

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO**

Tesis:

“Utilización eficiente de los recursos basado en seguridad e higiene”

Para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el  
grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Presenta:

María Elena Angel Mendoza

Director de tesis:

M.I. Guillermo Amaya Parra

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**“Utilización eficiente de los recursos basado en seguridad e higiene”**

**TESIS**

**Para obtener el grado de INGENIERO INDUSTRIAL,**


**presenta:**

**MARIA ELENA ANGEL MENDOZA**

**Aprobada por:**

  
M.I. Guillermo Amaya Parra  
Director

  
M.C. Víctor Manuel Juárez Luna  
Codirector

  
M.C. José Luis Javier Sánchez González  
Sinodal

  
Dra. Yolanda Angélica Baez López  
Sinodal

  
Dr. Alfredo González Carrasco  
Sinodal

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
RESUMEN.....	6
CAPÍTULO 1.....	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Descripción de la empresa .....	7
1.2.1 Estructura Organizacional.....	8
1.2.2 Departamento de Seguridad e Higiene .....	9
1.3 Antecedentes .....	10
1.4 Planteamiento del problema .....	15
1.5 Preguntas de investigación.....	17
1.6 Hipótesis.....	18
1.7 Objetivos .....	18
1.7.1 Objetivos generales .....	18
1.7.2 Objetivos específicos .....	18
1.8 Delimitación.....	19
1.9 Limitaciones .....	19
1.10 Justificación.....	19
CAPÍTULO 2.....	19
2.1 Marco Teórico .....	20
2.1.1 Herramientas Lean.....	20
2.2 Marco Normativo .....	22
2.2.1 Definiciones .....	22
2.3 Marco Referencial .....	24
2.3.1 ISO 45001 antes OSHA 18001 .....	24
2.3.2 Análisis de riesgo.....	25
2.3.3 Seguridad basada en el comportamiento.....	28
2.3.4 Manejo de Residuos peligrosos y de manejo especial .....	29
2.3.5 Consumo de Agua Potable: .....	31
CAPÍTULO 3.....	32
3.1 Métodos .....	32
3.1.1 Definición de área de oportunidad.....	32
3.1.2 Obtención de Datos. ....	35
3.2.3 Análisis de Datos. ....	38
3.2.4 Elaboración de propuesta de Mejora.....	40
3.2.5 Implementación.....	43
CAPÍTULO 4.....	47

4.1 Resultados .....	47
4.2 Discusión.....	50
4.3 Conclusiones.....	50
ANEXOS:.....	51
CITAS Y REFERENCIAS.....	66

### ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1. Campos en los que se encuentra dividido Seguridad e Higiene de la empresa .....	10
Figura 2. Plan de manejo de residuos peligrosos y manejo especial para grandes generadores.....	17
Figura 3. Diagrama del proceso de desarrollo de Gemba Walk. ....	20
Figura 4. Ciclo de las 5´s .....	22
Figura 5. Diagrama de los 4 estados del trabajador. ....	29
Figura 6. Plan de manejo de residuos peligrosos para grandes generadores. ....	31
Figura 7. Diagrama de flujo que muestra la ruta de la recolección y transporte de residuos dentro de la planta. ....	34
Figura 8. Método de pesaje de desechos de la planta. ....	34
Figura 9. Áreas verdes de la empresa Dialight Ensenada.....	35

### ÍNDICE DE GRÁFICAS:

Gráfica 1. Accidentes de trabajo por entidad en 2017.....	11
Gráfica 2. Enfermedades de trabajo por entidad en 2017.....	12
Gráfica 3. Total de accidentes de trabajo por entidad en 2017.....	12
Gráfica 4. Principales lesiones por región anatómica en 2017. ....	13
Gráfica 5. Accidentes con lesiones en muñeca y mano en 2017.....	14
Gráfica 6. Accidentes laborales con lesiones en mano y muñeca por entidad.....	14
Gráfica 7. Riesgos por actos inseguros en 2017. ....	15
Gráfica 8. Incidentes Registrados ante el IMSS. ....	36
Gráfica 9. Motivos de consulta por parte de los trabajadores a enfermería. ....	39
Gráfica 10. Consumo de agua potable por empleado activo. ....	40
Gráfica 11. Tendencia en el consumo de agua potable por periodo mensual. ....	48

### ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1.....	27
Tabla 2.....	29
Tabla 3. Costo promedio total anual Proveedor 1. ....	37
Tabla 4. Recuperación promedio total anual Proveedor 2.....	37

Tabla 5. Recuperación promedio total anual Proveedor 3.....	38
Tabla 6. Consumo mensual agua potable en áreas verdes.....	38
Tabla 7. Costo y recuperación de proveedores de servicios de recolección en el año anterior.....	40
Tabla 8. Propuesta de mejora en reducción de pago de prima de riesgo anual. ....	42
Tabla 9. Beneficios esperados de aplicar la propuesta de mejora.....	42
Tabla 10. Comparativo de costos y consumo de agua potable de la situación actual y la alternativa propuesta.....	43
Tabla 11. Comparativo de datos obtenidos contra la propuesta de mejora. ....	47
Tabla 12. Reporte mensual del consumo de galones por empleado activo en la planta.....	48
Tabla 13. Registro actual de días aplicables para el cálculo de la prima de riesgo anual....	49

#### **ÍNDICE DE ANEXOS:**

Anexo 1.....	51
Anexo 2.....	57
Anexo 3.....	58
Anexo 4.....	59

## RESUMEN

En el presente proyecto se realiza un análisis a las actividades en materia de salud, seguridad y medio ambiente dentro de una empresa específica. En la actualidad se ve la seguridad e higiene laboral como un gasto necesario para cumplir con el marco legal establecido para las actividades propias de cada organización, sin embargo la seguridad e higiene laboral se puede utilizar como una herramienta de gestión y monitoreo de la disposición de recursos, así como para la revisión de procesos productivos adecuados para ser ejecutados por el factor humano. El diseño de un proceso productivo considera desde materiales, herramientas, instalación, medio ambiente, etc., adecuados para ser manufacturado en las condiciones de óptimas para obtener un producto de calidad, en este mismo sentido debe considerarse en este diseño de proceso el perfil del operario que realizará las actividades de ensamble, manufactura, traslado, almacenaje, entre otros, para la terminación del proceso productivo en cuestión, debido a que un proceso con requerimientos de tareas manuales debe tener muy presente las limitaciones de cada operador, si se ignora al factor humano, se tendrá un proceso con costos elevados por ausencias, lesiones, incapacidades y aumentos en pagos al seguro de prima de riesgos. Un manejo eficiente de los recursos en las actividades de una empresa es necesario para estar en una dinámica de mejora continua, y un departamento de Seguridad e higiene puede adoptar esta función.

**Palabras clave:** salud, seguridad, medio ambiente, gestión, eficiente, higiene, mejora, manejo, organización.

## CAPÍTULO 1

### 1.1 Introducción

Uno de los principales objetivos de las empresas es aumentar su rentabilidad a través de su productividad, y esto se refiere a aumentar la producción por hora-trabajo o tiempo gastado (Niebel y Freivalds, 2004).

Armand V. Feigenbaum sostenía que la administración total de la calidad incluía una comunicación eficaz entre los departamentos y/o áreas de una empresa, según Feigenbaum, el que todas las personas de una organización estén informadas de sus objetivos, abona a un mejor manejo y aplicación de cualquier recurso enfocado al logro de dichos objetivos. Esto se volvió una de las teorías de la administración total más aplicadas para conseguir que todas las áreas de una empresa trabajen en una interdependencia, buscando que cada una cumpla sus funciones específicas y al mismo tiempo se persiga el objetivo de la organización, al mismo tiempo que la calidad sea una herramienta de gestión eficiente.

Es común abordar temas de eficiencia de la productividad en procesos de intervención directa sobre el procesamiento del producto final. Sin embargo es interesante analizar áreas con procedimientos meramente administrativos, y determinar los indicadores de productividad y, en base a estos, establecer las áreas de oportunidad y mejora para contribuir en medida de lo posible a la rentabilidad de la empresa, ya que, sea cual sea el área de una empresa en donde se interactúe dentro de la misma, siempre se podrá mejorar su productividad con la implementación de estándares y métodos inteligentes en el trabajo (Niebel y Freivalds, 2004).

Una de las áreas de oportunidad para las aplicaciones de ingeniería es la seguridad de una organización, y es esa el área la que será abordada en éste trabajo de investigación y análisis.

## **1.2 Descripción de la empresa**

La empresa Dialight de México S. de R. L. de C. V. es una empresa dedicada a la manufactura de luminarias LED, dividida en diferentes áreas de producción para la creación y ensamble de sus productos, es líder mundial en tecnología de iluminación LED industrial, con más de 1 millón de accesorios LED instalados en todo el mundo, estando presente desde 1938 en Brooklyn, NY, donde se fundó para producir luces de panel en instrumentos para aviones.

En México, Dialight ha tenido presencia desde el 2001, cuando instaló su planta que hasta el día de hoy se localiza en el municipio de Ensenada, en el estado de Baja California. En esta planta se corren aproximadamente 25 diferentes líneas de producción, ya que se trabaja con una variada mezcla de productos, donde las órdenes de pedido de los clientes tienen cantidades que van desde unas cuantas piezas, hasta pedidos de cientos de piezas.

### 1.2.1 Estructura Organizacional

La estructura organizacional de la empresa Dialight, específicamente de la planta ubicada en Ensenada, Baja California, está conformada por departamentos, entre los principales se encuentran, Recursos Humanos; cuyas funciones están dirigidas al reclutamiento y contratación del personal, adquisición de uniformes, gestión de prestaciones y ajustes de salarios para los empleados. El departamento de capacitación, su función principal es la de otorgar el adiestramiento necesario para que los empleados de nuevo ingreso puedan desempeñar adecuadamente sus funciones, así como también gestionar los programas de capacitación que proporcionen reforzamiento al desarrollo de habilidades en los empleados con cierta antigüedad dentro de la empresa. El departamento de compras, el cual tiene como principal atribución gestionar la adquisición de artículos consumibles, materia prima, equipo y herramienta, servicios de asistencia por parte de externos, entre otros, por lo que su trato es directo con proveedores, además de administrar y controlar los documentos que apliquen para un correcto proceso de adquisición de recursos para la empresa. El departamento de Finanzas, responsable de administrar y liberar los recursos para pago a bienes y servicios adquiridos en general, para cualquier área e instalación dentro de la planta. El departamento de planeación, cuya principal encomienda es la de plantear las metas de producción para así cumplir con los compromisos adquiridos con los clientes, esto le lleva a tener una injerencia importante en los planes de producción y un trabajo directo con las personas claves de esta área.

El departamento de mantenimiento responsable de que las instalaciones de la planta y algunos equipos se conserven en condiciones favorables para la seguridad de los trabajadores, así como para el correcto flujo de las necesidades de producción existentes. Imprescindible el departamento de calidad, que como en la mayoría de las empresas de manufactura, es el responsable de que se cumpla con los estándares de calidad que exigen los consumidores y a los que se ha comprometido la empresa con respecto al producto final, a través de gestiones interdepartamentales, con proveedores y la correspondiente aplicación de auditorías regulatorias de los procesos.

El departamento de Ingeniería y/o manufactura, encargado de diseñar y probar procesos de producción eficientes, esto considerando que una gran parte de los procesos dentro de la empresa son manuales, por lo anterior es claro el compromiso implícito que se tiene con la seguridad e higiene del personal involucrado en sus procedimientos. El departamento de almacén está encargado del correcto y seguro manejo de materiales usados dentro de la planta, lo que le da responsabilidad sobre su correcta clasificación, ubicación y disposición

final. Por último, se mencionará el área de producción, que básicamente es la razón de ser de la planta, ya que sus procesos y el trabajo generado con ellos, es por lo que la planta trabaja todos los días, cuenta con distintos procedimientos debido a la cantidad de mezcla de productos y gran parte de sus métodos involucran el trabajo manual de los operadores. Estos son los principales departamentos que conforman la planta Dialight Ensenada, y que se sugiere deben estar en una constante comunicación para el alcance de objetivos.

### 1.2.2 Departamento de Seguridad e Higiene

El área de seguridad e higiene en Dialight Ensenada, es la encargada de revisar y asegurar que todas las condiciones de seguridad y salud laboral sean las adecuadas dentro de la planta, esto implica un análisis y supervisión continua de las instalaciones y estaciones de trabajo; las principales funciones del departamento son supervisiones de seguridad por toda la planta, selección de equipo de protección personal, gestión de programas de fomento a la salud e higiene ocupacional, control y gestión del almacenamiento de residuos peligrosos y de manejo especial, investigación de accidentes además de trámites ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), relacionados con los trabajadores que forman parte de la empresa.

