	si	3	5	4	2	2	240	no
<b>Embarque</b>	Contaminación al aire		x	si	no	si	2	1	1	1	1	2	no
	Contaminación al suelo		x	si	no	no	1	1	1	1	1	1	no



### 8.4.2. Pintura base solvente

Tabla 15.- Matriz de identificación de aspectos ambientales significativos en pintura base solvente

Pintura base solvente													
Proceso	Impacto	Estado de operación		Relevancia del impacto			Total	Gravedad 1 - 5	Probabilidad 1 - 5	Duración 1 - 5	Reversibilidad 1 - 3	Significación del impacto	Aspecto significativo
		Anormal	Normal	P1	P2	P3							
Surtido	Contaminación del aire		X	si	no	si	2	4	5	4	2	320	NO
	Contaminación del suelo		X	si	si	si	3	4	3	4	3	432	SI
Empaste	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480	SI
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	4	4	3	3	432	SI
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	4	2	320	NO
	Contaminación al suelo		X	si	si	si	3	5	4	3	3	540	SI
Molienda	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480	SI
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	4	3	2	2	96	NO
	Reducción del agua de pozo		X	si	no	si	2	2	2	2	1	16	NO
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	4	5	4	2	480	SI
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	3	2	240	NO
	Contaminación por ruido		X	si	no	no	1	2	4	4	1	32	NO
Ampliado	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480	SI
	Contaminación por ruido		X	si	no	no	1	2	4	4	1	32	NO
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	3	3	3	2	108	NO
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	3	2	240	NO
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	4	5	4	2	480	SI

Igualado	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	5	3	480	SI
	Contaminación por ruido		X	si	no	no	1	2	4	4	1	32	NO
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	2	2	2	2	32	NO
	Daños a la salud		X	si	no	si	2	4	5	3	2	240	NO
	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	4	5	4	2	480	SI
Control de calidad	Agotamiento de recursos naturales no renovables		X	si	no	si	2	4	4	4	3	384	NO
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	5	4	4	3	480	SI
	Agotamiento del agua		X	si	no	si	2	1	3	2	1	12	NO
	Contaminación del agua		X	si	no	si	2	1	3	2	1	12	NO
Etiquetado	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	2	3	2	1	24	NO
Envasado	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	2	3	2	2	72	NO
	Contaminación al suelo		X	si	no	si	2	3	2	2	1	24	NO
Limpieza de equipo	Contaminación al aire		X	si	si	si	3	2	4	4	2	192	NO
	Contaminación al suelo		X	si	si	si	3	4	4	4	3	576	SI
Embarque	Contaminación al aire		X	si	no	si	2	1	1	1	1	2	NO
	Contaminación al suelo		X	si	no	no	1	1	1	1	1	1	NO

## 8.5. Identificación de los Requisitos Legales Aplicables

La identificación de los requisitos legales también está representada en tablas donde se desglosa cada aspecto ambiental significativo que se obtuvo en la sección anterior (Ver tablas 14 y 15). A cada aspecto significativo se le asignan todos aquellos requisitos legales que deben cumplir, además si es que la empresa cumple o no con ellos. Las siguientes tablas evalúan estas características mencionadas y se encuentran divididas dependiendo el rubro ambiental al que pertenece el aspecto ambiental significativo.

