



**Benemérita  
Universidad Autónoma de Puebla**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**“PROPUESTA DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL  
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA  
EMPRESA PRODUCTORA DE MAÍZ”**

**TESINA**

**Que para obtener el Título de:**

**Licenciatura en Ingeniería Ambiental**

**Presenta:**

**Aketzalli López Hernández**

**Director de Tesina:**

**M.A. Ma. Margarita Victoria Romano Rodríguez**

**Junio 2019**

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

- Planteamiento
- Alcances y Limitaciones
- Objetivo General
- Objetivos Específicos
- Justificación

## CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Normativa
- 1.3 Historia de “La Hacienda S.A de C.V.”
- 1.4 Historia del Maíz
- 1.5 Carácter religioso del maíz
- 1.6 El maíz de 1990 a la actualidad

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

- 2.1 Maíz Híbrido
- 2.2 Ciclo de vida
- 2.3 Análisis FODA
- 2.4 Tren de Proceso
- 2.5 Matriz de Impactos ambientales
- 2.6 Matriz de Identificación de Aspectos Legales
- 2.7 Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos en una empresa productora de maíz.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 3.1 Propuestas de realización
- 3.2 ¿Cómo aplicar?
  - 3.2.1 Identificación de necesidad de cambio
  - 3.2.2 Realización de procedimiento de acuerdo a requerimientos
  - 3.2.3 Implementación del Procedimiento
  - 3.2.4 Indicadores de medición para eficacia
  - 3.2.5 Trazabilidad del Procedimiento

## CONCLUSIONES

## BIBLIOGRAFÍA

## **INDICE DE IMÁGENES**

**Imagen 1.** Ubicación de la comunidad donde se encuentra “La Hacienda S.A de C.V”.

**Imagen 2.** Croquis.

**Imagen 3.** Secuencia morfológica de la posible evolución de la mazorca del teocintle.

**Imagen 4.** Tren de proceso en la producción de maíz.

**Imagen 5.** Fotografía real de contenedor metálico para almacenaje temporal.

**Imagen 6.** Fotografía real del aspecto del suelo, producto de la contaminación por lixiviados de plaguicidas.

## **INDICE DE FIGURAS**

**Figura 1.** Localización del origen según Vavilov.

**Figura 2.** Ciclo de Vida del Maíz.

**Figura 3.** Procedimiento para el Manejo de RP.

## **INDICE DE TABLAS**

**Tabla 1.** Simbología del tren de proceso.

**Tabla 2.** Matriz de aspectos ambientales.

**Tabla 3.** Matriz de identificación de aspectos legales.

**Tabla 4.** Equipo de protección personal.

## INTRODUCCIÓN

Residuo, “un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final” (*Artículo 5º, fracción XXXII de la LGPGIR*).

Es común escuchar el término basura, cualquier persona, de cualquier edad, posición económica o creencia religiosa conoce el significado, demostrando que culturalmente nos encontramos perdidos, pues como se mencionó en el párrafo anterior la Ley General de Prevención Y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003) nos brinda el concepto real de los desechos que cada individuo y/o empresa genera diariamente. La definición dice que es un *material o producto*, es decir, que puede ser cualquier cosa, fabricado con cualquier materia prima y para satisfacer cualquier necesidad. El estado de agregación en el que éste se encuentre, puede ser indistinto, puede estar dentro de un recipiente o ser independiente, además puede o no, tener un valor agregado, un valor monetario. El destino que se le designe dependerá de las características que el residuo posea, sin embargo, muy comúnmente el futuro de todo tipo de residuo sea peligroso, de manejo especial o sólido urbano es el mismo: el confinamiento, o mejor conocido como relleno sanitario.

La realidad de que éste último sea tan popular yace en la irresponsabilidad de todos los individuos habitantes del planeta, así como la alta dirección de todas las empresas, no importando su giro o su tipo de proceso, la mentalidad egocentrista de las cabezas de estas organizaciones, fijando su meta en la remuneración económica, deja atrás todo lo que conlleva la sustentabilidad del mundo en el que viven.

Contaminación de aire, suelo y agua son escenarios de todos los días, es más común ver residuos abandonados en la calle o en un terreno baldío, que flores. Así como es más común encontrar residuos sólidos urbanos en la playa, flotando en el mar, más que los propios peces.

El gobierno con la antigua implementación de leyes, reglamentos y normas, busca regularizar los impactos a los diferentes aspectos ambientales, enfocándonos en

los residuos, la creación de manuales para el manejo de dichos residuos y a su vez los procedimientos que estos contienen, han logrado obligar a las empresas a gestionar de manera correcta los residuos que se generan durante su tren de proceso. Teniendo como ejemplo la siguiente Propuesta de procedimiento para el manejo de residuos peligrosos en una empresa productora de maíz, respectivamente. (RLGPGIR).

- **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Hoy en día es muy común visualizar todo tipo de residuos, contaminando el suelo, el agua y el aire. Cualquier tipo de contaminación es mala, pero se puede considerar que la ocasionada por residuos es la peor.

En el mundo existen millones de empresas, cada una completamente diferente, no solo en los productos que fabrican, sino principalmente en su tipo y tren de proceso, algunas pueden ser similares, pero siempre tendrán ese ingrediente secreto que hace a su producto único. Por tal motivo la cantidad de residuos generados diariamente, que según datos del INEGI (*censo 2014, INEGI*) tan sólo en México en el año 2014 ascendió a 102 887 315 kg únicamente de tipo sólidos urbanos, sin contabilizar los demás tipos de residuos. Son cifras alarmantes, sin mencionar que los residuos peligrosos y de manejo especial, que no son tomados en cuenta por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, suelen generar mayor daño a los ecosistemas si no obtienen un correcto tratamiento o disposición final.

El mundo se encuentra en tiempo de crisis, donde la capacidad de amortiguamiento se agota, y no nos damos cuenta, pero poco a poco nos acercamos a un futuro sin vida.

La correcta creación de los Procedimientos para el Manejo de Residuos, son esenciales para evitar los impactos negativos de algún aspecto ambiental, con ellos se puede obtener un correcto manejo, distribución, tratamiento y disposición de los residuos que se generen dentro de la organización, además puede generar, remuneración económica, puesto que existen muchos beneficios de actuar con respecto a la ley, la obtención de diferentes certificados, y a su vez, mayor competitividad. La pregunta de investigación sería ¿La Hacienda S.A. de C.V. necesita un Procedimiento para el Manejo de sus Residuos Peligrosos?

- **ALCANCES Y LIMITACIONES**

Cabe mencionar el alcance de este proyecto; la propuesta de procedimiento para el manejo de residuos peligrosos en una empresa productora de maíz, que abarcará todo el tren de proceso, desde selección de tierra, hasta entrega del producto final. Se limitará únicamente a la producción del maíz, no se realizará para áreas administrativas.

- **OBJETIVO GENERAL**

Proponer un Procedimiento para el manejo de los residuos peligrosos en la empresa “La Hacienda S.A de C.V.”

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la normativa aplicable para el manejo de residuos en la producción de maíz.
- Elaboración de un Procedimiento para el manejo adecuado de residuos peligrosos resultantes del tren de proceso en la producción de maíz.

- **JUSTIFICACIÓN**

Como se ha mencionado anteriormente en la introducción y en el planteamiento del problema, la situación con respecto a la contaminación de todo aquello que permite la vida es realmente alarmante, a cada momento que pasa, respiramos mayor cantidad de gases de efecto invernadero, estamos en contacto con los ríos contaminados, consumimos verduras cosechadas en tierras contaminadas por los lixiviados de los rellenos sanitarios o por las fugas en ductos de combustible y nosotros ni nos enteramos de eso. Los responsables de estos escenarios claro está, somos nosotros mismos, la raza humana, gracias a nuestra irresponsabilidad, egocentrismo y falta de interés hacia aquello que nos rodea. A su vez estos rangos de contaminación han incrementado por las empresas, que al final son dirigidas por personal humano, pero de acuerdo a su dimensión y a lo que producen, pueden ser grandes, pequeños o micro generadores de residuos. El volumen de residuos generados por estos tipos de empresas, pueden ser

regidos por medio de los Procedimientos para el Manejo de dichos residuos, que el gobierno como forma de control a la generación y disposición de estos, le obliga a los grandes generadores registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (por sus siglas, SEMARNAT-2000) al contar con dichos procedimientos, con la finalidad de prevenir la generación y si es inevitable la generación, la disminución en el volumen diario de residuos durante la producción. Es importante mencionar que para los pequeños y micro generadores de residuos la ley no obliga a poseer dichos procedimientos, sin embargo, tampoco les prohíbe tenerlos.

La importancia y propósito de estos procedimientos yace primeramente en la disminución de los grandes volúmenes de residuos, como se mencionó con anterioridad, para evitar su confinamiento y a su vez, exista una notable disminución en la contaminación de los elementos. Otro motivo importante es que, al existir una correcta utilización de los residuos, las empresas pueden generar cierta remuneración económica, ya que es importante mencionar, que algunos residuos poseen un valor agregado, ser vendidos por toneladas o solo algunos kilos, genera un ingreso económico.

Al ser Procedimientos de Manejo de Residuos, como su nombre lo indica, es una receta de como guardar, almacenar y manejar los resultantes a las actividades en el tren de proceso, con esto me refiero a que poseer dichos procedimientos puede evitar accidentes, ya que el personal conoce perfectamente el método a seguir en caso de algún acto inseguro, la capacitación también puede estar basada en estos procedimientos y así contribuir a una correcta organización dentro de la empresa con respecto a las actividades atribuidas a cada empleado conforme a lo que el conjunto de los procedimientos indica.