En Dialight, como en todas las empresas, cada departamento mide su productividad y la eficiencia con la que utilizan los recursos disponibles; en el área de Seguridad e Higiene se han establecido indicadores específicos para llevar a cabo la medición del departamento.

Los indicadores utilizados o Key Productivity Indicators (KPI's) para medir al departamento de seguridad e higiene son los siguientes:

- Días sin accidentes
- Cantidad de material reciclado por operador
- Cantidad Basura generada por operador
- Cantidad de agua potable utilizada por operador
- Cantidad de Energía eléctrica utilizada por operador
- Cantidad de gasolina utilizada por operador
- Número de análisis de riesgos realizados al mes
- Otros.

Así también, uno de los principales gastos que genera el departamento de seguridad e higiene ante la empresa es la compra de Equipo de protección personal (EPP).

Estos indicadores muestran las principales actividades y objetivos que debe perseguir el departamento, así como los lineamientos para su cumplimiento. La mayoría de los KPI's antes mencionados se enfocan en la reducción de costos para la empresa.



Figura 1. Campos en los que se encuentra dividido Seguridad e Higiene de la empresa

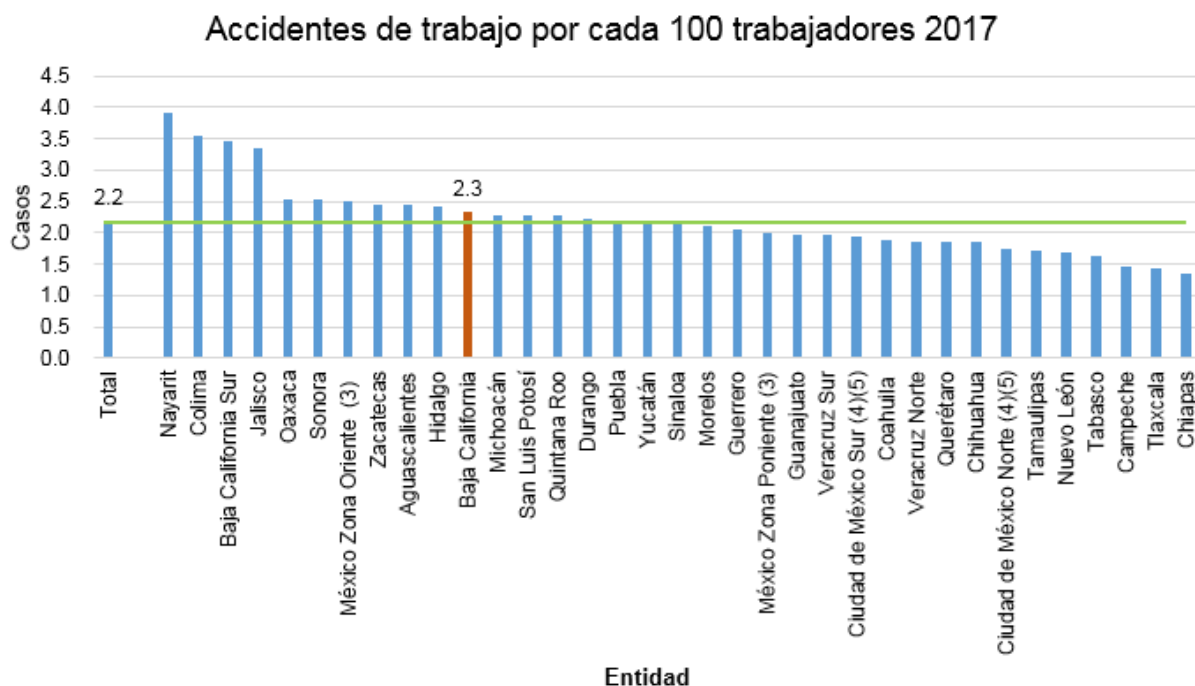
### 1.3 Antecedentes

Las empresas con capital humano como su principal fuerza de trabajo, tienen un importante compromiso a la hora de garantizar condiciones de trabajo seguras, entendiéndose como condición de trabajo al conjunto de factores que influyen en la realización de las tareas encomendadas al trabajador, clasificadas en tres: Medioambientales, físicas y organizativas, donde cualquiera de las tres que falle, podría ocasionar alteraciones a la salud de los trabajadores (Creus y Magnosio, 2011).

La Organización Internacional del Trabajo, (OIT), sostiene que cada 15 segundos un trabajador muere en el mundo a causa o con motivo de actividades relacionadas con su trabajo, y también cada 15 segundos 153 trabajadores sufren un accidente laboral, esto nos lleva a que diariamente mueren a nivel mundial 6,300 personas por un accidente o enfermedad de trabajo, y que en el mundo ocurren cerca de 881,300 accidentes laborales cada día (OIT, 2017).

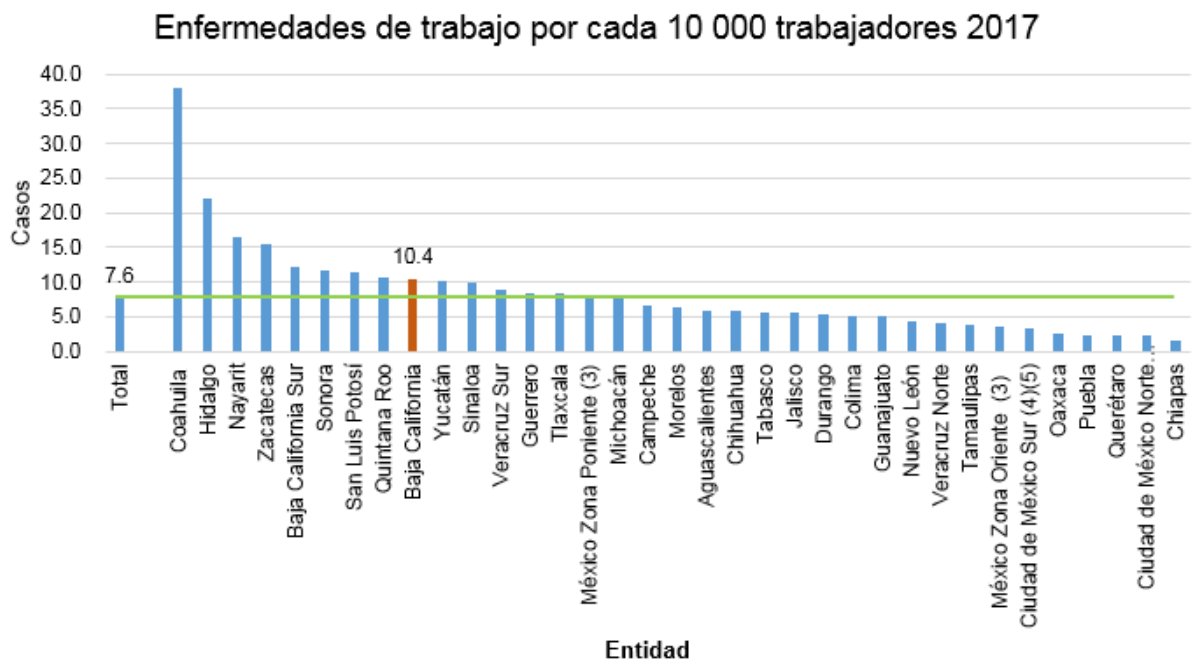
Si bien se ha observado un mayor nivel de prevención por parte de las empresas, más del 36% de los trabajadores en el mundo trabajan más de 48 horas a la semana, y esto contribuye a los problemas de seguridad y salud en sus empleos, sin mencionar que los costos económicos por ausencias de los trabajadores pueden llegar hasta un 6% del Producto Interno Bruto de cada país, (Ryder, 2019).

En México para el año 2017, se registraron ante el IMSS 410,266 accidentes de trabajo que equivale a 2.2 accidentes por cada 100 trabajadores, y 14,159 enfermedades de trabajo, es decir, 7.6 casos por cada 10,000 trabajadores, ambos a nivel nacional. Dentro de estas cifras Baja California registró 20,341 accidentes de trabajo, 2.3 accidentes por cada 100 trabajadores y 917 enfermedades de trabajo, 10.4 casos por cada 10,000 trabajadores para el año 2017 (IMSS, 2017) (Ver Gráficas 1 y 2). En ambos casos se está por encima de la cifra nacional, sin mencionar que muestra el quinto lugar en la suma de accidentes de trabajo registrados en el país (Ver Gráfica 3), y el segundo lugar en el total de enfermedades de trabajo registradas. Esto nos dice que se debe analizar el tipo de cultura de seguridad que se ejerce en nuestro estado y buscar alternativas para darle a la seguridad y salud de los trabajadores mayor reforzamiento y perseguir la consolidación de estas en cada empresa.



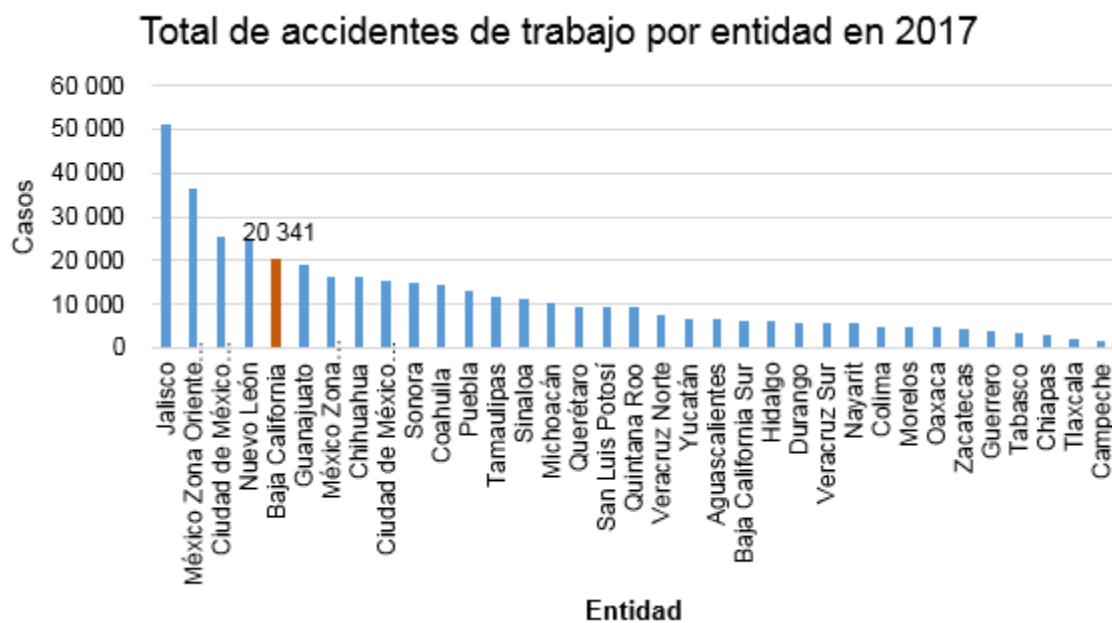
Gráfica 1. Accidentes de trabajo por entidad en 2017.

Fuente: Memoria Estadística IMSS, 2017



Gráfica 2. Enfermedades de trabajo por entidad en 2017.