### 8.5.1. Aire

Tabla 15.- Identificación de requisitos legales en el rubro de aire

Rubro	Proceso	Aspecto ambiental significativo	Impacto ambiental significativo	Actividad	Descripción	Requisito legal	Interpretación	Cumple	
								Si	No
Aire	Dispersión (pintura a base agua)	Polvos y partículas generadas	Contaminación del aire	Mezclar y dispersar materiales como: pigmentos y cargas	Al dispersor se le agregan pigmentos, cargas y espesantes, para la formulación de la pintura	NOM- 043- SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas solidas provenientes de fuentes fijas.	X	
						Art. 10 Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación del Ambiente. (RMPCCA)	3.-Conocer que tipos de contaminantes atmosféricos generan: polvos, neblina, gases, vapores, humos.	X	
						Art. 16 RMPCCA	Saber si emiten olores, gases o partículas solidas o liquidas.	X	
						Art. 23 Y 24 RMPCCA	Toma de muestras en chimeneas o ductos.	X	
						Art. 4, 10, y 21 RMPCCA	Contar con la Cedula de Operación Anual	X	
						Art. 17 Bis RMPCCA	Contar con la Licencia Ambiental Única.	X	
	Empaste (Pintura a base solvente)	Polvos y partículas generados	Contaminación del aire	Mezclar y dispersar	Se mezclan solventes, resinas, pigmentos y aditivos.	NOM- 043- SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas solidas provenientes de fuentes fijas.	X	
						Art. 10 Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación del Ambiente. (RMPCCA)	3.-Conocer que tipos de contaminantes atmosféricos generan: polvos, neblina, gases, vapores, humos.	X	
						Art. 16 RMPCCA	Saber si emiten olores, gases o partículas solidas o liquidas.	X	
						Art. 23 Y 24 RMPCCA	Toma de muestras en chimeneas o ductos.	X	
						Art. 4, 10, y 21 RMPCCA	Contar con la Cedula de Operación Anual	X	
						Art. 17 Bis RMPCCA	Contar con la Licencia Ambiental Única.	X	

Aire	Ampliado (P. base solvente)	Generación de COV's	Contaminación del aire	Dar cuerpo y viscosidad	Se agrega solvente mientras continua mezclando y no se seque la pintura.	Art. 4, 10, y 21 RMPCCA	1.- Establece el contenido máximo permisibles de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVS), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso domestico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos.		X
							3.-Conocer que tipos de contaminantes atmosféricos generan: polvos, neblina, gases, vapores, humos.	X	
							7.- Contar con la Cedula de Operación Anual	X	
							8.- Contar con la Licencia Ambiental Única.	X	
	Igalado (P. base solvente)	Generación de COV's	Contaminación del aire	Dar color que se establece	Se sigue aplicando solvente hasta que obtener el color requerido.	Art. 17 Bis RMPCCA	1.- Establece el contenido máximo permisibles de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVS), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso domestico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos.		X
							3.-Conocer que tipos de contaminantes atmosféricos generan: polvos, neblina, gases, vapores, humos.	X	
							7.- Contar con la Cedula de Operación Anual	X	
							8.- Contar con la Licencia Ambiental Única.	X	

Rubro	Proceso	Aspecto ambiental significativo	Impacto ambiental significativo	Actividad	Descripción	Requisito legal	Interpretación		Cumple Si No
							Si	No	
Aire	Empaste (Pintura a base solvente)	Generación de COV's	Contaminación del aire	Mezclar y dispersar	Utilización de solventes para dar cuerpo y fluidez a la pintura.	NOM-123-SEMARNAT-1998	1.- Establece el contenido máximo permisibles de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVS), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso domestico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos.		X
							3.-Conocer que tipos de contaminantes atmosféricos generan: polvos, neblina, gases, vapores, humos.		X
							7.- Contar con la Cedula de Operación Anual		X
							8.- Contar con la Licencia Ambiental Única.		X
	Molienda (P. base solvente)	Generación de COV's	Contaminación del aire	Pasar el empaste por el molino	Para que obtenga la finura necesaria el empaste pasa por el molino y se le agrega solvente para que no se seque.	Art. 10 RMPCCA	1.- Establece el contenido máximo permisibles de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVS), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso domestico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos.		X
							3.-Conocer que tipos de contaminantes atmosféricos generan: polvos, neblina, gases, vapores, humos.		X
							7.- Contar con la Cedula de Operación Anual		X
							8.- Contar con la Licencia Ambiental Única.		X