Específicamente algunos procedimientos también pueden contener rutas de recolección dependiendo a los diferentes tipos de residuos que la empresa esté generando, no podría ser más útil la implementación de dichos procedimientos para la logística dentro de la empresa con respecto a los residuos, puesto que evita los retrasos, sin afectar las actividades diarias de producción.

La importancia de contar con los Procedimientos para el Manejo de Residuos es muy amplia, genera muchas oportunidades de mejora dentro de la empresa, disminuye costos, incrementa la agilidad en la producción, previene accidentes,

genera ingresos económicos, sirve como material de capacitación, trae beneficios con el Gobierno mismo, como pago nulo de impuestos, entre otros.

Pero la razón más importante es la contribución, colocar un granito de arena para mejorar el planeta, disminuyendo los volúmenes de residuos, dándoles un correcto destino, una reutilización o reciclaje. Además, concientizar a los trabajadores de la situación actual por la que se vive y a su vez, ellos pueden mejorar en sus casas, creando una cadena de respeto a la naturaleza, a aquello por lo cual tenemos vida.

# CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

## 1.1. DEFINICIONES

Para una mejor comprensión del Procedimiento para el Manejo de Residuos, es importante el conocimiento de algunas palabras técnicas que se estarán utilizando a lo largo de éste. A continuación, se hace mención de las definiciones más importantes:

- ✓ *Medio ambiente:* Entorno en el cuál una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (ISO 14050:2015).
- ✓ *Aspecto Ambiental:* Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (ISO 14001:2015).
- ✓ *Impacto Ambiental:* Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (ISO 14001:2015).
- ✓ *Prevención de la Contaminación:* Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales. (ISO 14001:2015).
- ✓ *Producto:* Cualquier bien o servicio. (ISO 14050:2015).
- ✓ *Embalaje:* Material que se usa para proteger o contener un producto durante el transporte, el almacenaje, la comercialización o el uso. (ISO 14050:2015).
- ✓ *Materia Prima:* Materia primaria o secundaria que se utiliza para elaborar un producto. (ISO 14050:2015).
- ✓ *Ciclo de Vida:* Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su

generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final. (ISO 14050:2015).

- ✓ *Agua residual*: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de uso público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento, y en general, de cualquier uso, incluso la mezcla de ellas. (ISO 14001:2015).
- ✓ *Condiciones particulares para descargas al alcantarillado urbano o municipal*: El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, establecidos por la autoridad competente, previo estudio técnico correspondiente, con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas. (NOM-003-SEMARNAT-1997).
- ✓ *CRETIB*: El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso. (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- ✓ *Descarga*: Acción de verter aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. (NOM-003-SEMARNAT-1997).
- ✓ *Desempeño ambiental*: resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales. (ISO 14001:2015).
- ✓ *Evaluación de desempeño ambiental EDA*: proceso utilizado para facilitar las decisiones de la dirección con respecto al desempeño ambiental de la organización mediante la selección de indicadores, la recopilación y el análisis de datos, la evaluación de la información comparada con los criterios de desempeño ambiental, los informes y comunicaciones, las revisiones periódicas y las mejoras de este proceso. (ISO 14001:2015).
- ✓ *Ley*: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (NOM-052-SEMARNAT-2005).

- ✓ *Organización*: Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos. (ISO 14050:2015).
- ✓ *Política ambiental*: Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección. (ISO 14050:2015).
- ✓ *Reglamento*: El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- ✓ *Residuo*: Sustancias u objetos a cuya disposición se procede o se está obligado a proceder. (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- ✓ *Toxicidad*: La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas. (NOM-053-SEMARNAT-1993).
- ✓ *Residuos Sólidos Urbanos*: son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. (NOM-161-SEMARNAT-2011).
- ✓ *Residuos de Manejo Especial*: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. (NOM-161-SEMARNAT-2011).
- ✓ *Residuos Peligrosos*: Son aquellos que de acuerdo a sus características presentan al menos una condición CRIT. (NOM-052-SEMARNAT-2005).

## 1.2. NORMATIVA

Para el correcto manejo de los residuos, es impredecible la presencia de aquello que rige las condiciones correctas para dicho manejo, si no existiera la normativa, no existiría ningún tipo de control o base para realizar las acciones adecuadamente, siendo así para la realización de este Procedimiento para el Manejo de Residuos, de suma importancia el sustento de la normativa aplicable al tren de proceso en la producción de maíz. A continuación, se hace mención de dicha normativa:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988):
  - Artículo 150. Residuos Peligrosos y su manejo.
  - Artículo 151. Responsabilidades de quién genera los residuos.
  
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003):
  - Artículo 15. Clasificación de residuos.
  - Artículo 18. Residuos Sólidos Urbanos.
  - Artículo 19. Residuos de Manejo Especial.
  - Artículo 27. Planes de Manejo.
  - Artículo 28. Obligaciones para el Plan de Manejo.
  - Artículo 29. Planes de Manejo aplicables a productos que al desecharse se vuelven Residuos Peligrosos.
  - Artículo 30. Plan de Manejo a Residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables.
  - Artículo 31. Planes de Manejo para Residuos Peligrosos.
  - Artículo 33. Registro de Residuos Peligrosos.
  - Artículo 44. Categorías de generadores de residuos.
  - Artículo 45. Obligaciones de los grandes generadores.
  - Artículo 46. Grandes generadores, Plan de Manejo y Registro.
  - Artículo 55. Forma adecuada de manejo para envases o embalajes que contuvieron materiales peligrosos.
  - Artículo 96. Reducción de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.
  - Artículo 97. Utilización de neumáticos.

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2006):
  - Artículo 46. Clasificación de Residuos.
  - Artículo 71. Bitácoras.
  - Artículo 82. Almacenamiento temporal.
  - Artículo 83. Almacenamiento temporal para micro-generadores.
  - Artículo 84. Permanencia no mayor a 6 meses.
  - Artículo 85. Transporte de Residuos Peligrosos en vehículos propios.
  - Artículo 87. Envases vacíos que contuvieron plaguicidas.
  
- Normas Oficiales Mexicanas:
  - NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece la clasificación y listado de Residuos Peligrosos.
  - NOM-053-SEMARNAT-1993. Establece el procedimiento de extracción para determinar que hace a un Residuo Peligroso por su toxicidad.
  - NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece la incompatibilidad entre residuos.
  - NOM-087-SEMARNAT-2002. Establece la clasificación de Residuos Biológico Infecciosos.
  - NOM-161-SEMARNAT-2011. Establece la clasificación de Residuos de Manejo Especial y su Plan de Manejo.
  
- Otras normas:
  - ISO 14050:2009. Vocabulario.
  - ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental.

### **1.3. HISTORIA DE LA HACIENDA S.A. de C.V.**

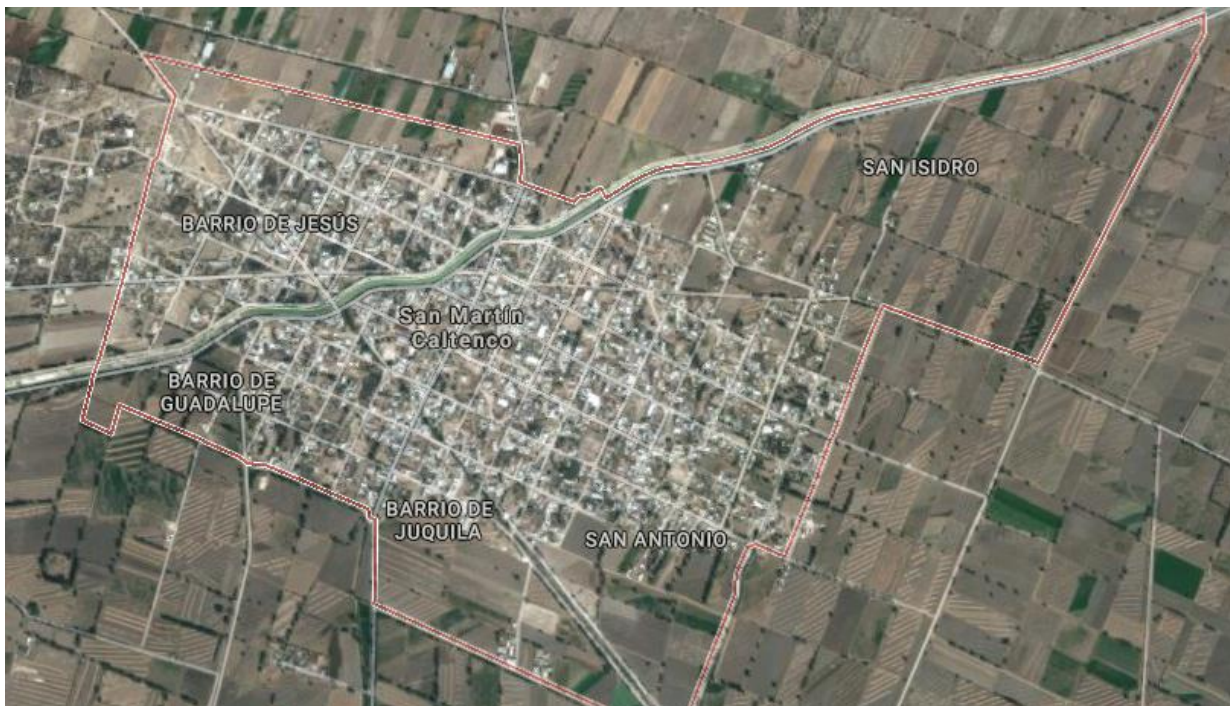
La Hacienda S.A de C.V. es una empresa productora de maíz blanco para consumo humano, ubicada en San Martín Caltenco en la región de Tochtepec, en el estado de Puebla, comenzó como una organización de compra-venta de alfalfa por manojo. Al pasar el tiempo se cambió el servicio a engorda de ganado bovino, teniendo un lapso de 5 años, pero por cuestiones de inseguridad en el municipio, pues era común el robo a jaulas de ganado y pérdidas importantes, la alta dirección decidió cambiar el giro de la empresa.