Fuente: Memoria Estadística IMSS, 2017

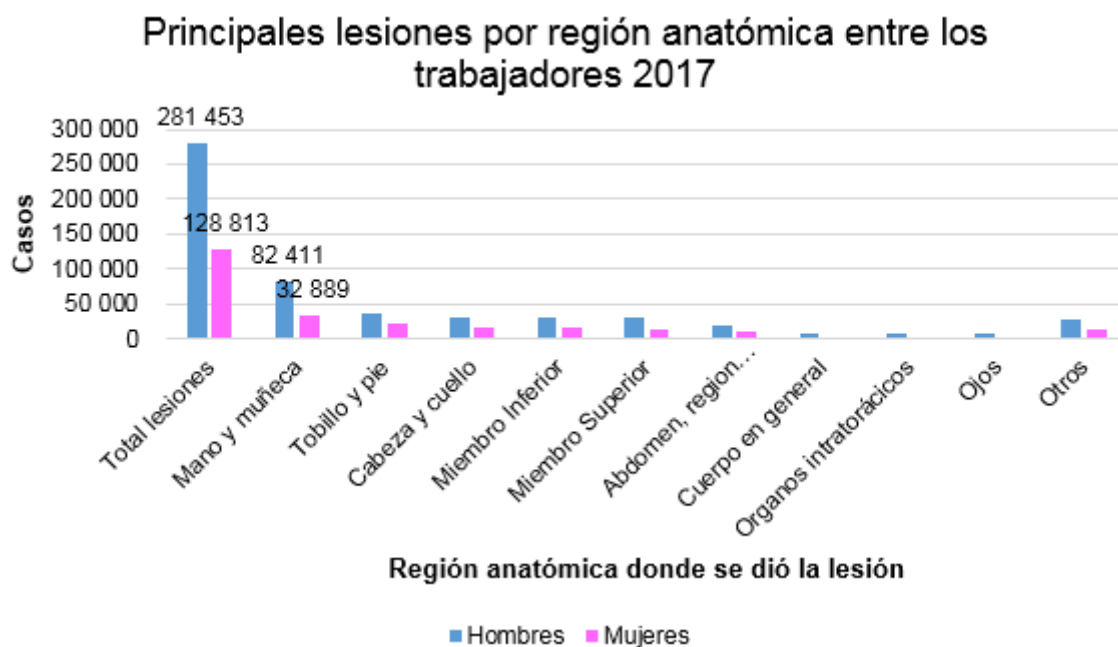


Gráfica 3. Total de accidentes de trabajo por entidad en 2017

Fuente: Memoria Estadística IMSS, 2017

Según la Memoria Estadística del IMSS 2017 la mayor incidencia de riesgos de trabajo ocurren del nivel medio a alto, es decir, los riesgos predominantes dentro de las empresas

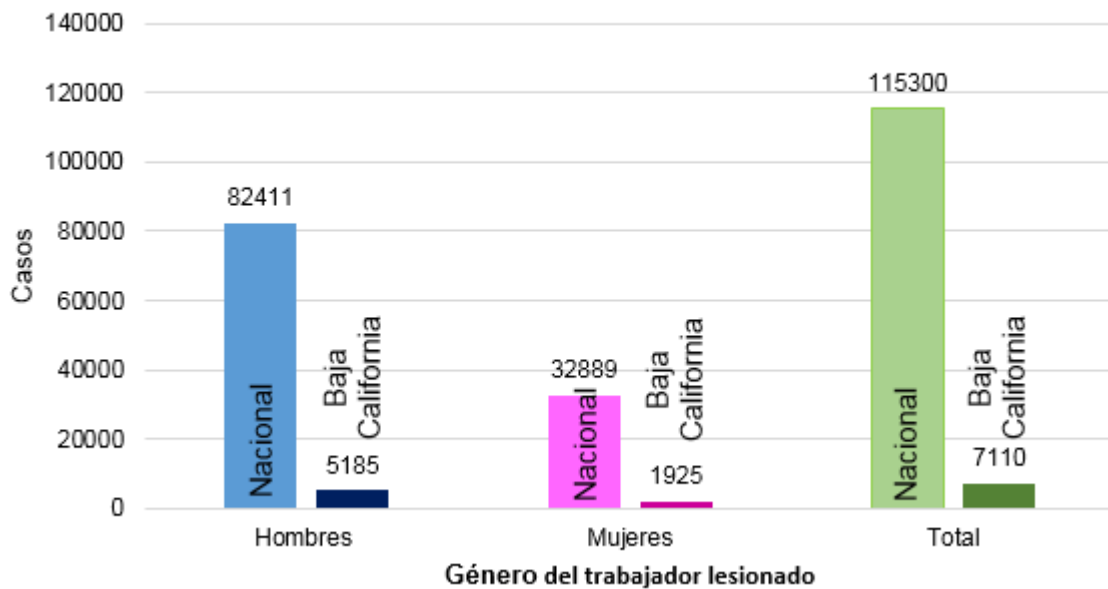
es de consecuencias significativas. La lesión más común en los trabajadores del país son las relacionadas con heridas en mano y/o muñeca con 115,300 casos registrados de los cuales 82,411 accidentes fueron en hombres y 32,889 mujeres con este tipo de lesión (Ver Gráfica 4); del total de estos accidentes 7,110 sucedieron en empresas de Baja California, (Ver Gráfica 5), prevaleciendo la incidencia en el género masculino con 5,185 de los casos y el resto en casos de mujeres trabajadoras que sufrieron un accidente con esta lesión. Se debe señalar que estos datos nos colocan en el cuarto lugar a nivel nacional con incidencia de la principal lesión por accidente de trabajo en la República Mexicana.



Gráfica 4. Principales lesiones por región anatómica en 2017.

Fuente: Memoria Estadística IMSS, 2017

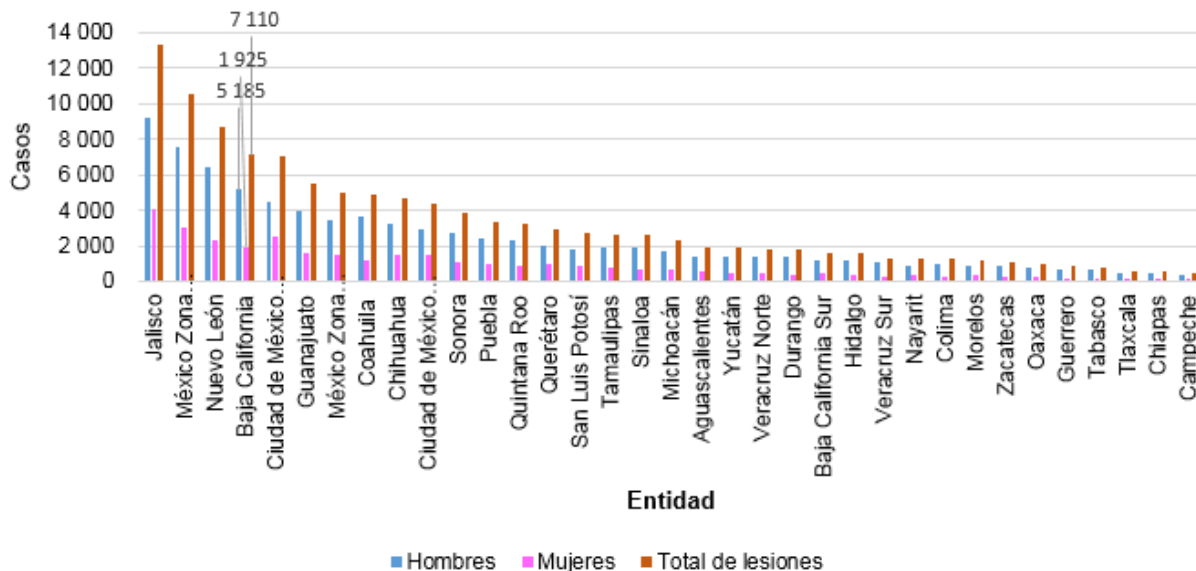
## Accidentes con lesiones en muñeca y mano 2017



Gráfica 5. Accidentes con lesiones en muñeca y mano en 2017.

Fuente: Memoria Estadística IMSS, 2017

## Accidentes laborales con lesiones en mano y muñeca por entidad 2017

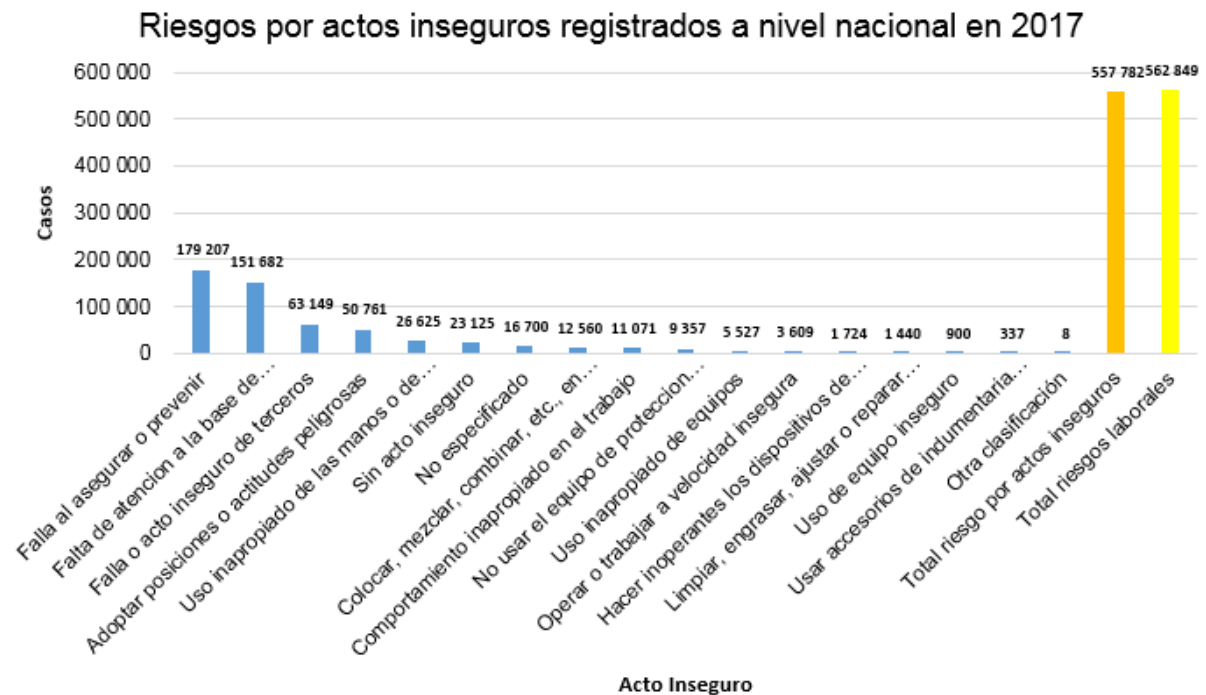


Gráfica 6. Accidentes laborales con lesiones en mano y muñeca por entidad.

Fuente: Memoria Estadística IMSS, 2017

Es importante insistir con el tema de la cultura de seguridad vigente de nuestro país, ya que el 99% de los riesgos laborales detectados por el IMSS, son generados por un acto inseguro de los trabajadores (Ver Gráfica 7), dando un diagnóstico de falta de concientización de las organizaciones hacia sus empleados, esto deja ver la falta de

priorización de los asuntos de seguridad y salud laboral, que debe preocupar a las empresas que requieren la mano de obra como parte fundamental de sus procesos productivos.



Gráfica 7. Riesgos por actos inseguros en 2017.

Fuente: Memoria Estadística IMSS, 2017

Por otra parte, las cuestiones ambientales son también actividades del departamento de seguridad e higiene. Dentro de la empresa Dialight se realiza un manejo de residuos peligrosos debido a que se importa materia prima de Estados Unidos para sus procesos productivos, y parte de esa materia prima se compone de sustancias químicas consideradas peligrosas, que una vez realizado el proceso de producción, los desechos de dichas sustancias se convierten en residuos peligrosos, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Tomando en cuenta el volumen de producción de la empresa y la normativa vigente, Dialight es considerada ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como un gran generador de residuos peligrosos según los artículos 5 fracción XII y 44 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

#### 1.4 Planteamiento del problema

El principal indicador del departamento de seguridad e higiene es el de días sin accidentes, este indicador en particular conlleva un gran número de acciones que en combinación persiguen el objetivo de disminuir los días sin accidentes incapacitantes dentro de la planta. Actualmente, se paga el 5.5% de prima de riesgo que equivale a \$ 50,000.00 dólares aproximadamente, y cada año sube al menos 1%, debido a la cantidad de días de incapacidad generados por los trabajadores y calificados como SI DE TRABAJO. Esta calificación es otorgada por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), basado en elementos encontrados en la naturaleza de la actividad realizada por el trabajador en el centro de trabajo.

Actualmente no se cuenta con un plan definido con enfoque a un manejo eficiente de los residuos peligrosos, ya que dentro de los mismos se encuentran algunos que se pueden considerar de manejo especial, al tener un potencial de reutilización aceptable, que a su vez podría elevar el indicador de material reciclado por operador. La problemática es que al no tener un procedimiento establecido, la detección de áreas de oportunidad en el manejo de los residuos queda de lado, además de no ser por sí mismo el manejo de residuos peligrosos, un indicador por el cual se mida al departamento, sin embargo, la reutilización de residuos que actualmente se desechan traerían beneficios económicos a la empresa y una oportunidad al departamento de seguridad e higiene para adquirir recursos que se pueden utilizar en futuros proyectos de mejora en materia de seguridad, higiene o gestión ambiental, además de darle cumplimiento a la NOM-160-SEMARNAT, que si bien es aún un proyecto de norma, establece las bases para formular un plan de manejo de residuos peligrosos que cumpla los principales requerimientos legales (Ver Figura 2).