### 8.5.2. Energía

Tabla 16.- Identificación de requisitos legales en el rubro de energía

Rubro	Proceso	Aspecto ambiental significativo	Impacto ambiental significativo	Actividad	Descripción	Requisito legal	Interpretación	Cumple (Voluntario u opcional)	
								Si	No
Energía	Dispersión (P. base agua)	Uso de energía eléctrica para elaboración de pintura base agua	Agotamiento de los recursos naturales no renovables	Mezcla de materia prima	Se enciende el dispersor que hará que se mezclen los materiales, dar finura, viscosidad y mezclar el color homogéneamente. Desde que inicia con el proceso de dispersión hasta el igualado el dispersor no se apaga.	Ley para el aprovechamiento o sustentable de la energía	Los particulares podrán en forma voluntaria, a través de la certificación de procesos, productos y servicios, realizar el examen metodológico de sus operaciones respecto del grado de incorporación de eficiencia energética.		X
	Ampliado (P. base agua)			Cobertura y fineza de la pintura					
	Igualado (P. base agua)			Tono de color					
	Empaste (P. base agua)	Uso de energía eléctrica para elaboración de pintura a base solvente		Mezcla de materia prima	Se utiliza un dispersor de baja capacidad para mezclar los materiales.	NOM-001-SEDE-2012 - Instalaciones eléctricas.	NOM-001-SEDE-2012-Instalaciones eléctricas - Requisitos generales para puesta a tierra y unión.	X	
	Molienda (P. base solvente)			Finura de la pintura	Se utiliza un molino para hacer pasar el empaste y darle finura				
	Ampliado (P. base solvente)			Ultimo tamaño de finura y adición de materia prima	Se regresa a un dispersor de alta capacidad para seguir mezclando				
	Igualado (P. base solvente)			Tono de color	Continúa en el dispersor para mezclar las tintas que darán color.				

### 8.5.3. Suelo

Tabla 17.- Identificación de requisitos legales en el rubro de suelo

Rubro	Proceso	Aspecto ambiental significativo	Impacto ambiental significativo	Actividad	Descripción	Requisito legal	Interpretación	Cumple	
								SI	NO
Suelo	Surtido	Generación de residuos urbanos	Contaminación del suelo	Entrega y surtido del material	Los proveedores entregan el material y se almacena. El almacén entrega el material a los del área de producción	1.- LGPGIR Art. 28 NTEA-013-SMA-RS-2011	Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011, que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México.		X
	Dispersión	Generación de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo	Mezcla del material	El material que se pide en surtido, se le agrega al dispersor para ser mezclado.	1.- LGPGIR Art. 28 NTEA-013-SMA-RS-2011	Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011, que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México.		X
	Empaste	Generación de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo	Mezcla del material	El material que se pide en surtido, se le agrega al dispersor para ser mezclado.	1.- LGPGIR Art. 28 NTEA-013-SMA-RS-2011	Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011, que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México.		X

Rubro	Proceso	Aspecto ambiental significativo	Impacto ambiental significativo	Actividad	Descripción	Requisito legal	Interpretación	Cumple SI	NO
Suelo	Surtido	Generación de RP	Contaminación del suelo	Entrega y surtido del material	Los proveedores entregan el material y se almacena. El almacén entrega el material a los del área de producción	Art. 20,19 y 46 LGPGIR; NOM-052-SEMARNAT-2005.	Identificación de los residuos peligrosos dentro de la clasificación de las norma.	X	
						Art. 35 RLGPGR.	Identificar los RP, dentro de los criterios de características: CRETIB	X	
						Art. 42 RLGPGR	Conocer la categoría de generador, por la cantidad de residuos peligrosos. (grande, pequeña, micro)	X	
						Art. 16 RLGPGR	4.- Si cuenta con plan de Manejo ¿Cual es su modalidad? (privada, mixta, individual, colectiva, nacional, regional, local)	X	
						Art. 48 LGPGIR	Si su empresa es considerada micro-generador. ¿Esta registrada ante las autoridades?	X	
						Art. 72 RLGPGR.	Cuenta con una Cedula de Operación Anual (COA).	X	
						Art. 38 RLGPGR.	Los materiales no integrados a los procesos productivos o desechados son caracterizados y considerados como peligrosos cuando así lo amerita?	X	
						Art. 46 RLGPGR	Sus residuos peligrosos, son manejados separadamente y no los mezcla con aquellos que sean incompatibles?	X	
					Art. 82 RLGPGR	El almacén temporal cumple especificaciones de la instalación.	X		
Suelo	Dispersión	Generación de RP	Contaminación del suelo	Mezcla del material	El material que se pide en surtido, se le agrega al dispersor para ser mezclado.	Art. 20,19 y 46 LGPGIR; NOM-052-SEMARNAT-2005.	Identificación de los residuos peligrosos dentro de la clasificación de las norma.	X	
						Art. 35 RLGPGR.	Identificar los RP, dentro de los criterios de características: CRETIB	X	
						Art. 42 RLGPGR	Conocer la categoría de generador, por la cantidad de residuos peligrosos. (grande, pequeña, micro)	X	
						Art. 16 RLGPGR	4.- Si cuenta con plan de Manejo ¿Cual es su modalidad? (privada, mixta, individual, colectiva, nacional, regional, local)	X	
						Art. 48 LGPGIR	Si su empresa es considerada micro-generador. ¿Esta registrada ante las autoridades?	X	
						Art. 72 RLGPGR.	Cuenta con una Cedula de Operación Anual (COA).	X	
						Art. 38 RLGPGR.	Los materiales no integrados a los procesos productivos o desechados son caracterizados y considerados como peligrosos cuando así lo amerita?	X	
						Art. 46 RLGPGR	Sus residuos peligrosos, son manejados separadamente y no los mezcla con aquellos que sean incompatibles?	X	
					Art. 82 RLGPGR	El almacén temporal cumple especificaciones de la instalación.	X		