Es importante mencionar que la venta de ganado se realizaba para la zona de la Mixteca Poblana en el municipio de Tepeji de Rodríguez. Toda la producción de maíz se realizaba para pastura de ganado, sin embargo, cuando se cambia el giro de la empresa a producción de maíz y ya no se generaba pastura para ganado, se convirtió únicamente en una empresa alimenticia, pues el producto era maíz blanco para consumo humano.

Por estudios de mercado realizados, se destinó que la producción de maíz se haría para surtir a las tortillerías de la zona, específicamente en Molcajac, y la producción era mínima, aproximadamente 10 toneladas de maíz por mes. Por la calidad del maíz, se comienza a expandir la zona de pedidos y se duplicó la producción, aumentó a 20 toneladas al mes, y se repartía a poblaciones como El Rosario, Cuatro Rayas, Tepeji de Rodríguez y Ahuatenpan, todo dentro de la Mixteca Poblana.

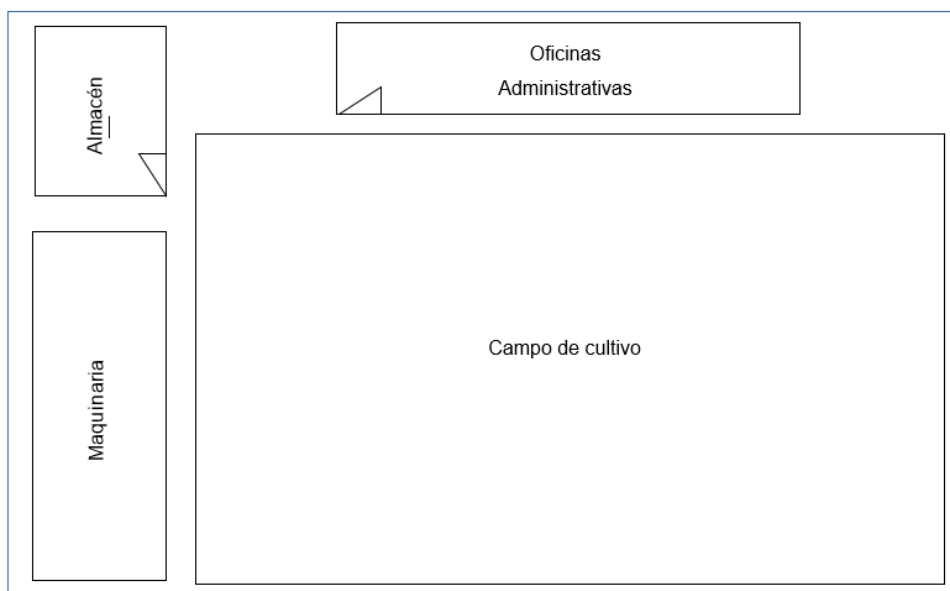
Con el paso del tiempo y nuevamente gracias a la calidad del maíz, actualmente las ventas se expandieron a comunidades como San Hipólito Xochiltenango, Hueyotlipan, San Antonio Tecolco y San Lorenzo Ometepec. *Ver imagen 1 y 2.*

IMAGEN 1. Ubicación de la comunidad donde se encuentra “La Hacienda S.A de C.V.”



Fuente. <https://www.google.com.mx/maps/place/San+Mart%C3%ADn+Caltenco,+Puebla/@18.8828765,-97.8221206,15z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x85cf884d3fb8b163:0xc390f456948a7be1!8m2!3d18.8845432!4d-97.8184751>

IMAGEN 2. Croquis



Fuente: Elaboración Propia

## 1.4. HISTORIA DEL MAÍZ

Maíz: cereal de las culturas y pueblos del continente americano. Desde las civilizaciones más antiguas de América como los olmecas y teotihuacanos en Mesoamérica, hasta civilizaciones localizadas en Sudamérica como los incas y quechuas en la región andina. Como se mencionó con anterioridad es un cereal que por su alto contenido nutricional ha sido el de mayor importancia durante el siglo XX e inicios del XXI (*Mangelsdorf, 1938*) En los sectores de economía en ciertos países, principalmente en los industrializados, el maíz se utiliza como forraje, materia prima para la producción de alimentos procesados y actualmente para la producción de etanol. Sin embargo, en países tercermundistas, como es el caso de algunos en América Latina, la mayor parte de la producción que se genera al año durante las temporadas de cosecha, es destinada para la comercialización directa y el consumo humano.

Nikolai Vavilov (1887-1943, <http://www.vir.nw.ru>) fue uno de los grandes genetistas del siglo XX y según sus observaciones, el origen del maíz y otras 49 especies aproximadamente, se localiza desde el centro de México, hasta la mitad del territorio de Centroamérica (*Ver Fig. 1*). No obstante, Vavilov visitó estos países y desde el primer contacto, fue bastante evidente que *Euchlaena*, que es el género más antiguo donde se clasificó al teocintle, que, gracias a investigaciones previas, lo nombrarían el pariente silvestre más cercano al maíz que hoy en día se conoce.



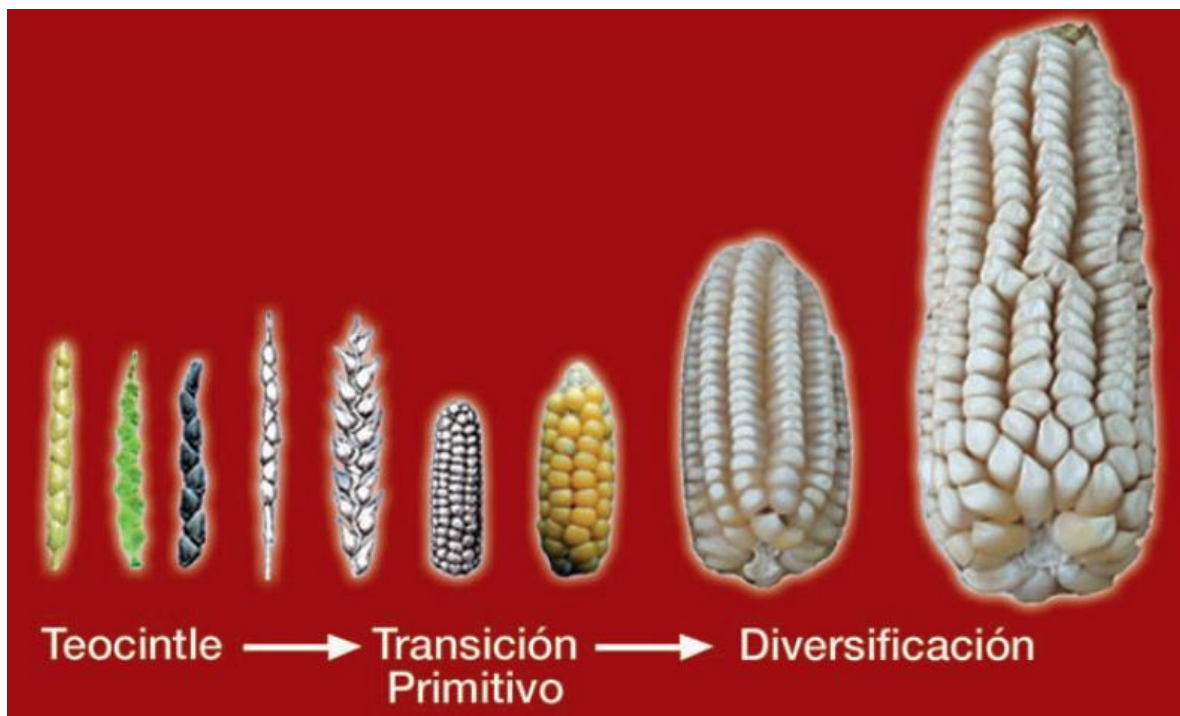
Fig. 1. Localización del origen según Vavilov.

Fuente:  
<http://dataservice.eea.europa.eu/atlas/viewdata/viewpub.asp?id=2718>

El origen del maíz ha sido muy complicado de rastrear. La mazorca es un tipo entre los cereales que se considera única y al no tener similitud con otro cereal su verdadero origen ha representado un enorme desafío científico. Sin embargo, los restos de los registros fósiles que han sido encontrados dispersos en todo el territorio mexicano, demuestran tanto grandes cambios morfológicos como grandes similitudes entre el teocintle y el maíz (*Ver imagen 3*).

En el siglo XX se realizaron estudios de genética celular del maíz y del teocintle, para encontrar las similitudes y encontrar teorías sobre su evolución. Barbara McClintock (*McClintock, 1929*) entre los años 1929 y 1932, encontraría el fundamento de la investigación que la llevaría a obtener el Premio Nobel 50 años después, gracias a sus estudios y descubrimientos de la genética del maíz.