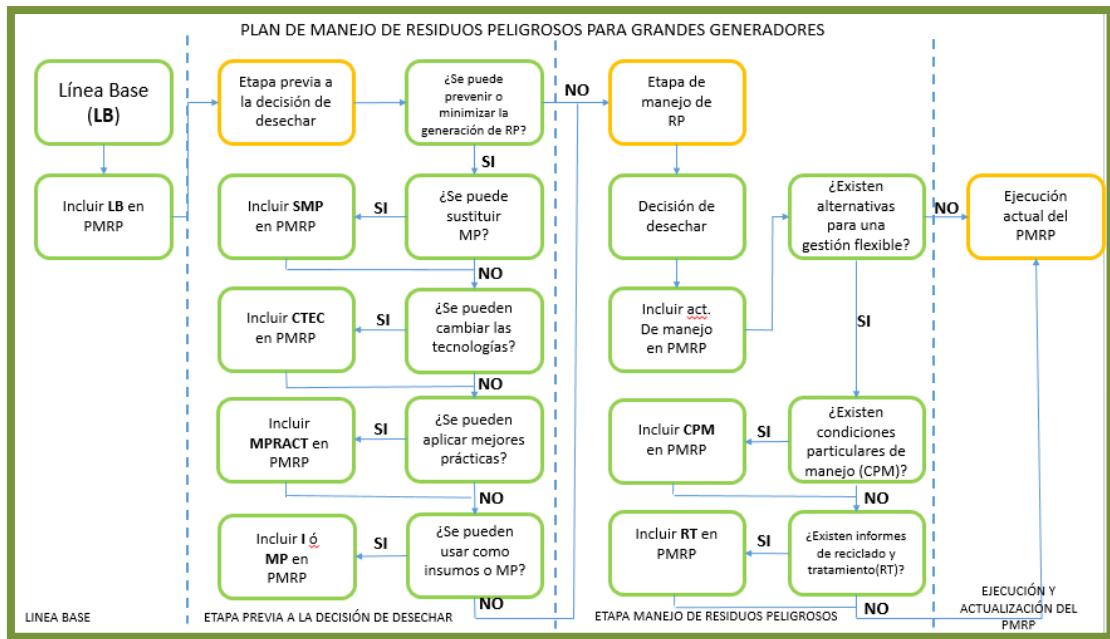


Figura 2. Plan de manejo de residuos peligrosos y manejo especial para grandes generadores.

Fuente: Diario Oficial de la Federación (DOF).

A si mismo, se presenta un consumo de agua potable que rebasa la meta impuesta para la planta en el uso de este recurso. Este indicador presenta una tendencia a aumentar cada periodo mensual, y es un tema preocupante para las metas establecidas de responsabilidad con el medio ambiente adquiridas por la empresa, ya que es importante precisar que dentro de la empresa está definida una política ambiental en la que se hace el compromiso de reducir el consumo de los recursos limitados del mundo cada año en un 5% con respecto al periodo anterior. Esto requiere que se dé una atención adecuada al tema de consumo de agua, así como revisar las causales de aumento de consumo, o bien, revisar bajo qué criterios se establecieron los objetivos marcados.

### 1.5 Preguntas de investigación

- ¿Por qué si se aplican las metodologías de recorridos Gemba Walk y se realizan análisis de riesgo en las estaciones de trabajo, se siguen presentando el mismo tipo de accidentes?
- ¿Cuál es el sistema de detección de condiciones y actos inseguros manejados en la empresa y bajo qué criterio se prioriza la atención a cada problema?
- ¿Cuál es el método o técnica de prevención utilizada?

- ¿Cuáles son las principales causas raíz de los accidentes de trabajo registrados en la planta?
- ¿Por qué no se ha dado la atención al establecimiento de un programa de manejo eficiente de residuos peligrosos?
- ¿A qué se debe el incremento de consumo de agua potable dentro de la planta?
- Al establecer los métricos del departamento de Seguridad e Higiene, ¿Se consideró el uso de agua potable para riego de áreas verdes?

## 1.6 Hipótesis

H\_1: El sistema de detección de condiciones inseguras no prioriza la mejora necesaria en estaciones de trabajo de forma eficiente.

H\_2: El programa de manejo de residuos peligrosos no se ha revisado para reconocer el potencial en beneficios que representa

H\_3: El métrico del consumo de agua no se estableció considerando el riego de áreas verdes realizado diariamente.

## 1.7 Objetivos

### 1.7.1 Objetivos generales

Determinar la metodología adecuada para encontrar y reducir las principales causas que representan el mayor problema para alcanzar las metas establecidas, así como plantear una posible alternativa para mejorar la eficiencia de la gestión de los indicadores con los que se mide al departamento de Seguridad e Higiene.

Proponer un sistema de gestión que permita estandarizar los métodos de monitoreo de los distintos indicadores utilizados para medir al departamento.

Lo anterior con el fin de detectar posibles problemáticas de manera oportuna y plantear soluciones más eficaces.

### 1.7.2 Objetivos específicos

Determinar la causa de falta de priorización a la implementación de un manejo eficiente de residuos; identificar las principales causas raíz que dan lugar los accidentes con mayor potencial de generar días de incapacidad a los trabajadores afectados.

Establecer la metodología de detección más apropiada para el control y prevención de dichas causas raíz.

Proponer alternativas de mejora en la detección de causas de accidentes y de monitoreo del uso de agua potable en la planta y de ser posible sugerir el replantear los objetivos.

Definir el porcentaje de incremento en consumo de agua potable y las causas de este.

Investigar si fue tomado en cuenta la utilización de agua para fines de riego en las áreas verdes.

### **1.8 Delimitación**

El estudio y análisis realizados en este proyecto son enfocados a las diferentes líneas de producción de la planta perteneciente a la empresa de Dialight de México, S. de R. L. de C.V., así como demás instalaciones pertenecientes a la misma.

### **1.9 Limitaciones**

Este proyecto se llevó a cabo, en un horario establecido de las 8 a las 13 horas del día, en el periodo comprendido del día 13 de agosto al día 30 de noviembre del 2018, por lo que solo se prestará servicio 400 horas, la expectativa de observación y recolección de datos será limitado, debido a que se realizará principalmente en el primer turno manejado por la empresa, siendo que en total hay dos turnos de trabajo en la misma.

### **1.10 Justificación**

Dentro de la planta de Dialight en Ensenada se encontró la necesidad de incrementar la eficiencia en la gestión de recursos del área de Seguridad de Higiene, esto para mejorar la obtención de resultados y el desempeño del departamento, que al final del día es como se mide a este.

Pero también se busca establecer un sistema de gestión en el que se demuestre que el departamento no debe ser considerado como un gasto necesario para la empresa, sino que puede ser aprovechado como un filtro que ayude a evitar desperdicios y fugas de recursos que pueden ser implementados para la mejora de la planta, ya sea en sus procesos y equipo o en las mismas instalaciones.

## **CAPÍTULO 2**

## 2.1 Marco Teórico

En Dialight de México como en un gran número de empresas a nivel mundial se echa mano de algunas de las herramientas “Lean” con el propósito de hacer más eficientes sus procesos, como lo son 5’s, Gemba y Kan ban. Sin embargo su cultura “Lean” es incipiente, y se desarrollan trabajos día a día para llegar a consolidarla.

Dentro del departamento de seguridad e higiene se llevan a cabo trabajos de detección de condiciones inseguras a través de supervisiones directas y visuales al área de producción de manera periódica, denominadas recorridos “Gemba Walk”; por otro lado también se hace un análisis de riesgos presentes en las diferentes áreas de producción de manera detallada y específica, con el fin de establecer las áreas con un riesgo de accidente potencial y solicitar las mejoras y/o modificaciones necesarias para bajar el nivel de riesgo; a esta actividad se le llama Análisis de Riesgos.

### 2.1.1 Herramientas Lean

#### **Gemba Walk:**

Esta es una herramienta que principalmente se utiliza para la identificación de problemas y la propuesta de ideas de mejora. La palabra “Gemba” de origen japonés significa: “Lugar de trabajo”. Actualmente en buen número de empresas de manufactura en la localidad se lleva a cabo la herramienta “Gemba Walk”, o recorridos de seguridad. “Gemba Walk” es un método de involucramiento del personal en el entorno de trabajo en que desarrollan sus funciones, y se podría definir como un recorrido por la planta pero con un propósito de aprendizaje específico y una frecuencia constante. La clave que hace la diferencia es que el “Gemba Walk” requiere la observación directa de los líderes de cada una de las áreas involucradas (Petruska, 2012).

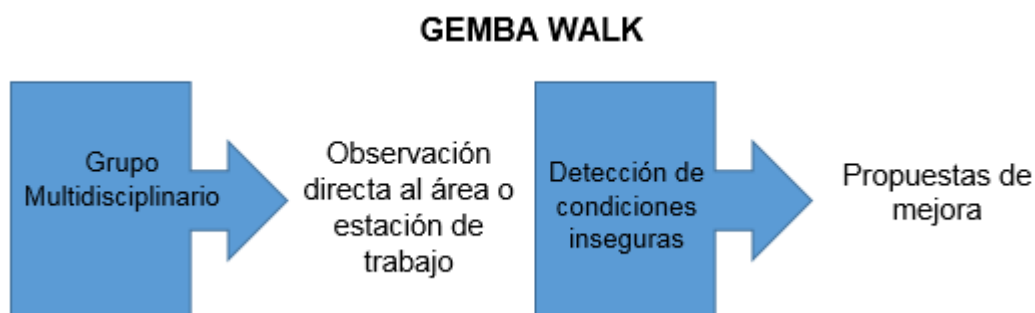


Figura 3. Diagrama del proceso de desarrollo de Gemba Walk.

En Dialight de México se busca estar apegado a los lineamientos en materia de seguridad que marca la OSHA 45001, en la que su requisito fundamental es que se encuentren

definidas las medidas preventivas para minimizar el riesgo existente, basado en un análisis o evaluación de dichos riesgos. De aquí nace la necesidad de mantener un programa de mini auditorías internas de cada estación de trabajo, que a manera de prevención, sirven para obtener una evaluación y conocimiento de la situación actual de las áreas de trabajo a las que están expuestos los trabajadores, y así se permita tomar acciones correctivas antes de una siniestralidad, al mismo tiempo que se trabaja para acreditar la auditoria de un agente externo.

### **5's:**

Es una metodología "Lean" para la mejora continua compuesta de 5 fases que intervienen durante el proceso de implementación del proyecto, las fases son denominadas con palabras de origen japonés: *Seiri* (Seleccionar), *Seiton* (Ordenar o clasificar), *Seiso* (limpiar), *Seiketsu* (Estandarizar), *Shitsuke* (Evaluar, Auditar) (Véase Figura 4). Entre otros beneficios, la metodología 5's ayuda a prevenir desperdicios, promueve el orden, organización y limpieza para la organización donde se implemente.

Existen empresas donde la cultura "Lean" no está consolidada y es en gran medida por la resistencia a cambiar hábitos por parte de trabajadores de cualquier nivel y más difícil aún, ser constantes en los nuevos hábitos impuestos, y es que, en la mayoría de los casos se menosprecia el impacto a mediano y largo plazo que generan los cambios en los pequeños detalles. La implementación de esta técnica no requiere mayor inversión que la disposición de todo el equipo de trabajo para tener constancia en la modificación de hábitos en sus actividades dentro del centro de trabajo, por lo que la comunicación y la concientización de todo el equipo de trabajo en una empresa juega un papel importante para conseguir resultados exitosos del uso de esta herramienta.

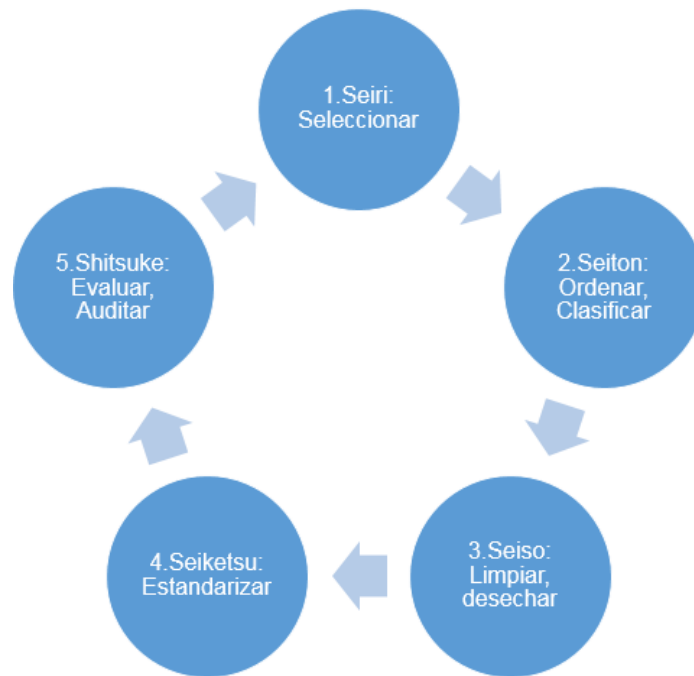


Figura 4. Ciclo de las 5's

## 2.2 Marco Normativo

### 2.2.1 Definiciones

Antes de la ISO 45001, se debe dar cumplimiento a la normativa mexicana. Según la Norma 030 de la Secretaría del trabajo y Previsión Social, en su capítulo 6, cada centro de trabajo debe contar con un diagnóstico integral o por área de trabajo de las condiciones de seguridad y salud del centro laboral, que a su vez dará las pautas para implementar un programa de seguridad y salud en el trabajo, ya que debe ser elaborado con base en el diagnóstico integral antes mencionado.