Suelo	Limpieza de equipo	Generación de natas de pintura (RP).	Contaminación del suelo	Limpieza de las pailas y tambos utilizados en la pintura a base solvente	Se limpian las pailas y tambos agregándole solvente para retirar cualquier residuo de pintura que pueda contaminar la siguiente elaboración	Art. 20,19 y 46 LGPGIR; NOM-052-SEMARNAT-2005.	Identificación de los residuos peligrosos dentro de la clasificación de las norma.	X		
						Art. 35 RLPGGIR.	Identificar los RP, dentro de los criterios de características: CRETIB	X		
						Art. 42 RLPGGIR	Conocer la categoría de generador, por la cantidad de residuos peligrosos. (grande, pequeña, micro)	X		
						Art. 16 RLPGGIR	4.- Si cuenta con plan de Manejo ¿Cual es su modalidad? (privada, mixta, individual, colectiva, nacional, regional, local)	X		
						Art. 48 LGPGIR	Si su empresa es considerada micro-generador. ¿Esta registrada ante las autoridades?	X		
						Art. 72 RLPGGIR.	Cuenta con una Cedula de Operación Anual (COA).	X		
			Generación de residuos de solvente (RP).			Contaminación del suelo	Art. 38 RLPGGIR.	Los materiales no integrados a los procesos productivos o desechados son caracterizados y considerados como peligrosos cuando así lo amerita?	X	
							Art. 46 RLPGGIR	Sus residuos peligrosos, son manejados separadamente y no los mezcla con aquellos que sean incompatibles?	X	
							Art. 82 RLPGGIR	El almacén temporal cumple especificaciones de la instalación.	X	

Suelo	Empaste	Generación de RP	Contaminación del suelo	Mezcla del material	El material que se pide en surtido, se le agrega al dispersor para ser mezclado.	Art. 20,19 y 46 LGPGIR; NOM-052-SEMARNAT-2005.	Identificación de los residuos peligrosos dentro de la clasificación de las norma.	X	
						Art. 35 RLPGGIR.	Identificar los RP, dentro de los criterios de características: CRETIB	X	
						Art. 42 RLPGGIR	Conocer la categoría de generador, por la cantidad de residuos peligrosos. (grande, pequeña, micro)	X	
						Art. 16 RLPGGIR	4.- Si cuenta con plan de Manejo ¿Cual es su modalidad? (privada, mixta, individual, colectiva, nacional, regional, local)	X	
						Art. 48 LGPGIR	Si su empresa es considerada micro-generador. ¿Esta registrada ante las autoridades?	X	
						Art. 72 RLPGGIR.	Cuenta con una Cedula de Operación Anual (COA).	X	
						Art. 38 RLPGGIR.	Los materiales no integrados a los procesos productivos o desechados son caracterizados y considerados como peligrosos cuando así lo amerita?	X	
						Art. 46 RLPGGIR	Sus residuos peligrosos, son manejados separadamente y no los mezcla con aquellos que sean incompatibles?	X	
						Art. 82 RLPGGIR	El almacén temporal cumple especificaciones de la instalación.	X	
Suelo	Control de calidad	Generación de residuos de muestras, RP.	Contaminación del suelo	Verificar la calidad de material de entrada, y la calidad de la pintura en elaboración y terminada.	El proveedor entrega mercancía a control y calidad para asegurarse de la calidad del material. Los del área de producción entregan muestra de pintura para verificar la calidad necesaria.	Art. 20,19 y 46 LGPGIR; NOM-052-SEMARNAT-2005.	Identificación de los residuos peligrosos dentro de la clasificación de las norma.	X	
						Art. 35 RLPGGIR.	Identificar los RP, dentro de los criterios de características: CRETIB	X	
						Art. 42 RLPGGIR	Conocer la categoría de generador, por la cantidad de residuos peligrosos. (grande, pequeña, micro)	X	
		Art. 16 RLPGGIR	4.- Si cuenta con plan de Manejo ¿Cual es su modalidad? (privada, mixta, individual, colectiva, nacional, regional, local)			X			
		Art. 48 LGPGIR	Si su empresa es considerada micro-generador. ¿Esta registrada ante las autoridades?			X			
		Art. 72 RLPGGIR.	Cuenta con una Cedula de Operación Anual (COA).			X			
		Art. 38 RLPGGIR.	Los materiales no integrados a los procesos productivos o desechados son caracterizados y considerados como peligrosos cuando así lo amerita?			X			
		Art. 46 RLPGGIR	Sus residuos peligrosos, son manejados separadamente y no los mezcla con aquellos que sean incompatibles?			X			
		Art. 82 RLPGGIR	El almacén temporal cumple especificaciones de la instalación.			X			
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo						