*IMAGEN 3: Secuencia morfológica de la posible evolución de la mazorca del teocintle.*



*Fuente: Elaborada por Antonio Serratos de fuentes diversas: Las fotos 1 y 2 de izquierda a derecha son de la página web del museo Koshland: ([www.koshland-science-museum.org/exhibitdna/crops02.jsp](http://www.koshland-science-museum.org/exhibitdna/crops02.jsp)); 3 y 7 se tomaron de la página web del laboratorio de John Doebley ([teosinte.wisc.edu/taxonomy.html](http://teosinte.wisc.edu/taxonomy.html)), las figuras 4 a 6 se tomaron de Itlis (nota 12). Las fotos 8 y 9 son de maíz Cónico del Altiplano (archivo Antonio Serratos).*

Durante estas investigaciones, la teoría del origen del maíz que surgió a partir de un maíz silvestre, que en la actualidad en México se encuentra extinto, fue modificándose con el paso de las décadas. Sin embargo, la hipótesis que marcaba al teocintle como el principal antecesor del maíz continuó vigente. George Beadle, que había basado sus investigaciones en el origen del maíz (Beadle, 1939, "Teosinte and the origin of maize", p. 245-247), modificó la hipótesis de la evolución del teocintle y el proceso de domesticación del maíz por medio de la intervención humana.

## 1.5. CARÁCTER RELIGIOSO DEL MAÍZ

Es importante e interesante mencionar que la palabra teocintle, como actualmente se utiliza, era empleada por los mexicas, en una forma invertida como *cinteotl*, para referirse al templo donde se llevaban a cabo los cultos a la diosa del maíz, Xilonen. En un trabajo realizado sobre las relaciones políticas ritualizadas entre los mexicas Johanna Broda explica parte de estos cultos, citado textualmente:

- *“las fiestas de Tecuilhuitontli (la fiesta pequeña de los teteuctin o señores) y Hueytecuilhuitl (la fiesta grande de los teteuctin): El día 10 del siguiente mes [junio-julio], Hueytecuilhuitl, se sacrificaba a la representante de la diosa del maíz, Xilonen. Este día bailaban los guerreros (tiachcahuan, telpopochtin, yaque, tequihuaque) llevando en las manos matas de maíz. Esta danza ritual se hacía delante de la representante de la diosa Xilonen, que iba acompañada por sus sacerdotisas (cihuatlamacazque). Sahagún [Fray Bernardino] señala que después del sacrificio de Xilonen en el templo de Cinteotl, la gente comía por primera vez en el año tortillas de jilote (xilotlaxcalualiztli), y hacían ofrendas de cañas verdes de maíz (ohuatl) y de la planta huahuhquilitl. Según Durán, comían tamales de verdura, quiltamalli, y los ofrecían como primicias en los templos, junto con sartas de ají verde y sartales de mazorcas frescas de maíz” (Broda, 1978, Economía política e ideología en el México prehispánico, p.221-254)*

El maíz desde tiempos remotos contenía aspectos sagrados para las culturas, al pensarse una bendición por los dioses, en este caso, Xilonen, que merecía de un sacrificio para su obtención.

## **1.6. EL MAÍZ DE 1990 A LA ACTUALIDAD**

El Dr. Doebley, en 1992, en la Universidad de Minnesota, empleó los estudios de Beadle, acerca de la diferenciación del teocintle y el maíz. Al término de su investigación Doebley, consolidó la teoría del teocintle como ancestro del maíz.

Fue hasta 1995 donde Mary Eubanks, publicó un estudio en el que se presentan las primeras evidencias de un tipo de maíz híbrido, que fue producido por medio de la cruce entre dos especies diferentes, que fueron *Tripsacum dactyloides* y *Zea diploperennis*, siendo estas, dos parientes silvestres del maíz (Eubanks, 1995).

El avance en los métodos de la biología molecular ha permitido descubrir muchos senderos que eran desconocidos en el proceso evolutivo del maíz, haciendo el estudio del origen del maíz más claro desde finales del siglo XX y principios del XXI gracias a esta ciencia.

Con el paso del tiempo, hoy en día, se considera fundamental la labor que realizan los campesinos en el proceso de producción del maíz, además de que fomenta a su economía familiar, son trabajos que se realizan por familias enteras, como es el caso de la empresa productora de maíz “La Hacienda S.A de C.V.” que colaboran durante todo el tren de proceso. Es importante mencionar que, así como todo evoluciona y mejora con el paso de los años, en cuestión a tecnología y avances moleculares, por otro lado, el entorno ambiental empeora, cada vez el clima es más extremo, las temporadas de lluvia se modificaron, ocasionando heladas en diciembre y calores extremos en julio, además aparecieron temporadas cada vez más largas de sequía, afectando el suelo, la fertilidad del mismo y a su vez la producción anual de cosecha.

Dicho esto, los métodos de producción tuvieron que cambiar de manera drástica para no dañar la situación económica de los campesinos. Siendo una importante

decisión la implementación de semillas híbridas, con la finalidad de que la mata soportara el cambio en la velocidad de los actuales vientos y la variación en la temperatura, teniendo como valor agregado el aumento en la cantidad de maíz que se cosecha por hectárea, disminuyendo el porcentaje de pérdidas en la producción, mejorando la calidad del maíz y el nivel socioeconómico de los campesinos.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

### 2.1. MAÍZ HÍBRIDO

El maíz híbrido es una mejora genética entre dos especies diferentes con la finalidad de obtener mejoras en la resistencia a plagas, vientos y cambios ambientales como de temperatura y el pH del suelo. Este tipo de hibridación puede realizarse tanto de manera natural como en un laboratorio, cruzando dos tipos de maíz para obtener un maíz con mayores ventajas. Es muy común que los productores de maíz utilicen estas semillas mejoradas para incrementar sus cosechas, generando mayores ingresos, pero esto no significa que estas semillas híbridas sean malas, pues es importante mencionar la diferencia entre maíz híbrido y maíz transgénico:

El maíz transgénico se realiza únicamente en laboratorios y su cambio genético no es por ningún lado natural. La alteración es directamente en sus cadenas de ADN, intercambiando genes de un género a otro, o en ocasiones de una especie a otra, estas especies no son necesariamente iguales, por ejemplo, puede ser entre bacterias y vegetales o entre vegetales y animales. Se modifican características genéticas específicas, para potenciarlas o dotar al nuevo receptor de una característica que jamás ha tenido, teniendo como contradicción alterar sus funciones originales (*Delgado, 2017*).

Tanto como en los híbridos como en los transgénicos, se puede rescatar un propósito en común, mejorar una especie, pero la forma de conseguirlo es muy diferente.

Los híbridos como en el caso del maíz no son objeto de planteamiento moral, social o ambiental y los transgénicos sí. Para muchos el concepto que tiene los híbridos y transgénicos es el mismo, pero no se deben confundir, la diferencia es abismal (*Delgado, 2017*).

En la actualidad tan solo en México existen aproximadamente 68 empresas semilleras y más de 390 híbridos de maíz (*Delgado, 2017*). En este caso el agricultor tiene muchas opciones para adquirir la mejor semilla para su cosecha o probar con varias.

## 2.2. CICLO DE VIDA

Como se hizo mención en el punto 6.3, en la Historia de la empresa “La Hacienda S.A de C.V.”, el giro inicial de la empresa, no era el maíz para consumo humano, la finalidad de este producto era hacia otras áreas, específicamente para engorda de ganado bovino, por consecuente, se realizó este ciclo de vida (Ver Fig.2), sobre la otra alternativa que puede tener el producto de esta empresa, siendo importante para la reducción de los residuos y así contribuyendo con este Procedimiento para el Manejo de los Residuos Peligrosos.

Fig. 2. Ciclo de Vida del Maíz.



FUENTE: Propia

## 2.3 ANÁLISIS FODA

El análisis FODA o DOFA, es una herramienta empleada en el proceso de planeación estratégica de una empresa o para analizar la situación actual de cualquier tipo de organización y ubicar su estatus interno con las fortalezas, debilidades y su estatus externo, con las características oportunidades y mejoras. Este modelo fue originalmente propuesta por Albert S. Humphrey durante los años sesenta y setenta en los Estados Unidos durante una investigación del Instituto de Investigaciones de Stanford que tenía como objetivo descubrir por qué fallaba la planificación corporativa. (*Humphrey, 1967*).

La utilización de este modelo en “La Hacienda S.A de C.V.”, se tomó como una oportunidad de identificar las fallas que podría tener en la empresa de manera general, pues en este caso si se abarcaron todas las áreas, no solo en el tren de proceso durante la producción de maíz, sino también en áreas administrativas. La única finalidad al adoptar esta técnica es la de mejorar los procesos dentro de la organización, identificando bien las áreas y encontrando oportunidades de mejora. A continuación se presenta el análisis FODA de la empresa “La Hacienda” que contribuye de manera importante en la implementación de este Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos.

### **Fortalezas**

- Personal altamente capacitado en el ramo agroindustrial.
- Maíz de alta calidad.
- Reconocimiento en la zona Mixteca.
- Fuerte sistema financiero: empresa sólida y rentable. Las ventas y el margen bruto han subido y las acciones están bien apreciadas.
- Cuidado del medio ambiente: política de responsabilidad social corporativa que hace una organización más amable de cara al público.

## Oportunidades

- Compra de hectáreas para la producción de maíz.
- Abrir el mercado de la zona Mixteca de Guerrero.
- Crecimiento de municipios: debido al precio de las viviendas en las ciudades, la población se está desplazando a municipios periféricos que van creciendo poco a poco. Son lugares en los que se pueden incrementar los clientes potenciales.
- Establecimiento de alianzas para entrar en nuevos mercados.

## Debilidades

- Falta de motivación del recurso humano.
- Alta rotación de personal.
- Débil política de personal: empleo poco motivador, con sueldos bajos, muchas horas de trabajo, contrato temporal, sin posibilidad de ascender, sin formación y sin sistemas de participación ni contribución a mejorar el producto.
- Mal manejo de residuos
- No hay una correcta identificación de los residuos
- Personal indiferente a los residuos generados.