Según el Reglamento Federal de Seguridad y salud en el Trabajo se tienen las siguientes definiciones:

#### Diagnóstico Integral:

El diagnóstico integral o por área de trabajo sobre las condiciones de seguridad y salud en el centro laboral, deberá considerar al menos la identificación de lo siguiente: a) Las condiciones físicas peligrosas o inseguras que puedan representar un riesgo en las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas, medios de transporte, materiales y energía; b) Los agentes físicos, químicos y biológicos capaces de modificar las condiciones del medio ambiente del centro de trabajo que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción, pueden alterar la salud de los

trabajadores, así como las fuentes que los generan; c) Los peligros circundantes al centro de trabajo que lo puedan afectar.

Programa de seguridad y salud en el trabajo:

El programa de seguridad y salud en el trabajo, deberá contener al menos: a) La acción preventiva o correctiva por instrumentar por cada aspecto identificado; b) Las acciones y programas de promoción para la salud de los trabajadores y para la prevención integral de las adicciones que recomienden o dicten las autoridades competentes; c) Las acciones para la atención de emergencias y contingencias sanitarias que recomienden o dicten las autoridades competentes; d) Las fechas de inicio y término programadas para instrumentar las acciones preventivas o correctivas y para la atención de emergencias, y e) El responsable de la ejecución de cada acción preventiva o correctiva y para la atención de emergencias.

Seguridad y Salud en el Trabajo:

Todos aquellos aspectos relacionados con la prevención de Accidentes y Enfermedades de Trabajo, y que están referidos en otros ordenamientos a materias tales como: seguridad e higiene; seguridad e higiene industrial; seguridad y salud; seguridad, salud y medio ambiente de trabajo; seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo.

Riesgo:

La correlación de la peligrosidad de uno o varios factores y la exposición de los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para su vida, integridad física o salud, o dañar al Centro de Trabajo.

Accidente de Trabajo:

Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.

Enfermedad de Trabajo:

Todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

Condiciones Inseguras:

Aquellas que derivan de la inobservancia o desatención de los procedimientos o medidas de seguridad dispuestos en este Reglamento y las Normas, y que pueden conllevar la ocurrencia de incidentes, Accidentes y Enfermedades de Trabajo o daños materiales al Centro de Trabajo.

Condiciones Peligrosas:

Aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales, que pueden poner en Riesgo la salud, la integridad física o la vida de los trabajadores, o dañar las instalaciones del Centro de Trabajo.

Prima de riesgo:

Es el costo del seguro de riesgos que adquiere una empresa ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, y esta se determina en base a la siniestralidad registrada en el lapso establecido por el Reglamento respectivo.

## **2.3 Marco Referencial**

### **2.3.1 ISO 45001 antes OSHA 18001**

La implementación de la norma internacional ISO 45001 antes establecida como un estándar de la serie de evaluación de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), (OSHA 18001), permite proporcionar condiciones de trabajo saludable y seguro para la prevención del daño o deterioro de la salud, relacionado con el desarrollo de las actividades de los trabajadores y mejorar de manera proactiva el desempeño de la SST. Esto implica desarrollar e implementar una política de SST y objetivos que cumplan con los requisitos legales aplicables y los adicionales que la propia norma establece.

Esta norma es aplicable a empresas que deseen establecer, implementar y mantener un sistema de gestión y mejora de la seguridad y salud en el trabajo, eliminar o minimizar los riesgos (incluyendo las deficiencias del sistema), aprovechar las oportunidades y tratar las no conformidades del sistema de gestión de la SST asociadas a sus actividades; además fomenta la mejora continua en el desempeño y logro de objetivos de la SST en el centro de trabajo. También es una herramienta para asegurarse y demostrar la conformidad de los programas o proyectos implementados, con los requisitos de esta Norma Internacional.

Se pretende que esta Norma Internacional sea aplicable a cualquier organización sin importar su tamaño, tipo y actividades, y se aplica a los riesgos para la SST bajo el control de la organización, teniendo en cuenta factores tales como el contexto en el que opera la organización, las necesidades y expectativas de sus trabajadores como de otras partes interesadas.

Esta Norma Internacional no establece criterios específicos para el desempeño ni prescribe el diseño de un sistema de gestión de la SST, sino que permite a una organización, mediante su sistema de gestión, integrar otros aspectos de la salud y la seguridad, tales como el bienestar del trabajador. Esta Norma Internacional no trata cuestiones tales como la seguridad del producto, los daños a la propiedad o los impactos ambientales, más allá de los riesgos que plantean a los trabajadores y a otras partes interesadas pertinentes.

Esta Norma Internacional puede ser utilizada total o parcialmente para mejorar de manera sistemática la gestión de la SST. Sin embargo, no se podrá alegar conformidad con esta Norma a menos que todos sus requisitos se incorporen al sistema de gestión de la organización y se cumplan sin exclusión.

### 2.3.2 Análisis de riesgo

El análisis de riesgo es un requerimiento de seguridad para estar en conformidad con lo establecido en la norma internacional ISO 45001 (antes OSHA 18001), así también con la Norma Oficial Mexicana 030-STPS. Este análisis tiene como principal objetivo diagnosticar y evaluar la situación en cuestión de riesgo en cada una de las estaciones de trabajo existentes dentro de la empresa así como las oportunidades de mejora identificadas. Si bien el requisito es concreto, la forma de darle cumplimiento se puede apoyar en diversas técnicas y herramientas. Así mismo la norma ISO 45001, requiere para su cumplimiento el establecimiento de objetivos y las acciones a implementar para lograrlos, también especifica

que se debe gestionar el cambio de estrategias cuando las actuales no sean efectivas, además de minimizar y de ser posible eliminar el riesgo que genera el peligro de accidentes y/o lesiones entre los trabajadores.

El análisis de riesgo requiere una clasificación de los riesgos, para de esta manera atender las causas que lo generan, darle una ponderación para priorizar cada riesgo en función de su peligrosidad y finalmente proponer modificaciones y/o mejoras al procedimiento que genera dicho riesgo para bajar los niveles de incidencia a un punto de baja peligrosidad.

Los riesgos se clasifican en función del tipo de factor que lo genera, por ejemplo, el hallazgo de una sustancia química sin identificar o señalar en una estación de trabajo, representa un riesgo químico, debido a que las características del daño o lesión que le causaría al trabajador que lo utilice sin la precaución adecuada, serán principalmente por los agentes químicos en la sustancia. Por lo que la clasificación de los tipos de riesgos que se utilizan en las empresas generalmente incluye los riesgos físicos, que a su vez desprende tipos de riesgo más específicos como riesgos por iluminación, temperatura, riesgos mecánicos, riesgos por vibración o explosión, y riesgos por trabajos en alturas entre otros, también están los riesgos químicos, biológicos, psicológicos como estrés laboral y acoso, y los riesgos ergonómicos.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), publicó un artículo donde propone una Evaluación de riesgos laborales, que si bien está basado en la normatividad y legislación de ese país, va muy de acorde con los lineamientos de la propia ISO 45001, por lo que es adecuado abordar la metodología propuesta en esta evaluación de riesgos para la identificación y clasificación de los peligros. En el numeral 5.2.2 de este documento se inicia con el análisis de riesgos y como primer paso identificar los peligros proponiendo tres preguntas:

- ¿Cuál es la fuente del daño, si esta existe?
- ¿Quién o qué puede resultar dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Estableciendo la fuente u origen del daño, se puede pasar a la siguiente etapa del análisis que es la clasificación del riesgo, en donde entran las categorías antes mencionadas para los riesgos del tipo físico, químico, biológico, psicológico y ergonómico. En esta etapa se debe realizar un listado de posibles lesiones basado en la naturaleza de la actividad realizada, por ejemplo cortes, lesiones, laceraciones, quemaduras, irritaciones, derivadas de

accidentes como tropiezos, caídas, golpes, etc. La INSHT sugiere una metodología del análisis y evaluación del riesgo tomando en cuenta la severidad y probabilidad del riesgo.

Severidad: Se determina en función de la potencial gravedad del daño donde se consideran partes del cuerpo afectadas y naturaleza del daño (de dañino a extremadamente dañino), también es frecuente que la severidad del daño se califique dentro de una empresa dependiendo de la posible incapacidad generada al operador, siendo esto congruente con el objetivo de cero accidentes de una organización.

Grado de severidad del daño de una lesión, por ejemplo:

- Severidad ligera: Una lesión leve genera no más de 3 días de incapacidad al trabajador.
- Severidad moderada: Una lesión que genera más de 3 días de incapacidad al trabajador.
- Severidad grave: Una lesión que genera una incapacidad permanente o una fatalidad.

Probabilidad: Es el establecimiento de un criterio para determinar, basados en la actividad desempeñada por el trabajador, con qué frecuencia se presenta el riesgo de peligro evaluado, también en la misma línea de la meta cero accidentes, esta probabilidad de ocurrencia se puede establecer en términos de periodos en días para que ocurra el evento, por ejemplo:

- Probabilidad baja: El riesgo se presenta al menos 1 vez al año
- Probabilidad media: El riesgo se presenta al menos 1 vez al mes
- Probabilidad alta: el riesgo se presenta al menos 1 vez a la semana

Estableciendo los criterios de severidad y probabilidad de ocurrencia del riesgo se puede establecer una tabla con los niveles de riesgo como se muestra a continuación Tabla 1:

Tabla 1: Probabilidad y severidad.

Fuente: [www.insht.es](http://www.insht.es)

	<b>Severidad</b>			
		Ligera	Moderada	Grave
<b>Probabilidad</b>	Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo Importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo Importante	Riesgo intolerable

### 2.3.3 Seguridad basada en el comportamiento

La seguridad basada en el comportamiento, es básicamente la supervisión y seguimiento a los actos inseguros cometidos por el trabajador, que si bien pueden incurrir en ellos de manera inconsciente, esto es debido a que ignoran el riesgo o lo minimizan, justificándolo en la experiencia adquirida en el puesto, o que ha pasado un tiempo considerable de realizar la misma actividad sin presentar algún evento significativo de riesgo.

El proceso de gestión de la seguridad basada en los comportamientos (PGSBC), se basa en el desarrollo de observaciones a las personas en el cumplimiento de las tareas y retroalimentación de información y reforzamiento positivo en tiempo real, con el propósito de eliminar los comportamientos a riesgos observados, así como, en algunos de los casos más avanzados, modificar los factores ambientales y organizativos que los originan. (Martínez, 2015).

Según el programa "Safe Start" para la prevención de accidentes (desarrollado por *Electrolab Training Systems* hace más de 30 años y es implementado por más de 3000 empresas en el mundo), se debe ayudar a las personas a evitar los errores e incidentes que en primer lugar no querían cometer, y es importante tratar de mantener esos riesgos en la mente y a la vista. Según "Safe Start" la fuente del 85-95% de lesiones en los trabajadores es el mismo trabajador, por lo que este programa se enfoca en el estado en que la persona se encuentra, más que en fuerzas externas. Este programa sugiere que las personas presentan cuatro tipos de estados: prisa, frustración, fatiga y complacencia que pueden causar cuatro errores críticos: ojos no en la tarea, mente no en la tarea, entrar o estar en la línea de fuego o perder el equilibrio, tracción o agarre (Ver Figura 5).

La forma en que se aplique el concepto de seguridad basada en el comportamiento en cada organización depende de cómo se quiera alcanzar los objetivos que persigan. También la forma de medir y analizar los hallazgos, puede ser complementado con herramientas estadísticas que proporcionen un diagnóstico concreto de la situación, en cuestión de percepción de la seguridad entre los trabajadores, así como también la manera de darles una propuesta para mejorar los índices elevados de actos inseguros, que cabe mencionar son los principales causantes de lesiones incapacitantes entre los trabajadores.