## 8.6. Propuesta de Objetivos y Metas

La norma ISO 14001 propone que la empresa implemente objetivos para cumplir con los requisitos legales, de acuerdo a la política ambiental que haya propuesto. Aunque en este proyecto la empresa no instauró una política ambiental, se determinaron los objetivos y metas con respecto a la evaluación de los requisitos ambientales que no cumplió de acuerdo a la ley (Ver tablas 16, 17 y 18).

Tabla 18.- Propuesta de objetivos y metas para los aspectos ambientales significativos en el rubro de aire

Impacto ambiental	Aspecto Ambiental significativo	Aspecto Ambiental significativo	Objetivo	Meta
Contaminación al aire	Generación de Polvos y partículas	Generación de polvos y partículas por materiales	Reducir la emisión de partículas y polvos	Reducir en un 20% la emisión de partículas y polvos generados.
				maximizar en un 20% la eficiencia en conducir los contaminantes atmosféricos
	Generación de vapores	Generación de COV's	Reducir la emisión de vapores	Bajar en un 20% los niveles de COVs encontrados.

Tabla 19.- Propuesta de objetivos y metas para los aspectos ambientales en el rubro de suelo

Impacto ambiental	Aspecto Ambiental significativo	Aspecto Ambiental significativo	Objetivo	Meta
Contaminación del suelo	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos urbanos : papel, cartón, hule	Reducir la generación de residuos sólidos de tipo urbano	Reducir en un 20% Los residuos sólidos de tipo urbano generados.
	Generación de restos	Generación de restos de muestras	Reducir la generación de residuos peligrosos	Reducir en un 20% Los residuos peligrosos generados.
		Generación de residuos de solvente		
	Generación de residuos	Generación de natas de pintura	Reducir en 20% la utilización de solventes para limpieza.	
Generación de residuos	Generación de residuos peligrosos: trapos, envases, cartón impregnados de pintura.	Reducir en 20% las natas de pintura.		

Tabla 20.- Propuesta de objetivos y metas para los aspectos ambientales significativos en el rubro de energía

Impacto ambiental	Aspecto Ambiental significativo	Aspecto Ambiental significativo	Objetivo	Meta
<p>Agotamiento de los recursos naturales no renovables</p>	<p>Uso de energía eléctrica</p>	<p>Uso de maquinaria: dispersores, molinos, empastadores y envasadores.</p>	<p>Disminuir el consumo de energía eléctrica y Utilizar energías alternas en áreas de bajo consumo</p>	<p>Reducir en un 20% el consumo de energía eléctrica consumida</p>
		<p>Uso de equipo de oficina: computadoras, impresoras, escáner.</p>		
		<p>Iluminación y alumbrado</p>		

## 8.7. Programa de Gestión Ambiental o plan de acción

En esta sección se proponen un plan de acción donde se establecen actividades que la empresa puede implementar para cumplir con los objetivos y metas propuestas en este trabajo, con el fin de reducir los impactos ambientales causados por los aspectos ambientales significativos, y así cumplir con las leyes ambientales que las autoridades competentes imponen para tener un mejor desempeño ambiental. Todas estas acciones a implementar se deberán de hacer en un tiempo determinado, así como se representa en la tabla 22, donde el tiempo se representa en meses, el tiempo máximo son 6 meses y el mínimo 3 meses.