## Amenazas

- La legislación con respecto al maíz cambie, o se haga obligatoria.
- Los competidores aumenten la calidad de sus productos.
- Se incrementen los impuestos en la canasta básica.
- Se modifique de manera perjudicial para México el TLCAN.
- Condiciones climatológicas no favorables para el cultivo.
- Posibles multas económicas por daño al medio ambiente.

Estableciendo de esta manera las amenazas y debilidades de la empresa, se pueden tener bien identificadas las áreas de oportunidad y contar con un plan de acción para cada una de ellas. La realización del FODA es importante para este Procedimiento, al detectar estas ineficiencias en la empresa, actuar sobre ellas y asegurar la mejora continua, a su vez reconociendo la necesidad de implementar este procedimiento.

## 2.4.TREN DE PROCESO

Para una empresa, cualquiera que sea su giro, es importante la identificación del tren de proceso, de esta manera tienen un control absoluto desde que ingresa la materia prima hasta la salida del producto terminado. En este caso, se realizó este tren de proceso, con la finalidad de que el Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos fuera más efectivo, además sirvió como herramienta para determinar los alcances y limitaciones de este procedimiento.

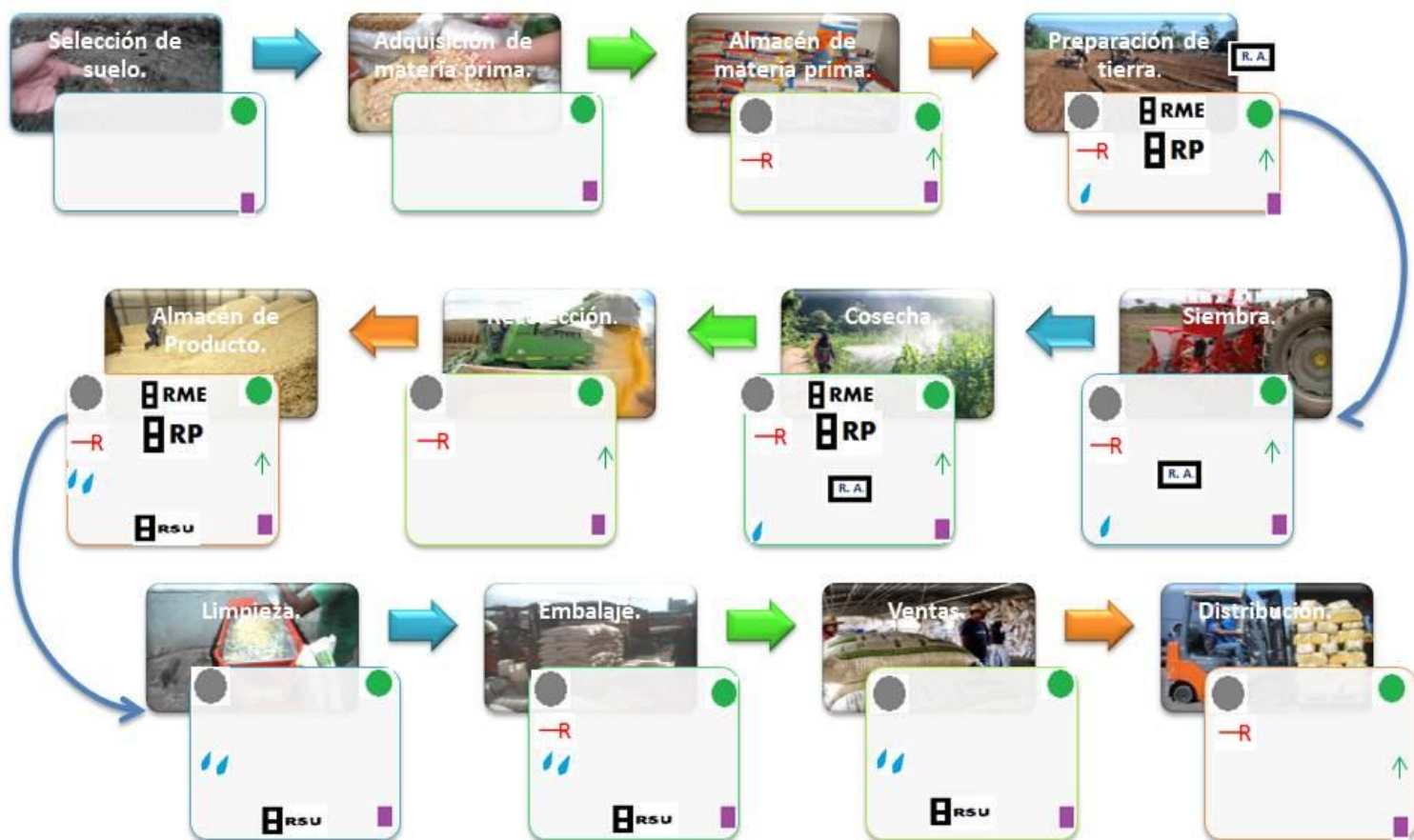
Como se puede observar en la imagen 4, al establecer el tren de proceso paso por paso, existen 12 etapas del proceso en la producción del maíz para consumo humano: que van desde selección de suelo, hasta la distribución del producto terminado. En cada etapa, pueden ser identificados los aspectos ambientales que esta afecta específicamente, siendo señalados con diferentes símbolos explicados en la Tabla 1, pero con fines de este Procedimiento, únicamente nos basaremos en las etapas que tienen como aspecto ambiental significativo: residuos. De esta manera, reducimos el tren de proceso de 12 etapas a solo 6, que limitaran nuestro Procedimiento aún más.

Estas etapas serán únicamente:

1. Preparación de tierra
2. Cosecha
3. Almacén de producto
4. Limpieza
5. Embalaje
6. Ventas

Siendo así, implementando únicamente el Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos a las 6 etapas del tren del proceso en la producción de maíz para consumo humano.

IMAGEN 4. Tren de proceso en la producción de maíz.



Fuente: Elaboración propia

TABLA 1. Simbología de tren de proceso.

↑	Aire
—R	Ruido
💧	Agua de abastecimiento
💧💧	Agua residual
■	Suelo y subsuelo
⚠️	Riesgo ambiental
●	Recursos naturales y recursos forestales
♻️ <sub>RSU</sub>	Residuos solidos urbanos
♻️ <sub>RME</sub>	Residuos de manejo especial
♻️ <sub>RP</sub>	Residuos peligrosos
●	Energía

Fuente: Elaboración propia

## 2.5.MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES

Para poder realizar el Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos fue necesario identificar los aspectos ambientales en todo el tren de proceso, como se indicó con anterioridad, esto para limitar en cuales etapas se implementaria, una vez teniendolo en gráfico (*Ver imagen 4*) se realiza la siguiente matriz de aspectos. (*Ver Tabla 2*).

Tabla 2. Matriz de aspectos ambientales

Aspectos Ambientales	Actividades de la organización	"La Hacienda S.A de C.V"											
		Selección del suelo	Adquisición de materia prima	Almacen de materia prima	Preparación de la tierra	Siembra	Cosecha	Recolección	Almacén de producto	Limpeza	Embalage	Ventas	Distribución
Aire					X	X	X	X	X				X
Ruido					X	X	X	X			X		X
Agua de abastecimiento			X		X	X	X				X	X	
Agua residual			X								X	X	
Suelo y subsuelo	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Residuos peligrosos					X	X	X	X					
Residuos de manejo especial					X		X	X	X				
Residuos sólidos urbanos				X	X			X	X	X	X	X	X
Energía		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recursos Naturales					X	X	X	X					
Vida Silvestre					X	X	X	X					
Recursos Forestales					X	X	X	X					
Riesgo y emergencia ambiental			X		X	X	X	X	X				X

Coincidiendo con la identificación en el gráfico, esta matriz muestra las mismas 12 etapas, reduciéndose únicamente a 6. Que serán el campo de acción de este Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos.

## 2.6.MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS LEGALES

Para cada aspecto ambiental se realiza su normativa aplicable y documentación que debe presentar, en este caso, se realizó esta matriz de aspectos legales únicamente para residuos (*Ver Tabla 3*). Clasificándolos en sus 3 grandes grupos:

- Residuos Peligrosos.
- Residuos de Manejo Especial.
- Residuos Sólidos Urbanos.

Estableciendo su legislación o en este caso la ley y/o reglamento que lo rige, en la descripción se encuentra específicamente que artículo de esa ley es la que aplica, indicando si existe alguna Norma Oficial Mexicana que exija su cumplimiento y finalmente la documentación que la empresa debe presentar con la finalidad de cumplir con la legalidad de ese aspecto ambiental.

*Tabla 3. Matriz de identificación de aspectos legales*

Aspecto ambiental	Legislación	Descripción	Normatividad	Documentación
Residuos Peligrosos	Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2003)	Artículo 29. Que establece el plan de manejo aplicable a productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos.	NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Plan de manejo para los envases de fertilizantes, veneno, plaguicidas, insecticidas.
				Plan de Manejo y Recolección de Envases Vacíos de Plaguicidas (PNREVP)
				Centro de Recolección de Envases Vacíos de Plaguicidas (CREVP).
		ART 30, Fracción III y IV. Que establece que se sujetarán a un plan de manejo los residuos que contengan	NOM-053-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento	Bitacoras de generación de residuos

	<p>sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables.</p> <p><b>ART 31, Fracción IX.</b> Que establece plan de manejo para plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos.</p> <p><b>ART 55, Capítulo IV.</b> Que hace mención a la forma de manejo de envases o embalajes que contuvieron materiales peligrosos.</p>	<p>para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>COA (no obligatorio).</p> <p>Plan de Almacenamiento Temporal.</p> <p>Bitácora de generación de envases.</p>
<p><b>Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2006)</b></p>	<p><b>ART 42, Capítulo II,</b> clasificación de generador de residuos.</p> <p><b>ART 46,</b> Obligaciones de generadores de residuos peligrosos</p> <p><b>ART 71,</b> Bitácoras.</p> <p><b>ART 83,</b> Almacenamiento de Residuos Peligrosos</p> <p><b>ART 87,</b> envases vacíos que contuvieron plaguicidas.</p>		<p>Registro con el formato FF-SEMARNAT-090 como microgenerador de residuos peligrosos.</p>

Aspecto ambiental	Legislación	Descripción	Normatividad	Documentación
Residuos de Manejo Especial.	Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2003)	ART 96, Para la disminución de los RSU y RME.	NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo	Plan de Manejo de RME. (neumáticos, tarimas de madera).
		ART 97, Utilización de neumáticos.		