Figura 5. Diagrama de los 4 estados del trabajador.  
Fuente: la.safestart.com

### 2.3.4 Manejo de Residuos peligrosos y de manejo especial

En México existe un marco legal para manejo de residuos peligrosos, de manejo especial, sólidos urbanos, etc., por lo tanto una empresa u organización con actividades propensas a generar una cantidad importante de residuos industriales que se clasifiquen en cualquiera de las categorías antes mencionadas, debe tener en consideración lo establecido en las leyes y/o normas que apliquen.

En cuanto a residuos peligrosos, se debe considerar lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, por lo que su principal objetivos es establecer si un residuo es peligroso y las características que lo clasifican como tal (Ver Tabla 2).

Tabla 2: Códigos de Peligrosidad de los Residuos (CPR).

Fuente: Diario Oficial de la Federación (DOF).

Características		Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad		C
Reactividad		R
Explosividad		E
Toxicidad		T
	Ambiental	Te
	Aguda	Th
	Crónica	Tt

Inflamabilidad	<b>I</b>
Biológico	<b>B</b>

En la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su respectivo reglamento (RLGPGIR) se establecen las condiciones para el manejo, gestión y disposición de los residuos, con el fin de garantizar a la población en general la preservación de un medio ambiente adecuado. En la LGPGIR se promueve aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos; así como establecer medidas de control, la regulación de la generación y manejo de residuos peligrosos, la prevención de contaminación por manejo de materiales y residuos, además de la regulación de la importación y exportación de residuos peligrosos. En este último punto se genera la obligación de cumplir con la Cedula de Operación Anual (COA), que según el RLGPGIR es un instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, mediante el cual las organizaciones consideradas como grandes generadoras de residuos peligrosos, están obligadas a presentar un informe anual ante la SEMARNAT, debiendo contener la información requerida en artículo 72 del Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.

En el RLGPGIR, se establece que los planes de manejo están sujetos a la normativa vigente en nuestro país, donde los particulares están obligados a cumplir en lo que ahí establezca. Por lo anterior es importante señalar que en la normativa mexicana existe el Proyecto de Norma 160-SEMARNAT-2011, que al ser apenas proyecto no está establecida como normatividad obligatoria; por lo que el plan de manejo de residuos que aunque es importante y está contemplado en la ley, no es formalmente obligatorio.

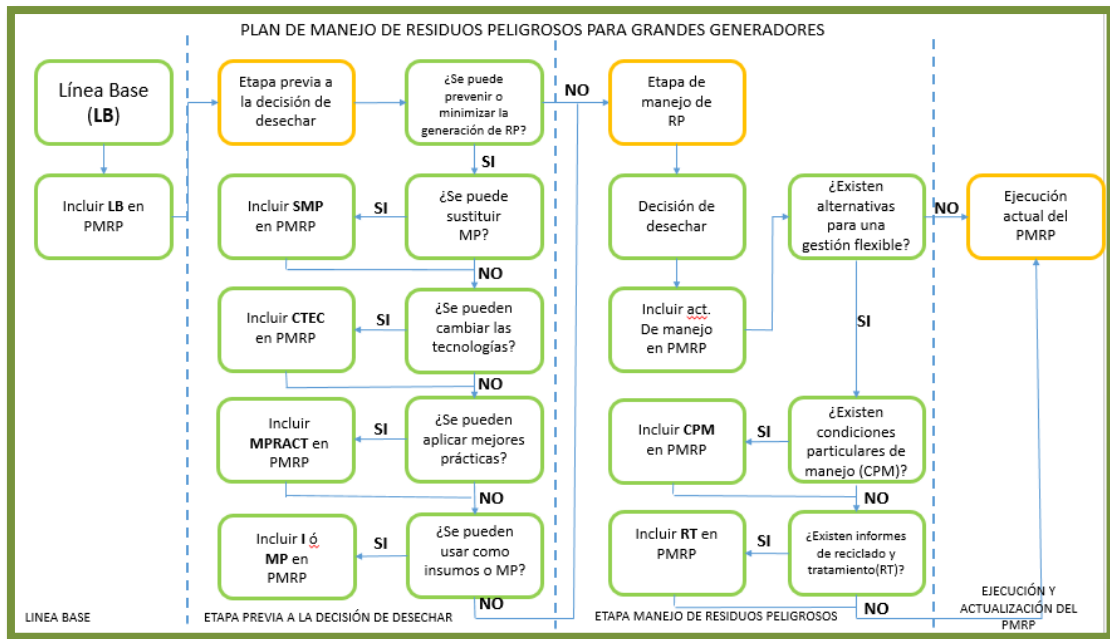


Figura 6. Plan de manejo de residuos peligrosos para grandes generadores.

Fuente: NOM-160-SEMARNAT-2011

### 2.3.5 Consumo de Agua Potable:

El agua es un recurso natural de carácter vital, vulnerable, escaso y finito. El agua potable es agua destinada para el consumo humano que cumple con los parámetros establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, independientemente del tipo de uso al que esté aplicada, (Ley del agua para el estado de Baja California, 2016).

En el ámbito industrial el agua potable es utilizada para usos sanitarios, labores de limpieza, transmisión de calor, producción de vapor o refrigeración, como materia prima que se incorpora a los productos, como disolvente en los diferentes procesos productivos, en la obtención de energía, entre otros. Las actividades industriales son el uso más contaminante del agua, al generar enormes volúmenes de aguas residuales que contienen concentraciones variables de metales pesados, solventes, residuos tóxicos u otros desechos, dependiendo del tipo de aplicación específica del líquido y de los procesos industriales relacionados (Martínez, 2017). En la industria también es común el uso de agua potable para riego de áreas verdes, y dicha actividad realizada sin la técnica apropiada, pudiera provocar que entre el 60 y 80% del agua empleada en el riego sea sólo desperdicio.

Ensenada se localiza en una zona semidesértica con escasas lluvias, esta situación se ha agravado en los últimos años ocupando uno de los primeros lugares en sequía extrema en todo el país. Por tal motivo, se deben tomar acciones que nos ayuden a cuidar y conservar

nuestro vital líquido. Por lo que se busca promover una cultura del agua incentivando a la ciudadanía a generar un cambio de ideología y hábitos de uso del recurso hídrico en el ámbito doméstico e industrial, con el fin de asegurar su sustentabilidad y el bienestar de la sociedad (CESPE, 2017).

Según la información anterior, es indispensable que las empresas de la localidad tengan un plan para minimizar el uso de recursos limitados y de disponibilidad crítica como lo es el agua en la ciudad de Ensenada, Baja California, y con mayor responsabilidad lo deben hacer las organizaciones que tienen una política ambiental que los compromete al cuidado y preservación del medio ambiente del que forman parte, y establecer objetivos de reducción en el uso de este tipo de recursos, que a mediano y largo plazo se verán reflejados en sus niveles de consumo y desde luego en costos por el mismo.

Académicos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) e investigadores del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), coinciden en que la ciudad de Ensenada enfrenta un grave problema de escasez y mala calidad del agua, debido a las variaciones climáticas que provocan escasez de lluvias, además de la falta de infraestructura para la red hidráulica local. Es por esto que las empresas que se abastecen de agua potable a través del servicio público, deben tener actitud proactiva en el emprendimiento de actividades y cultura sustentable para el uso del agua y demás recursos finitos del mundo.

## CAPÍTULO 3

### **3.1 Métodos**

Se decidió analizar el comportamiento de 3 de los KPI's que miden el desempeño del departamento de Seguridad e Higiene, y así mismo plantear propuestas en cuanto a gestión y métodos aplicables en las áreas de oportunidad con potencial de mejora, estos indicadores fueron: Generación de basura o desechos por empleado activo, días sin accidentes y consumo de agua por empleado activo.

#### 3.1.1 Definición de área de oportunidad.

Días sin accidentes: Prima de riesgo anual

El método de seguimiento de accidentes y enfermedades de trabajo, actualmente no tiene una prioridad determinada, ya que en las últimas gestiones del departamento, se había optado por resignarse a pagar la prima de riesgo que se genere y darle mayor atención a aspectos de producción directa, lo que origina un enorme potencial de mejora en el aspecto financiero y de seguridad de la planta.

Por lo anterior, se inició implementando un sistema de registro de consultas a enfermería por parte de los trabajadores, donde se especifique la naturaleza de la lesión y el origen de la misma, a fin de tener un panorama más completo sobre los principales factores de riesgo presentes en la planta; también se observó la necesidad de una serie de evaluaciones a las estaciones de trabajo que representan un mayor riesgo y además de hacer las adecuaciones necesarias, con esto se contaría con argumentos puntuales para solicitar un análisis más objetivo de parte del IMSS en cada reclamo de accidente de trabajo ingresado.

#### Manejo de residuos peligrosos y de manejo especial:

Como primer paso se realizaron una serie de recorridos dentro de las instalaciones de la empresa Dialight de México S. de R. L. de C. V. y así poder hacer una valoración del estado actual en el sistema de manejo de residuos peligrosos y residuos de manejo especial. Se analizó dicho sistema y en efecto se registraron hallazgos donde el que más llamó la atención fue el método de pesaje con el proveedor de recolección de residuos de manejo especial, ya que era poco preciso.

En los recorridos efectuados se pudo establecer el flujo dentro que se sigue dentro de las instalaciones para la recolección y transporte de los residuos considerados peligrosos, como se muestra en la Figura 7.

## ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL



Figura 7. Diagrama de flujo que muestra la ruta de la recolección y transporte de residuos dentro de la planta.

Las imprecisiones encontradas en el método son debidas a que el pesaje de los contenedores de basura y desechos de manejo especial, se realizó una primera vez, y en los siguientes eventos se realizaba el cálculo de peso de residuos en base a ese primer pesaje y la cantidad de contenedores, (Ver figura 8), en esto se detectó una importante oportunidad de mejora, debido a que no había un método definido, estandarizado que fuera confiable y fácilmente regulable.

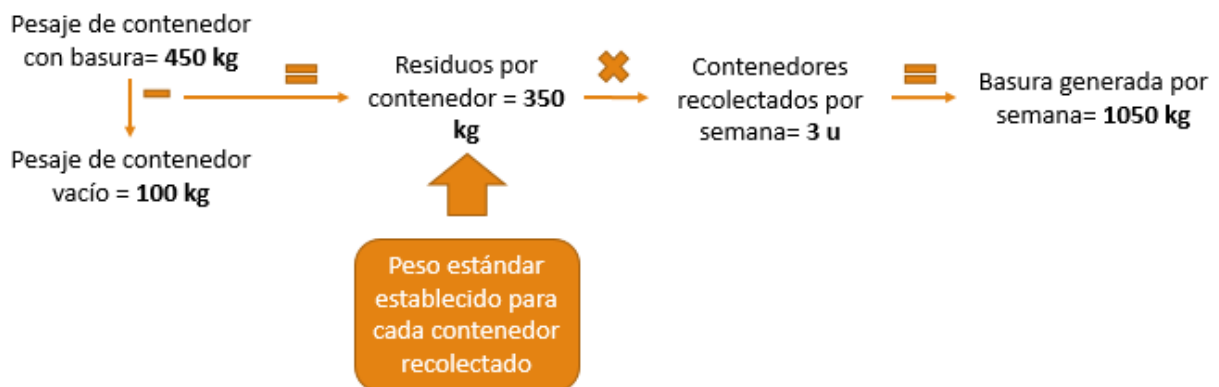


Figura 8. Método de pesaje de desechos de la planta.

### Consumo de agua potable:

Se detectó que en las áreas verdes de la empresa donde se tiene sembrado pasto natural, se gasta una gran cantidad de agua potable, además de no contar con un sistema de riego optimizado para la utilización eficiente del recurso hídrico. Dichas áreas sólo son utilizadas como fachada para los visitantes de la empresa, sin un fin en específico, básicamente son áreas de ornamento donde se mantiene sembrado pasto verde. Lo anterior muestra la necesidad de implementar una forma más eficiente del uso de este recurso limitado en nuestro estado, además se señala en la política ambiental de la empresa, que se está comprometido con el medio ambiente y se busca de manera constante la reducción en el uso de los recursos limitados del mundo.