Tabla 21.- Plan de acción hacia los aspectos ambientales

Aspecto Ambiental significativo	Objetivo	Meta	Programa o plan de acción	Tiempo (meses)					
				1	2	3	4	5	6
Generación de Polvos y partículas	Reducir la emisión de partículas y polvos	Reducir en un 20% la emisión de partículas y polvos generados.	Realizar mediciones de partículas, de acuerdo a la norma NOM-043-SEMARNAT-1993 en las 4 chimeneas existentes.						
			Realizar un estudio factible de cambio de materia prima que genere menos cantidad de polvos y partículas.						
		maximizar en un 20% la eficiencia en conducir los contaminantes atmosféricos	REALIZAR UN ESTUDIO DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN PARA VERIFICAR LA EFICIENCIA DE COLECCIÓN DE PARTICULAS EN LAS ÁREAS						
Generación de COV's	Reducir la emisión de vapores	Bajar en un 20% los niveles de COV's encontrados.	Realizar un estudio factible de cambio de material que no emita Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's)						
			Elaborar un estudio factible para dotar de cubierta las pailas que se utilizan en el proceso						
			Realizar mediciones en el área de pintura base solvente de los COV's de acuerdo a la norma-NOM-123-SEMARNAT-1998						

Generación de residuos sólidos urbanos : papel, carton, hule	Reducir la generación de residuos sólidos de tipo urbano	Reducir en un 20% Los residuos sólidos de tipo urbano generados.	Hacer una caracterización de los residuos sólidos urbanos.						
			Implementar un plan de manejo de los aquellos residuos de mayor generación dentro de la empresa						
			Elaborar un estudio de costos para la adquisición de contenedores para almacenamiento temporal de los residuos.						
Generación de restos de muestras	Reducir la generación de residuos peligrosos	Reducir en un 20% Los residuos peligrosos generados.	Verificar que los recipientes con restos de muestras se encuentren identificados de acuerdo al manejo que se le deba dar.						
Generación de residuos de solvente			Elaborar un inventario para gestionar caducidades y existencia de lo que se tiene						
			Establecer una separación de los tipos de residuos que se generan						
Generación de natas de pintura			Realizar un estudio factible para la adquisición de contenedores para el almacen temporal de residuos sólidos						
			Realizar un estudio de cambio en el proceso. Planificando la secuencia de fabricación de pintura, de colores más claros al principio a más oscuros al final.						
Generación de residuos peligrosos: trapos, envases, carton impregnados de pintura.			Realizar un estudio factible de cambio de materia en la utilización de solventes clorados por limpiadores abrasivos.						
			Verificar que el personal utilice sólo el material necesario para la limpieza de equipo.						
Uso de maquinaria: dispersores, molinos, empastadores y envasadores.			Disminuir el consumo de energía eléctrica y Utilizar energías alternas en áreas de bajo consumo	Reducir en un 20% el consumo de energía eléctrica consumida	Realizar un estudio factible para la adquisición de contenedores para el almacen temporal de residuos sólidos				
	Verificar que todas las maquinas de los procesos se encuentren en buenas condiciones								
Realizar un estudio factible para implementar la utilización de energía renovable.									
Uso de equipo de oficina: computadoras, impresoras, escaners.									
Iluminación y alumbrado									

## **XI. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El estudio que se realizó en la empresa ubicada en el valle de Teotihuacán para la identificación de sus aspectos e impactos ambientales que puede generar al medio, se llevó a cabo mediante la utilización de las herramientas, la norma NMX-SAA-ISO 14001-INMC-2004 y la norma NMX-SAA-ISO-14004-INMC-2004.

Ya que la empresa no cuenta con un sistema de gestión ambiental, se hace necesario evaluar su situación actual con relación al ambiente por medio de las normas antes mencionadas.