Aspecto ambiental	Legislación	Descripción
Residuos Sólidos Urbanos.	COREMUN (Código Reglamentario Municipal). (2017)	<b>Artículo 1356</b> , Los residuos sólidos generados en el Municipio de Puebla, son responsabilidad de los generadores, hasta y en tanto no sean depositados en la vía pública en los días y horarios de recolección, en los contenedores o en las unidades recolectoras autorizadas por el Organismo, los que a partir de ese momento pasarán a ser responsabilidad y propiedad del mismo.
		<b>Artículo 1363</b> , Son obligaciones de los generadores, propietarios o poseedores de bienes inmuebles: Separar los residuos sólidos urbanos en reciclables y no reciclables y entregarlos en los horarios, días y modalidades establecidos por el Organismo.
		<b>Artículo 1371</b> , Son facultades de los generadores de residuos sólidos: Almacenar, donar, reutilizar y comercializar los residuos sólidos reciclables. Para tal efecto existirán centros de acopio y Recolectores de Reciclables debidamente autorizados, registrados y supervisados por las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno. Construir y operar centros para producir composta, a partir de los residuos sólidos biodegradables que se produzcan.

Fuente: LGPGIR, COREMUN, RLGPGIR

Como se mencionó, el cumplimiento de la normativa aplicable es la base de este Procedimiento, ya que de esta manera se asegura la correcta disposición de los residuos, bajo las indicaciones de la ley y/o normas. Cada una de las Leyes aquí empleadas para la elaboración de esta matriz de aspectos legales, fueron establecidas por el gobierno mexicano en algún momento dado. Siendo todas ellas y cada una vigentes en la actualidad:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003): Para regir los Residuos Peligrosos y de Manejo especial.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR, 2006): Para regir los Residuos Peligrosos y de Manejo Especial.
- Código Reglamentario Municipal (COREMUN, 2017): Es importante mencionar, que como tal en la legalidad mexicana no existe una norma, ley o reglamento que rijan específicamente los Residuos Sólidos Urbanos, sin embargo, el COREMUN, único para cada municipio del país, hace mención de esta clasificación de residuos por su competencia municipal. Existen dos cosas que son importantes mencionar:
  1. En la comunidad donde se ubica la empresa” La Hacienda S.A de C.V.”, que es San Martin Caltenco, al ser una población perteneciente al Estado de Puebla y muy pequeña en espacio territorial, no cuenta con COREMUN propio, sin embargo, con fines de este Procedimiento, se toma el más cercano. En este caso fue el del Municipio de Puebla.
  2. A pesar de que en los alcances y limitaciones se dejó claro que este Procedimiento abarcaría únicamente la producción del maíz y posteriormente se redujo de 12 etapas del proceso a 6 etapas, la generación de Residuos Sólidos Urbanos se toma en un pequeño porcentaje, ya que se considera comprensible la pequeña generación de los campesinos que trabajan bajo el sol, puedan ingerir un refresco, desechando la botella o algún tipo de botana, obteniendo así, ese pequeño porcentaje de residuos, que si bien no es significativo, es importante considerar.


## 2.7. PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE MAÍZ

Como parte del marco metodológico, se considerará el cuerpo y estructura del Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos en la empresa productora de maíz como tal.

A continuación, se describirán las etapas del Procedimiento y posteriormente se desglosarán cada una de ellas, conformando poco a poco el Procedimiento:

- I. IDENTIFICACIÓN
- II. ALMACENAMIENTO
- III. TRANSPORTE
- IV. TRATAMIENTO O DISPOSICION FINAL

Con fines de control, se establece el siguiente formato del Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos en una empresa productora de maíz:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

Que será el encabezado de la hoja y el siguiente formato que indica la elaboración, revisión y aprobación del Procedimiento, que deberá ser firmado por la persona correspondiente, avalando su actividad respectivamente:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:


A continuación, se presenta el documento en forma:



**Departamento Ambiental**

**PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE  
RESIDUOS PELIGROSOS**


**H. Puebla de Zaragoza a 29 de marzo del 2019.**

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

## CONTENIDO

Número	Tema
1	Objetivo
2	Alcance
3	Referencias
4	Responsabilidades
5	Definiciones
6	Identificación
7	Equipo de Protección Personal
8	Almacenamiento
9	Transporte
10	Disposición Final

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

## 1, OBJETIVO

Implementar el procedimiento para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, disminuyendo el impacto negativo al suelo.


## 2, ALCANCE

Este procedimiento abarcará únicamente el área de producción, dejando fuera áreas administrativas y comedor.

## 3, REFERENCIAS

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2006).
- Código Reglamentario Municipal (2017).
- ISO 14001:2015.
- NOM-052-SEMARNAT-2005.
- NOM-161-SEMARNAT-2011.
- NOM-017-STPS-2008.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

#### 4. RESPONSABILIDADES

Del Director General:

- Aprobar este documento.

Del Gerente:

- Revisar y mantener actualizado este procedimiento. Además, tiene la facultad para detener el proceso en cuanto se detecte una desviación durante la aplicación del mismo.
- Asegurar la actualización de este Procedimiento. Su revisión se llevará a cabo una vez cada año o antes si existiera algún cambio importante.


Del Ingeniero Ambiental:

- Realizar este Procedimiento.
- Asegurar su cumplimiento, manteniendo las evidencias.

#### 5. DEFINICIONES


- *Aspecto Ambiental*: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (ISO 14001:2015).

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

- *Impacto Ambiental:* Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (ISO 14001:2015).
- *CRETIB:* El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso. (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- *Ley:* Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- *Reglamento:* El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- *Residuo:* Sustancias u objetos a cuya disposición se procede o se está obligado a proceder. (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- *Toxicidad:* La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas. (NOM-053-SEMARNAT-1993).
- *Residuos Sólidos Urbanos:* son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con


Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. (NOM-161-SEMARNAT-2011).

- *Residuos de Manejo Especial:* Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. (NOM-161-SEMARNAT-2011).
- *Residuos Peligrosos:* Son aquellos que de acuerdo a sus características presentan al menos una condición CRIT. (NOM-052-SEMARNAT-2005).

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

## 6. IDENTIFICACIÓN

Para la correcta identificación de los residuos generados en la empresa, dentro del tren de proceso en la producción de maíz, se debe seguir según la normativa aplicable, la NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características y el proceso de identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos.


Es importante mencionar que, dentro de esta empresa, se tiene el conocimiento general de los residuos que se están generando.

De acuerdo con la norma que establece el principal criterio para determinar si los residuos son peligrosos o no, es la clasificación CRIT, significando que el residuo debe contener las siguientes características:

- C: corrosivas
- R: reactivas
- I: inflamables
- T: tóxicas

Los envases y embalajes resultantes de la utilización de plaguicidas y/o fertilizantes según el artículo 31 de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (*LGPGIR, art.31*), que establece un procedimiento para el manejo adecuado de plaguicidas y envases que contengan remanentes de los mismos.

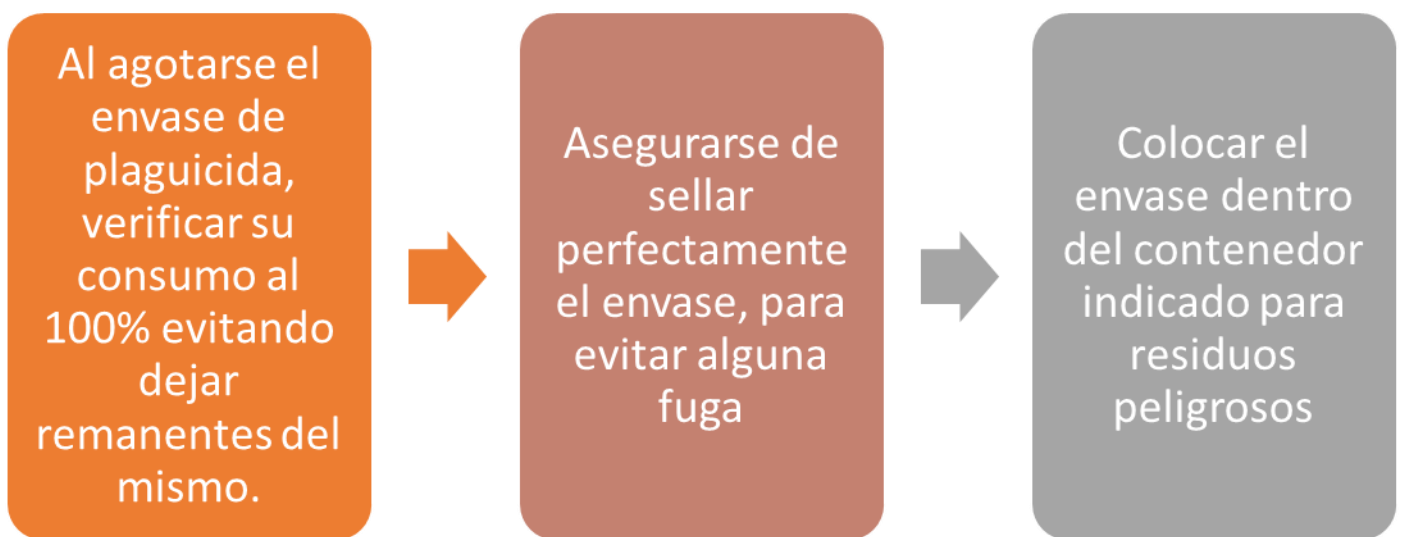
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

Establece que los principales residuos peligrosos que la empresa “La Hacienda S.A de C.V.” genera son producto de sus actividades al eliminar toda fauna nociva para su proceso. Establecido en el Listado 1. Clasificación de Residuos Peligrosos por Fuente Específica, en el Giro 6: Plaguicidas y Herbicidas, con CPR (Tt) y Clave E6/01. (NOM-052-SEMARNAT-2005, pág 17)


Una vez identificados los envases y embalajes de los plaguicidas posteriores a su utilización, como residuos peligrosos, se establece el siguiente Procedimiento para su manejo (Ver Fig. 3):

Fig. 3. Procedimiento para el Manejo de RP.