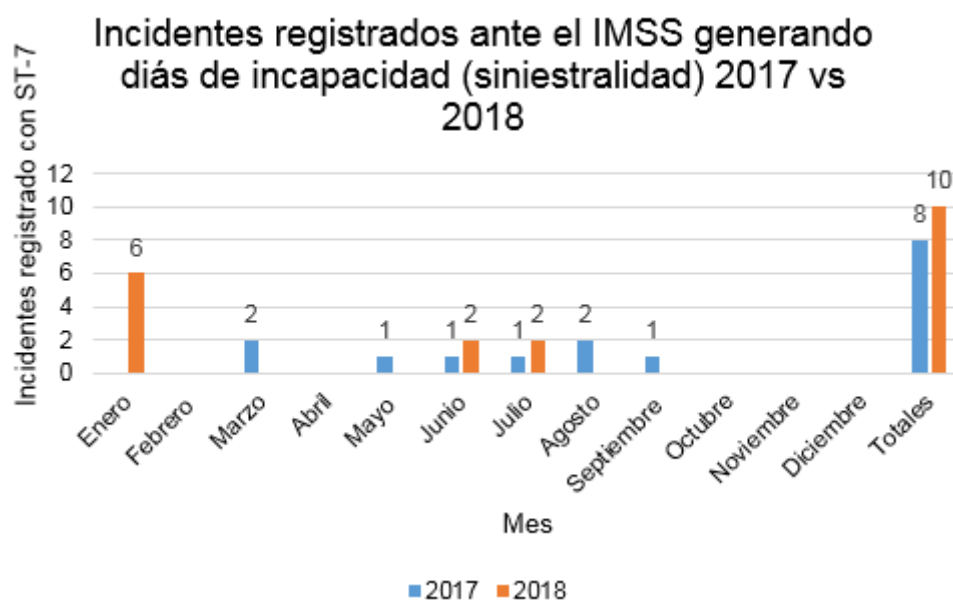
Figura 9. Áreas verdes de la empresa Dialight Ensenada.

### 3.1.2 Obtención de Datos.

#### Prima de riesgo anual:

La prima de riesgo generada el año anterior fue del 5.65% correspondiente a 598 días de incapacidad registrados, según la ley del seguro social vigente, el máximo a bajar o subir por periodo anual es del 1%, lo que convierte en ese el objetivo. Con una serie de medidas y acciones implementadas se podría lograr la reducción del porcentaje y conseguir un ahorro que en términos monetarios ascendería aproximadamente a \$50,000.00 dólares, siendo este un logro de gran relevancia para un departamento como el de Seguridad e Higiene en una empresa.

En lo que respecta a la prima de riesgo, se hizo una recopilación de datos históricos para establecer la tendencia y/o comportamiento de los incidentes que generaron días de incapacidad a la empresa en un periodo anterior, obteniéndose para el año 2017 un total de 8 incidentes registrados en la siniestralidad de la planta. Al mismo tiempo se hizo un comparativo con la tendencia registrada hasta agosto de 2018. (Ver Gráfica 8). Los incidentes que se registraron ante el IMSS, se hicieron a través de los formatos ST-7 y/o ST-9 para accidentes y enfermedades de trabajo respectivamente, estos formatos son parte del trámite ante el seguro social para determinar si fue o no con motivo del trabajo el incidente sufrido por el operador, y posteriormente generar la calificación en base a lo expuesto por parte de la empresa y del propio trabajador.



Gráfica 8. Incidentes Registrados ante el IMSS.

Manejo de residuos peligrosos y de manejo especial:

Se recopilaron datos históricos del año anterior, para poder generar un comparativo de los costos generados con el sistema actual por el proveedor del servicio de recolección contra la propuesta de un nuevo sistema con un nuevo proveedor de servicios, como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 3. Costo promedio total anual Proveedor 1.

## PROVEEDOR 1

RESIDUO	UNIDAD	MONEDA	PRECIO	PROM. ANUAL	COSTO ANUAL DLS.
CONTENEDORES VACIOS DIVERSOS TAMAÑOS	CC	DLS	\$130.00	53.14	\$6,908.57
RESINA EPOXICA RESIDUAL	CUB	DLS	\$30.00	80.57	\$2,417.14
RESINA EPOXICA RESIDUAL	TM	DLS	\$85.00	17.14	\$1,457.14
AGUA CON REBABA DE ALUMINIO	TM	DLS	\$80.00	1.71	\$137.14
SÓLIDOS ( TRAJOS, PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICO) CONTAMINADOS CON RESINA, EPOXICA, SOLVENTES, ESCORIA DE SOLDADURA )	CC	M.N.	\$2,100.00	164.57	\$18,681.1
PASTA DE SOLDADURA LIBRE DE PLOMO	CUB	DLS	\$45.00	5.14	\$231.43
AGUA CONTAMINADA PROCEDENTE DE LAVADO DE STENCIL	CUB	DLS	\$45.00	12.00	\$540.00
CARTUCHOS DE TONER VACIOS	TM	M.N.	\$1,150.00	3.43	\$213.13
AGUA CON COOLANT	TM	M.N.	\$1,400.00	17.14	\$1,297.30
<b>COSTO PROMEDIO TOTAL ANUAL</b>					<b>\$31,882.93</b>

Tabla 4. Recuperación promedio total anual Proveedor 2.

## PROVEEDOR 2

RESIDUO	GENERACION PROM ANUAL KG	RECUPERACION DLS.
CARTON	147072.00	\$3577.43
METAL	9385.71	\$126.83
TARIMA	7001.14	\$6020.98
PET	229.71	\$3.10
VIDRIO	75.43	\$0.82
<b>RECUPERACIÓN PROMEDIO TOTAL ANUAL DLS</b>		<b>\$9729.16</b>

Tabla 5. Recuperación promedio total anual Proveedor 3.

## PROVEEDOR 3

RESUMEN 2017:	KILOS	U.P.	TOTAL
ALUMINIO DESPERDICIO	51934	\$ 0.9811	\$ 50,954.46
*REBABA DE ALUMINIO	22262	\$ 0.6297	\$ 14,019.39
COBRE DESPERDICIO			
INSULADO	5209	\$ 0.7043	\$ 3,668.56
PLASTICO	23327	\$ 0.0530	\$ 1,236.36
FIERRO (FE)	3926	\$ 0.0489	\$ 191.81
OTROS	26826	\$ 0.0416	\$ 1,117.22
	<b>RECUPERACIÓN ANUAL</b>		<b>\$ 71,187.80</b>

### Consumo de agua potable:

Con el consumo de agua potable actual se están destinando aproximadamente 35 000 L mensuales al riego de áreas verdes con un propósito meramente ornamental, el costo de este consumo mensual se muestra a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6. Consumo mensual agua potable en áreas verdes.

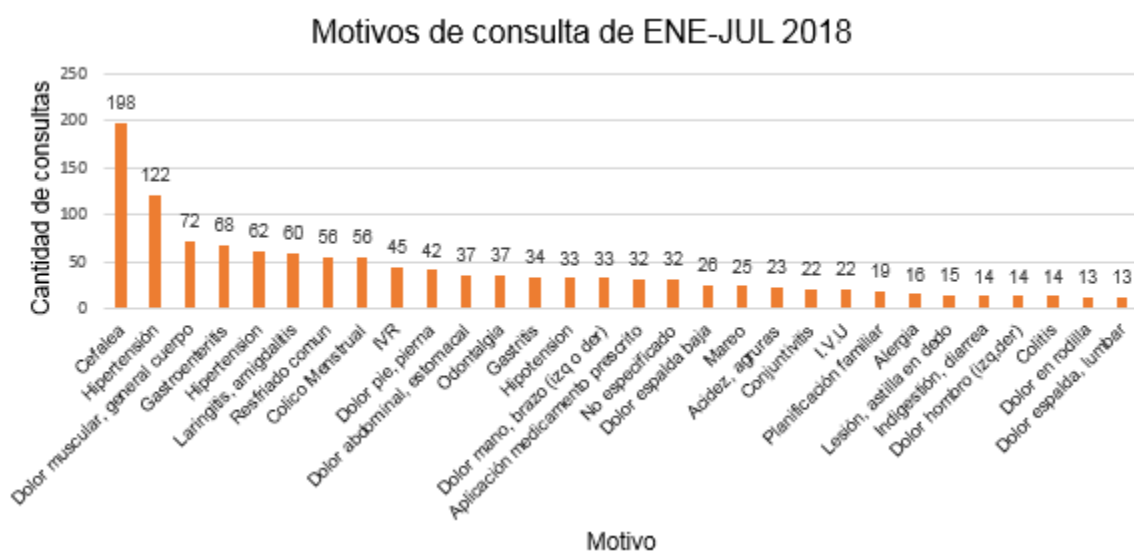
Área verde	Gasto de agua potable mensual	Costo mensual en dólares	Costo anual en dólares
42 metros cuadrados	35,000 L	\$ 350.00	\$4,200.00

### 3.2.3 Análisis de Datos.

#### Prima de riesgo anual:

Se observaron los métodos de registro de incidencias utilizados y el trabajo de seguimiento a los hallazgos. El registro de incidencias se realiza en el área de enfermería, donde el trabajador afectado acude por una primera atención. Esta tarea actualmente es realizada por los enfermeros de la planta quienes llevan un registro manual en bitácoras que les fueron asignadas para esta tarea. Sin embargo este método es tardado y sin un objetivo determinado al no especificar el origen y naturaleza de la lesión y al hacerlo de esta manera dificulta el acceso a los datos para un análisis estadístico al no llevar conteos ni clasificación

de los registros. Debido a lo anterior, se accedió a las bitácoras, y se recopilaron y vaciaron los datos en una hoja de cálculo para analizarlos con herramientas que proporcionaran una visión estadística y se pudiera determinar un comportamiento en los incidentes, para que de esta manera, poder tomar mejores decisiones con un mayor nivel de eficiencia. Entre los datos analizados se pudo determinar los principales motivos de consulta (Ver Gráfica 9). Así mismo se encontró que en el sistema de registro de incidentes utilizado, no se puede determinar si el incidente se originó con motivo del trabajo y, por lo tanto, no hay registro del seguimiento o medidas para prevenirlos a futuro. También se pudo visualizar que el 95% de los recursos del programa de salud actual y/o servicio de enfermería de la planta son destinados a atender casos ajenos a las actividades inherentes de la planta.



Gráfica 9. Motivos de consulta por parte de los trabajadores a enfermería.

**Manejo de residuos peligrosos y de manejo especial:**

Se realizó el análisis de los datos, obtenidos anteriormente (Tabla 7), dicha información permitió comparar las dos propuestas del servicio de recolección. Posteriormente se realizó una presentación bajo los procedimientos vigentes de licitación de nuevos proveedores dentro de la empresa, ante los departamentos de finanzas, compras y gerencia de la planta, para la autorización del proyecto, obteniendo la aprobación de las autoridades competentes, así como los lineamientos para el seguimiento de los resultados obtenidos.

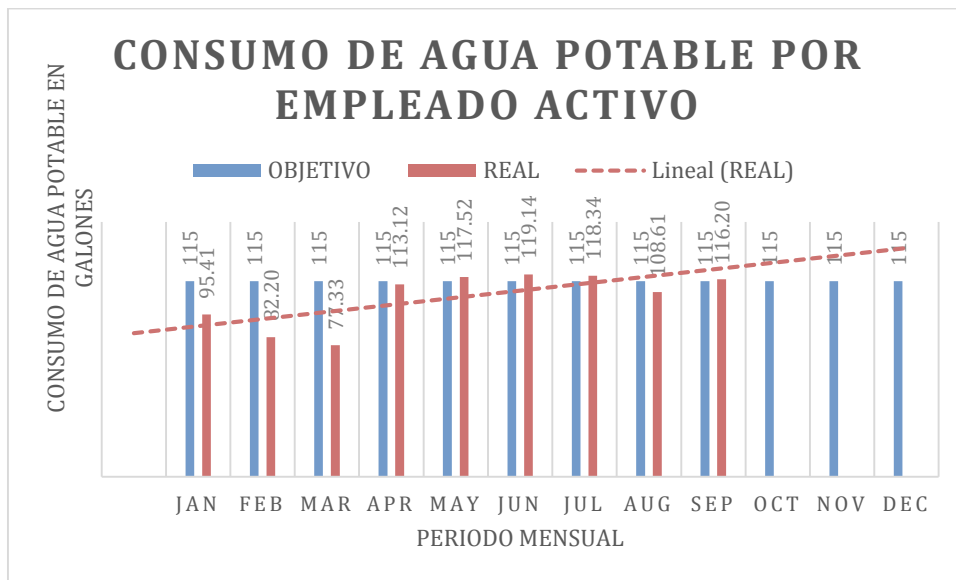
Con el sistema de recolección actual se obtiene una recuperación anual aproximada de \$49,034.03 dlls, que si bien es un ingreso por desechos para los que la planta no tiene capacidad de manejo o utilización, es un ingreso con potencial de incremento si se introduce un proveedor de servicios con un plan más eficiente.

Tabla 7. Costo y recuperación de proveedores de servicios de recolección en el año anterior.