En este caso particular, no se realizó toda la metodología que señala la norma, sólo se implementó las partes de identificación y evaluación de los aspectos ambientales, identificación de requisitos legales aplicables y plan de acción, donde los resultados fueron los siguientes:

### **9.1. Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales**

Analizando los aspectos ambientales de cada actividad o proceso, se encuentra que los principales aspectos ambientales son: la generación de polvos, emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV's), generación de residuos urbanos y peligrosos, y por último el uso de energía eléctrica, con sus respectivos impactos ambientales que son: contaminación atmosférica, contaminación al suelo y agotamiento de recursos naturales no renovables respectivamente.

### **9.2. Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales e Identificación de los Aspectos Ambientales Significativos**

Las matrices de las tablas 14 y 15, revelan los aspectos más importantes, tanto para la empresa, así como los que tienen mayor grado de impacto al ambiente. Los resultados muestran que los aspectos significativos son:

#### **9.2.1. Pintura base agua**

1. La generación de polvos y partículas en el proceso de dispersión
2. Generación de residuos peligrosos y residuos urbanos en los procesos de surtido, dispersión, ampliado, igualado y control de calidad
3. Uso de energía eléctrica en los procesos de dispersión, ampliado e igualado



### 9.2.2. Pintura base solvente

1. Generación de polvos en el proceso de empaste
2. Emisión de vapores de COV's en los procesos de empaste, molienda, ampliado, igualado y limpieza de equipo.
3. Uso de energía eléctrica en los procesos de empaste, molienda, ampliado e igualado.
4. Generación de residuos peligrosos en los procesos de empaste, molienda, ampliado, igualado, control de calidad y limpieza de equipo.
5. Generación de residuos urbanos en los procesos de surtido, empaste, molienda e igualado.

La generación de polvos y partículas es debido a que los materiales utilizados para la elaboración de pintura se encuentran en polvos como lo son: las cargas y los pigmentos, produciendo la mayor parte de estos contaminantes atmosféricos dentro de la empresa.

La emisión de COV's se presenta por que la mayoría de los productos elaborados son en base solvente como son: la pintura automotiva, la pintura para madera, la pintura de esmalte para uso industrial y en el hogar; por compuestos como: solventes, xilol, gas nafta y tolueno; ocupando grandes áreas dentro de la empresa.

El uso de energía eléctrica aparece como un aspecto ambiental significativo debido al uso constante de máquinas como lo son: los dispersores y los molinos, para diferentes capacidades, en los que se llega a encontrar motores de hasta 50 caballos de potencia, los cuales se mantienen funcionando todo el día.

### 9.3. Identificación de los Requisitos legales aplicables

Las tablas 16, 17 y 18 de identificación de los requisitos legales aplicables a los aspectos ambientales significativos, arrojaron los siguientes resultados:

#### 9.3.1. Aire

La empresa no conoce la cantidad de emisión de COV's que se generan en el área de producción y por tanto no cumplen con los límites permisibles de estos vapores.

#### 9.3.2. Suelo

En esta área la matriz señala que no se cumple de acuerdo a la normatividad ambiental con los residuos sólidos urbanos, en su caracterización y la su separación en la fuente generadora.

Con el manejo de los residuos peligroso se cumple en su totalidad con la legislación ambiental.

### 9.3.3. Energía

Este recuadro, tabla 17, resalta que no existe una normatividad ambiental obligatoria para su cumplimiento, pero existen leyes y normas técnicas que la empresa puede optar por su implementación voluntariamente.

Cabe aclarar que para verificar el cumplimiento de los requisitos legales en cuanto a residuos peligrosos, emisiones atmosféricas de polvos y partículas, la empresa facilitó algunos reportes obtenidos de la Licencia Ambiental Única (LAU) No. LAU-15/0071/2002 que ampara el funcionamiento y operación del establecimiento, publicado el 4 de junio del 2001 en el diario Oficial de la Federación (DOF).

## X. CONCLUSIONES

La planificación de un sistema de Gestión Ambiental mediante la metodología de la norma NMX-SAA-ISO-14001-INMC-2004 permite realizar un proceso organizado y documentado mediante el cual se establecen una base para una gestión ambiental dentro de la organización, generando mejores resultados a la hora de implementarlo y mantenerlo.

Por medio de una revisión se logró conocer, de manera general, los aspectos ambientales relacionados con las actividades o procesos, productos y servicios, y se evaluó la actuación ambiental que realiza dentro de sus instalaciones.