Fuente: propia.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

Es importante recordar que el Equipo de Protección Personal, que los trabajadores deben utilizar durante el proceso de utilización de plaguicidas y al manejar los residuos provenientes de dicho proceso, viene establecido en la NOM-017-STPS-2008.

## 7. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todo personal debe utilizar el equipo de protección personal que establece la Tabla A1 de la norma de referencia citada a continuación: Determinación del EPP en la NOM-017-STPS-2008, en “La Hacienda S.A de C.V.” se utilizarán los señalados en la tabla 4.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:


	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	


Tabla 4. Equipo de Protección personal.

Clave y Región anatómica	Clave y EPP	Tipo de Riesgo en función de la actividad del trabajador
<b>Cabeza</b>	Capuchas.	Exposición a partículas.
<b>Ojos y cara</b>	Anteojos de protección.	Riesgo de proyección de partículas o líquidos.
<b>Aparato respiratorio</b>	Respirador contra partículas. Mascarilla desechable.	Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representa un riesgo a la salud del trabajador. Mascarilla sencilla de protección contra polvos.
<b>Extremidades superiores</b>	Guantes contra sustancias químicas. Mangas.	Riesgo de contacto con cualquier sustancia química.
<b>Tronco</b>	Overol. Ropa contra sustancias peligrosas.	Extensión de la protección en todo el cuerpo por posible exposición a sustancias. Considerar la facilidad de quitarse la ropa lo más pronto posible. Es un equipo de protección personal que protege todo el cuerpo. Cabeza, brazos, piernas,

		pies, cubre y protege completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas.
<b>Extremidades inferiores</b>	Calzado contra sustancias químicas. Botas impermeables.	Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.

*Fuente: NOM-017-STPS-2008, Tabla A1, pág. 10.*

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:


	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

## 8. ALMACENAMIENTO

Para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la producción, el Artículo 46 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece que los generadores deben:

1. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquellos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo.
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén.
  1. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

Como establece este Reglamento, el almacén debe cumplir las siguientes características:

1. Lugar amplio, puede ser a la intemperie. En caso de ser cerrado, contar con sistema de ventilación.
2. Espacio alejado de áreas de producción o administrativas.
3. Acceso permitido únicamente al personal autorizado.
4. Permanencia de personal, un tiempo no mayor a 15 min.

Los contenedores deben cumplir con las siguientes características, que de acuerdo a la NOM-003-SCT/2008, establece las características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos:

- a) Las etiquetas deben ser auto adheribles, impresas o rotuladas que permitan la fácil identificación del contenido, además de los posibles riesgos o daños, establecidos con el rombo de seguridad.
- b) En el caso del transporte de envase(s) y embalaje(s) con diferentes materiales o residuos peligrosos compatibles, pero con diferentes riesgos, el envase y embalaje exterior, deberá portar las etiquetas de riesgo primario y cuando se requiera identificar el riesgo secundario, también deberán portar la etiqueta correspondiente a ese riesgo.

El contenedor que se empleará se presenta gráficamente en la imagen 5; deberá ser de metal.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:


	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

IMAGEN 5. Fotografía real de contenedor metálico para almacenaje temporal.




Fuente: <http://www.immsa.com/web/index.php/es/contenedores-de-residuos>.

El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de micro-generadores se realizará de acuerdo con lo siguiente, establecido en el Artículo 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

- a. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

- b. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.


Además, el Artículo 84 del mismo Reglamento rige que los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

## 9. TRANSPORTE

Para el transporte el Artículo 85 del RLGPGIR, establece que quienes presten servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos deberán cumplir con lo siguiente:

- Verificar que los residuos peligrosos de que se trate, estén debidamente etiquetados e identificados y, en su caso, envasados y embalados.
- Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes.
- Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos.
- Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

- Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos.

Previamente se mencionó que “La Hacienda S.A de C.V.” es una microempresa, por consecuente el volumen de residuos que genera al año, la ubica como microgenerador, por tanto, los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.


Siendo de esta manera, colocando los recipientes fuera del habitáculo de la camioneta en la que se transportan los residuos, para evitar cualquier contacto con el chofer.

## 10. DISPOSICIÓN FINAL

La comunidad donde se localiza esta empresa productora de maíz, es muy pequeña y no cuenta con un centro de acopio para envases con residuos peligrosos, por dicho motivo, la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), estableció un centro de acopio para la recolección y correcta disposición de los envases y embalajes vacíos.

Dicho Centro de Recolección de Envases Vacíos de Plaguicidas (CREVP), se localiza a unos 35 km de la ciudad de Puebla.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos</b>		Código PMR
			Versión 001
	Elaborada por: Ingeniero Ambiental		Fecha: 29/03/19
	Revisada por: Gerente	Aprobada por: Director General	

SECCION DE CONTROL DE CAMBIOS			
Revisión	Página (s) Modificada (s)	Descripción del Cambio	Fecha de Emisión
1	0	No aplica	Diciembre 2017

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

## **CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1. PROPUESTAS DE REALIZACIÓN**

La implementación de un nuevo formato o procedimiento en cualquier tipo de empresa, ya sea micro o grande, sin importar que tan complejo o sencillo éste sea, representa un gran reto. La aceptación por la alta dirección es uno de los principales obstáculos, ya que la necesidad de cambio, no siempre es de fácil aceptación, ya sea por modernizar o mejorar un proceso, éste trae consigo una inversión tanto económica como de tiempo.

La alta dirección es quién, por los motivos que sean, deciden la implementación o modificación de algunos de los pasos dentro de su tren de proceso. La necesidad de mayor eficiencia en alguna etapa, puede cambiar el producto, el tiempo o el costo dentro de la producción.

En este caso, cuando de procedimientos para reducir el impacto negativo al ambiente se trata, podemos decir que los principales motivos son:

- Cambio de mentalidad
- Problemas con la ley

La cultura de la gente es lo más difícil de manejar, pero cuando existe un cambio en la forma de percibir lo que te rodea, la necesidad de cuidar aquello que sostiene la vida, tiene una oportunidad.

La alta dirección deberá estar convencida de que el producto de las actividades, dentro de su empresa, están representando impactos negativos al ambiente, incrementando los índices de contaminación en los diferentes aspectos ambientales. De esta manera, se toman cartas en el asunto, comenzando con una observación en todo el proceso, para buscar áreas de oportunidad.

Al no cumplir con los límites máximos permisibles que las normas y la ley mexicana tienen establecidos, se pueden tener problemas; que se verán reflejados desde multas económicas hasta la clausura definitiva de la empresa, siendo así de suma importancia el cumplimiento de estos requerimientos. Si este es el caso, el gobierno mediante la normativa aplicable, obligará a la empresa a la

implementación de algún procedimiento o acción correctiva para la mejora de sus procedimientos, con la finalidad de reducir los impactos negativos al ambiente que las actividades de dicha empresa, están generando.

Para las propuestas de realización e implementación de este Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos, aplicable a cualquier tipo de empresa, no solo a una productora de maíz; se recomiendan los siguientes pasos:

1. **Detectar la necesidad de cambio:** Sin importar los motivos, que pueden ser o no, alguno de los anteriormente mencionados; la detección de cambio dentro de una empresa en 1 o más etapas de su tren de proceso, es el paso número uno, ya que, en este, la empresa está reconociendo que necesita mejorar. Este paso se puede cumplir teniendo un análisis detallado de cada etapa de proceso. Manteniendo evidencia de las áreas de oportunidad.
2. **Crear planes de acción para cada área detectada:** Una vez detectada el área que necesita un cambio, se requiere de un plan de acción específico para cada uno, cabe mencionar la importancia de que éste deberá ser específico, ya que cada etapa de proceso tiene diferente propósito, por consecuente, diferente cambio. Como ejemplos de plan de acción se pueden recomendar los siguientes:
  - a) Procedimientos
  - b) Capacitación
  - c) Modificación de algún proceso
3. **Seguimiento al plan de acción:** Dependerá de cuáles serán las actividades a realizar dentro del plan de acción, para controlar y medir su seguimiento y al mismo tiempo su eficacia.

La empresa particularmente deberá elegir la forma en cómo quiere manejar la necesidad de cambio, así mismo, deberá establecer la forma de seguimiento y a su vez la manera de medir su eficacia.

## 3.2. ¿COMO APLICAR?

Como se mencionó la manera en que la empresa decida tomar la necesidad de cambio es única y particular, en el caso de que hayan adoptado un Procedimiento, en seguida se tomará como ejemplo el Procedimiento para el Manejo de Residuos que se presentó; los pasos son los siguientes:

- I. Identificación de necesidad de cambio
- II. Realización de Procedimiento de acuerdo a requerimientos
- III. Implementación del Procedimiento
- IV. Indicadores de medición para eficacia
- V. Trazabilidad del Procedimiento

A continuación, la explicación de cada uno, con base al ejemplo de la empresa “La Hacienda” S.A de C.V.

### 3.2.1. Identificación de necesidad de cambio.

La empresa “La Hacienda” S.A de C.V. detectó la necesidad de cambio al darse cuenta que el lugar que estaba destinado a colocar los envases vacíos de sus plaguicidas, con el paso del tiempo, justo esa área se encontraba seca, sin pasto, formando una circunferencia irregular, representando el daño que con el paso de los años habían ocasionado al suelo. La acción era la siguiente: Al utilizar los plaguicidas para el control de la fauna nociva que afectaba sus cultivos, no cerraban bien los envases, quedando dentro remanentes de los mismos, éstos eran colocados en el área donde se ponían el resto de los envases. Este espacio, era el suelo directamente, al aire libre, cerca del área administrativa. Los lixiviados, restantes de los envases mal cerrados, se estuvieron combinando entre sí, alterando la fertilidad y el pH del suelo, eliminando por completo su capacidad de soportar la vida, terminando con el pasto (*Ver imagen 6*).

La alta dirección se dio cuenta de esta situación, que había ocurrido por años, de esta manera, decidieron hacer y disponer de manera correcta de esos residuos, que hasta este momento desconocían que éstos fueran residuos peligrosos. No

solo habían afectado el suelo de manera irreversible quizá, si no que el aspecto visual de su empresa estaba viéndose afectado de igual manera.

*IMAGEN 6. Fotografía real del aspecto del suelo, producto de la contaminación por lixiviados de plaguicidas.*



*Fuente: Propia*

### **3.2.2. Realización de Procedimiento de acuerdo a requerimientos.**

Se realizó el Procedimiento para el Manejo de Residuos para la empresa “La Hacienda” S.A de C.V., conociendo las necesidades de esta empresa: que es la disposición adecuada de sus residuos peligrosos, siendo los envases y embalajes de plaguicidas.

Aplicando la normativa que rige estos residuos como la NOM-052-SEMARNAT-2005 y algunos artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, así como de su Reglamento.

Este Procedimiento debe cumplir con ciertas características, pero su principal objetivo es ser de utilidad para el mejoramiento de la disposición de los residuos generados por la empresa, para disminuir el impacto negativo al aspecto ambiental que por años se había generado.

#### **Implementación del Procedimiento.**

Esta es la parte quizá más difícil de todo el proceso, pues el recurso humano no siempre es fácil de convencer para realizar las actividades de manera correcta, la alta dirección debe tomar el liderazgo para hacer reflexionar al resto del personal

el motivo por el cuál se esta implementando. A continuación, se enumeran algunas recomendaciones para que el personal acepte el procedimiento y a su vez, lo pongan en práctica:

- 1) Realizar conferencias de la importancia del cuidado del medio ambiente.
- 2) Organizar campañas sobre el cuidado del medio ambiente.
- 3) Asignar al personal a procesos de capacitación sobre residuos.
- 4) Implementar cursos de capacitación para el manejo de residuos
- 5) Ofrecer incentivos

Una vez que el personal se encuentre comprometido con el objetivo del procedimiento, será mucho más fácil que la empresa logre la implementación del procedimiento.

### **3.2.3. Indicadores de medición para eficacia.**

Es de suma importancia, al paso del tiempo saber si el procedimiento sirve o no, en caso de que, si sirva, continuar con el o modificarlo si éste no cumple con el objetivo.

En este caso, la forma de medición será la siguiente:

- a) Monitoreo del suelo previamente contaminado: para remediar, aplicación de composta, para medir eficacia, realización de pruebas de laboratorio cada 3 meses.
- b) No deberá existir ningún otro suelo contaminado de la misma manera que el anterior.
- c) El almacén de residuos deberá estar en orden y cumpliendo los requerimientos del Procedimiento.
- d) Se mantendrá evidencia fotográfica de las instalaciones.
- e) La bitácora de residuos, deberá estar llena en forma a lo establecido en la normativa.

Al cabo de los primeros 6 meses de implementación lo anterior se deberá rectificar por el encargado de este Procedimiento, de esta manera se irá generando el indicador de medición de eficacia, que será almacenado en el archivo.

#### **3.2.4. Trazabilidad del Procedimiento.**

Al generarse los indicadores de medición de eficacia, éstos se guardarán en el archivo de la empresa, para mantener la evidencia de eficacia del procedimiento. Generando de esta manera la trazabilidad del procedimiento, pues teniendo en cuenta los indicadores, sabremos el momento de modificar el procedimiento, o cuando las normas empleadas en su realización se actualicen.

El procedimiento cuenta con un control de cambios, en la última página de este. En ese lugar se deberá llevar la trazabilidad del documento, y de igual manera deberá cumplir con los requerimientos que establece el documento en sí, siendo lo más importante la revisión y aprobación del documento modificado, para la implementación del mismo.

## CONCLUSIONES

Un Procedimiento no es una tarea fácil, cumplir con todos los requerimientos de la ley, tampoco lo es, sin embargo, la implementación de un procedimiento nuevo en una sociedad como en la que actualmente vivimos, donde la educación ambiental no existe y las personas no ven más allá de su propio interés es un verdadero reto.

El principal motivo por el que se realizó este procedimiento no solo fue para evitar que más áreas se contaminaran con residuos peligrosos, si no que las personas de la empresa “La Hacienda” S.A de C.V., lograran identificarse con el proceso de producción de maíz en el que participan, que, a pesar de ser una empresa muy pequeña de carácter familiar, pueden cumplir con los requerimientos que el gobierno, en la normativa mexicana solicita. La satisfacción de cumplir con el correcto manejo de los residuos, al igual que lo hacen las grandes empresas, es inmensa, saber que con acciones muy pequeñas y muy sencillas como las dicta este Procedimiento, se pueden generar grandes cambios.

La implementación de este Procedimiento en un municipio pequeño, donde el nivel de estudios oscila entre primaria y secundaria, y su principal fuente de ingresos es la agricultura, es algo complicado. Por eso se anexaron recomendaciones sobre como concientizar a los trabajadores de la importancia de cuidar, aquello que les brinda el dinero para mandar a sus hijos a la escuela y poder poner el pan sobre sus mesas: el ambiente.

Este Procedimiento contiene información y un flujo sencillo de seguir, no está saturado de información innecesaria, fue conciso y preciso, con la única finalidad de que fuera entendible y fácilmente aplicable.

Se puede concluir que fue un trabajo exitoso, al formar parte de una empresa real, producto de la implementación de la ISO 14001:2015, en el Diplomado Sistemas Integrados de Gestión. Ahora este procedimiento pasará a manos de la alta dirección de la empresa, para que se pueda implementar de manera definitiva.

La cultura de la gente y la mentalidad, son dos aspectos muy difíciles de manejar, es triste darse cuenta que hacer las cosas de manera correcta, es muy fácil de realizar, el ejemplo es este Procedimiento, que con pasos muy sencillos se puede evitar la contaminación del suelo.

Finalmente se puede concluir que, si bien es cierto que las personas no tienen la cultura de evitar la contaminación, con este Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos si existe una oportunidad de concientizar a unos pocos para que lleven el mensaje con los suyos, creando una cadena de valor y respeto al medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Beadle G.W. 1939. "Teosinte and the origin of maize"; *J. Heredity* 30. Páginas 245-247.
- Creighton HB, McClintock B. 1931. A correlation of cytological and genetical crossing-over in *Zea mays*. *PNAS* 17(8). Páginas 492–497.
- Delgado, 2017. "Maíz híbrido y maíz transgénico, ¿realmente es lo mismo? Editorial Nueva Imagen, México.
- Eubanks M. 1995. "A cross between two maize relatives: *Tripsacum dactyloides* and *Zea diploperennis* (Poaceae)". *Economic Botany* 49(2). Páginas 172-182.
- G.W. Beadle, 1978. "Teosinte and the origin of maize". *Maize breeding and genetics*; D.B. Walden (Ed.), Wiley Interscience; páginas 113-128.8
- Humphrey, 1967. "Characteristics of FODA", páginas 10-15.
- ISO 14001:2015
- ISO 14050:2009
- Johanna Broda. 1978. "Relaciones políticas ritualizadas: El ritual como expresión de una ideología"; *Economía política e ideología en el México prehispánico*, Carrasco P. y Broda J. (eds), CIS-INAH. Editorial Nueva Imagen, México, DF. Páginas. 221-254.
- Mangelsdorf, P.C. y R.G. Reeves. 1938. *The origin of maize*. *PNAS* 24(8). Páginas 303-312.
- McClintock B. 1929. "Chromosome morphology in *Zea mays*". *Science*, 69 (1798). Página 629.
- McClintock B. 1930. A Cytological Demonstration of the Location of an Interchange between two Non-Homologous Chromosomes of *Zea Mays* *PNAS*, 16(12). Páginas 791-796.

- NOM-017-STPS-2008
- NOM-052-SEMARNAT-2005
- NOM-053-SEMARNAT-1993
- NOM-054-SEMARNAT-1993
- NOM-087-SEMARNAT-2002
- NOM-161-SEMARNAT-2011
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988)
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003)
- Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2006)