El diagnóstico de la situación actual de la empresa, permite iniciar un proceso para implementar un sistema de gestión ambiental, otorga una base sólida para proponer soluciones localizadas a cada necesidad de la organización y definir su viabilidad operativa.

Las actividades desarrolladas a diario dentro de la fábrica que generan aspectos ambientales, actualmente no producen un impacto severo al ambiente de acuerdo al análisis de resultados, pero si no se toman las medidas pertinentes de control y prevención a largo plazo puede ocasionar riesgos mayores tanto a la comunidad cercana como al entorno en el que se encuentra ubicada la empresa. Algunos de los eventos inesperados por falta de control y previsión pueden ser:

- Derrames de líquidos de residuos peligrosos o sustancias con características de CRETIB hacia el alcantarillado público.
- Posibles explosiones e incendios que sean difíciles de controlar dentro de las instalaciones.

## XI. RECOMENDACIONES

Para poder implementar un sistema de gestión ambiental dentro de la empresa se sugiere:

1. Implementar una política ambiental que abarque toda la organización, que establezca los principios de acción. Adquiriendo una responsabilidad ambiental frente al gobierno y la sociedad.
2. La empresa deberá realizar un diagnóstico que incluya la estructura organizacional, las instalaciones, los procedimientos operativos y los recursos financieros y profesionales con los que cuenta en el momento que decida implementar un sistema de gestión ambiental.
3. Establecer de línea la base de los aspectos ambientales significativos a inicios de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, para poder medir la mejora continua.
4. Desarrollar una cultura de reciclaje, que minimice la cantidad de residuos generados y propaganda alternativas de reutilización.
5. Reforzar la capacitación constante del personal en temas técnicos, así como en temas que le permitan el desarrollo de sus capacidades.
6. Capacitar al personal en temas de los diferentes materiales que se ocupan en el área de procesos con respecto a su peligrosidad, toxicidad, reactividad y que hacer en casos de emergencia.
7. En relación a la infraestructura de las instalaciones se sugiere la implementación de una instalación eléctrica antideflagrante, equipos de actuación en caso de fugas y vertidos, duchas y lava ojos en buenas condiciones y ventilación reforzada.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EPA. (n.d.). Sistemas Integrados de Administración Ambiental – Guía de Implementación. Environmental Protection Agency. Estados Unidos. Design for the Environment U.S EPA.

Cisneros, R. A. (2013). Notas del curso “Evaluación de Impacto Ambiental”. UAM – Azcapotzalco. México, D.F.

Doménech, J. y Sanz, F. (2010). Guía para la implementación de un sistema de gestión integrada de una zona costera. (1° Ed.). España. Netbiblo.

Granero, C. J. (2012). Como Implantar un Sistema de Gestión Ambiental Según la Norma ISO-14001-2004 (3ra ed.). España, Fundación CONFEMETAL.

INMC. (2004a). Norma Mexicana NMX-SAA-14001-INMC. Sistemas de gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. Secretaría de Economía. Diario Oficial de la Federación, Jueves 07 de Abril del 2005.

INMC. (2004b). NMX-SAA-14004-INMC. Sistemas de gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. Secretaría de Economía. Diario Oficial de la Federación, Jueves 07 de Abril del 2005.

Johnson, P. (1997) ISO 14000, The Business Manager’s Complete Guide to Environmental Management. Canadá. John Wiley&Sons, Inc.

Posa, L. X. M. (2006). *ISO 14001. Un Sistema de Gestión Medio Ambiental*, (1° Ed.). España. Ideas propias.

Roberts, H. y Robinson, G. (2003). ISO 14001, EMS Manual de Sistema de Gestión Medioambiental. (1° Edición, 2° reimpresión). España. Thompson paraninfo.

SEMARNAT. (2014). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1998, última reforma publicada el 16 de enero del 2014.

SEMARNAP. (1997). Sistema integrado de regulación y gestión ambiental de la industria (SIRG). Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Consultado el día 30 de junio del 2014. Disponible en <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/36.pdf>

SEMARNAT. (n.d.). La gestión ambiental en México. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultado el día 5 de Noviembre del 2014. Disponible en:

[http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06\\_otros/Gestion\\_Ambiental.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otros/Gestion_Ambiental.pdf)