PROVEEDOR	COSTO/RECUPERACIÓN ANUAL
PROVEEDOR 1	-\$ 31,882.93
PROVEEDOR 2	\$9,729.16
PROVEEDOR 3	\$71,187.80
RECUPERACIÓN	\$49,034.03

Consumo de agua potable:

Se presentó el reporte mensual del indicador en gasto de agua potable, en este reporte se presenta un resultado por encima del objetivo durante varios meses consecutivos, es decir se rebasa el consumo de agua que se planteó en los objetivos de la planta (Gráfica). De aquí surgieron interrogantes de cómo se estableció el objetivo, y si fue considerado el consumo de agua potable para mantener áreas con pasto verde, ya que se están destinando aproximadamente 35,000 L mensuales al riego a estas áreas, de las que cabe mencionar tienen un propósito meramente ornamental, (Ver Tabla 6).



Gráfica 10. Consumo de agua potable por empleado activo.

3.2.4 Elaboración de propuesta de Mejora.

Prima de riesgo anual: Se estableció el objetivo de disminuir la prima de riesgo en 1% con respecto al año anterior, basados en la cantidad de días generados el periodo anterior y la

metodología de cálculo para la prima de riesgo establecida por el propio Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS):

Artículo 72 de la Ley del Seguro Social: “Para los efectos de la fijación de primas a cubrir por el seguro de riesgos de trabajo, las empresas deberán calcular sus primas, multiplicando la siniestralidad de la empresa por un factor de prima, y al producto se le sumará el 0.005. El resultado será la prima a aplicar sobre los salarios de cotización, conforme a la fórmula siguiente:

$$\text{Prima} = [(S/365) + V * (I + D)] * (F/N) + M”$$

Donde:

V = 28 años, que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o de incapacidad permanente total.

F = 2.3, que es el factor de prima.

N = Número de trabajadores promedio expuestos al riesgo.

S = Total de los días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

I= Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes, parciales y totales, divididos entre 100.

D = Número de defunciones.

M = 0.005, que es la prima mínima de riesgo

Se propuso aplicar una serie de medidas y acciones como lo son análisis de riesgo de los puestos de trabajo y la elaboración de argumentos más contundentes para responder ante el IMSS, dando menor oportunidad de calificaciones no favorables para a la empresa.

El éxito de este proyecto podría lograr la reducción del porcentaje de prima de riesgo a pagar y conseguir un ahorro de aproximadamente de \$50 000 dólares, siendo este uno de los mayores logros de un departamento como el de Seguridad e Higiene dentro de una organización.

Se propuso aplicar análisis de riesgo más exhaustivos, un seguimiento más completo a la incidencia de accidentes con una matriz de registro de consultas a enfermería más específica (Ver Anexo 2) y la oportuna detección de la causa raíz de los mismos, así como establecer un procedimiento de investigación y seguimiento a accidentes más eficiente, además de un check list de trabajo riesgoso aplicable a cada estación de trabajo (Ver Anexos 3 y 4). Con esto se busca una mejora con beneficios económicos para la empresa al reducir la prima de pago de seguro de riesgos (Tabla 8).

Tabla 8. Propuesta de mejora en reducción de pago de prima de riesgo anual.

AÑO	% DE PRIMA DE RIESGO PAGADO EN EL PERIODO ANTERIOR	% DE PRIMA DE RIESGO A PAGAR	COSTO A PAGAR EN DOLARES	AHORRO A GENERAR
2017	4.75%	5.75%	\$ 300,000.00	0
2018	5.75%	<b>4.75%</b>	\$ 250,000.00	<b>\$ 50,000.00</b>

Manejo de residuos peligrosos y de manejo especial:

Con la nueva propuesta de proveedor de servicios aprobado, se elaboró la propuesta destacando los beneficios de aplicar esta mejora (Ver Tabla 9), además de complementar esta propuesta con la elaboración de un procedimiento de recolección y manejo de residuos peligrosos dentro de la planta (Ver Anexo 1).

Tabla 9. Beneficios esperados de aplicar la propuesta de mejora.

PROVEEDOR	COSTO/RECUPERACIÓN ANUAL	PROVEEDOR	COSTO/RECUPERACIÓN ANUAL PROPUESTA
PROVEEDOR 1	-\$ 31,882.93	NUEVO PROVEEDOR	-\$20,723.00
PROVEEDOR 2	\$9,729.16	NUEVO PROVEEDOR	\$54,500.00
PROVEEDOR 3	\$71,187.80	NUEVO PROVEEDOR	\$83,200.00
RECUPERACIÓN	<b>\$49,034.03</b>	RECUPERACIÓN PROPUESTA	<b>\$116,977.00</b>

Lo anterior significaría una recuperación por manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del 138%.

Consumo de agua potable:

Se señaló la forma en que modificar esas áreas mitigaría el gasto mensual, recalando que la finalidad de esas áreas es de ornamento, a diferencia de otros usos del agua dentro de la planta como lo son: Sanitarios de personal, áreas de comedor y enfermería, en donde es más complicado limitar el uso de este recurso.

Se realizó una tabla comparativa de cuánto se ahorraría la empresa en su gasto de agua potable, si esta cambiara el pasto natural por piedra caliza y plantas desérticas como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Comparativo de costos y consumo de agua potable de la situación actual y la alternativa propuesta.

<b>Alternativa</b>	<b>Gasto de agua en litros mensual</b>	<b>Costo mensual en dólares</b>	<b>Costo anual en dólares</b>
<b>Pasto</b>	35,000 litros	\$350.00	\$ 4,200.00
<b>Piedra Caliza</b>	0 litros	\$75.00	\$ 900.00

Como se puede observar en la tabla, el cambiar el pasto natural por piedra caliza y plantas desérticas tiene un potencial de ahorro de poco más del 78%, por lo que suena bastante atractivo considerar su implementación analizando el comparativo anual.

### 3.2.5 Implementación

#### Prima de riesgo anual:

Se aplicó el procedimiento para seguimiento a accidentes donde se involucra a todas las áreas relacionadas al proceso como lo es Producción, Ingeniería, Mantenimiento, Seguridad e Higiene y Recursos Humanos. Con esto se busca la participación de un grupo multidisciplinario en la detección de las principales causas de accidentes en la realidad actual de la empresa, echando mano de las diferentes áreas de especialidad de los departamentos y utilizar ese conocimiento para la implementación de las mejoras más apropiadas para los procesos y capacidades de la empresa.

Se creó un check list de Análisis de trabajo riesgoso (Anexo 4), que evalúa los tipos de riesgos presentes en las actividades de la planta como los son:

- Riesgos físicos
- Riesgos químicos
- Riesgos mecánicos
- Riesgos eléctricos
- Riesgos ergonómicos

En el caso de Análisis de Trabajo Riesgoso, se aplicó a un caso real, en el que se reclamaba una enfermedad de trabajo por parte de un operador, quien afirmaba padecer esguince de hombro por movimientos repetitivos, esto llevó al análisis de la estación de trabajo y posteriormente se realizó el desglose y descripción de las actividades y/o movimientos necesarios para completar la tarea en la que el trabajador afirma haber sufrido la lesión, así como las posturas adoptadas y la cantidad de repeticiones.

Se entrevistó a otros operadores que habían realizado la misma actividad y se recopiló evidencia en foto y video. Se consideró el peso y/o fuerza aplicados en la actividad, por lo que se sugirió la aplicación del Check List OCRA, para análisis de repetitividad en la estación de trabajo, a fin de establecer lo beneficioso de implementar la mejora propuesta.

A continuación se detalla el desglose de movimientos de la actividad que se dice causó la lesión al trabajador:



**Movimiento 1**

**Movimiento 1:** Se toma el cable con led soldado con la mano der. Y se lleva hasta la crimpeadora.

La pieza manipulada pesa menos de 10 gr, por lo que el movimiento de brazo realizado en esta operación no es capaz de lesionar el hombro.



**Movimiento 2**

**Movimiento 2:** Se coloca en la crimpeadora usando el pulgar izquierdo para mover el sujetador.

**Observaciones:** La presión aplicada al sujetador es mínima



**Movimiento 3**

**Movimiento 3:** Con la mano derecha se coloca el cable con led en la fixtura

**Observaciones:** La pieza manipulada pesa menos de 10 gr, y el brazo no se levanta por encima de los hombros.



**Movimiento 4**

**Movimiento 4:** Se desplazan ambas manos hasta el dispositivo bimanual que activa la crimpeadora.

**Observaciones:** La presión es mínima al mando bimanual, la activación es casi al tacto.



**Movimiento 5**

**Movimiento 5:** Se retira el cable de la fixtura usando el pulgar izquierdo para mover el sujetador y la mano derecha para tomar la pieza

**Observaciones:** La pieza manipulada pesa menos de 10 gr, y el brazo no se levanta por encima de los hombros.



**Movimiento 6**

**Movimiento 6:** Se rota la pieza para realizar un crimpeo en el lado opuesto del crimpeo anterior en la pieza.

**Observaciones:** La pieza manipulada pesa menos de 10 gr, y el brazo no se levanta por encima de los hombros.



**Movimiento 7**

**Movimiento 7:** Se coloca nuevamente en la fixtura, usando el pulgar izquierdo para mover el sujetador y la mano derecho para colocar la pieza

**Observaciones:** La pieza manipulada pesa menos de 10 gr, y el brazo no se levanta por encima de los hombros.



**Movimiento 8**

**Movimiento 8:** Se desplazan ambas manos para activar el mando bimanual y realizar el crimpeo de la pieza.

**Observaciones:** La presión es mínima al mando bimanual, la activación es casi al tacto.



**Movimiento 9**

**Movimiento 9:** Se coloca nuevamente en la fixtura, usando el pulgar izquierdo para mover el sujetador y la mano derecho para colocar la pieza.

**Observaciones:** La pieza manipulada pesa menos de 10 gr, y el brazo no se levanta por encima de los hombros.



**Movimiento 10**

**Movimiento 10:** Se coloca la pieza con el crimpeo realizado sobre la mesa al lado derecho del operador.

**Observaciones:** La pieza manipulada pesa menos de 10 gr, y el brazo no se levanta por encima de los hombros.

**Fin de la operación**

#### Manejo de residuos peligrosos y de manejo especial:

Se introdujo al nuevo proveedor el cual nos proporcionó entre otras cosas un sistema de pesaje más eficiente y un aprovechamiento de los recursos más completo.

Entre los beneficios obtenidos se destacan los siguientes:

- Soporte 24/7 en servicios de recolección.
- Programas de reciclaje de papel, cartón, plástico y madera.
- Soporte en actividades de salud seguridad y medio ambiente dentro de la planta.
- Acceso al historial de servicios otorgados desde su página web, así como bitácoras para el mejor control de los servicios y cantidades de materiales recolectados.
- Equipamiento para facilitar el correcto pesaje y manejo de los materiales como son básculas, contenedores, racks, compactadoras, etc.
- Sistema de reutilización de refrigerante en área de maquinados, reduciendo su costo hasta en un 83%.
- Precios competitivos.

### Consumo de agua potable:

La propuesta de sustitución de pasto verde por piedra caliza se ha recibido con dudas de parte de la gerencia de planta, con respecto a si será una buena opción, ya que se tiene la visión de que mantener áreas verdes es responsabilidad en materia ambiental, ya que se piensa que la fachada con áreas verdes es considerada como benéfica para la imagen en pro del medio ambiente que fomenta la empresa.

## CAPÍTULO 4

### 4.1 Resultados

#### Manejo de residuos peligrosos y de manejo especial:

Los resultados obtenidos en los 2 meses de implementación de la mejora propuesta con la introducción de un nuevo proveedor se muestran en la siguiente tabla (Tabla 11):

Tabla 11. Comparativo de datos obtenidos contra la propuesta de mejora.

PROVEEDOR	RESIDUO	COSTO/RECUPE RACIÓN ANUAL PROPUESTA	COSTO/RECUPERACIÓN PROMEDIO MENSUAL PROPUESTA	COSTO/RECUPERACIÓN PROMEDIO MENSUAL REAL
NUEVO PROVEEDOR	Residuos peligrosos	-\$20,723.00	-\$1,727.00	-\$2,100.00
NUEVO PROVEEDOR	Residuos de manejo especial (madera, cartón, plástico)	\$54,500.00	\$4,542.00	\$5,800.00
NUEVO PROVEEDOR	Residuos de manejo especial (metales)	\$83,200.00	\$6,934.00	\$8,350.00
RECUPERACIÓN TOTAL ANUAL ACTUAL	<b>\$49,034.03</b>	RECUPERACIÓN REAL ANUAL ESTIMADA		<b>\$144,600.00</b>

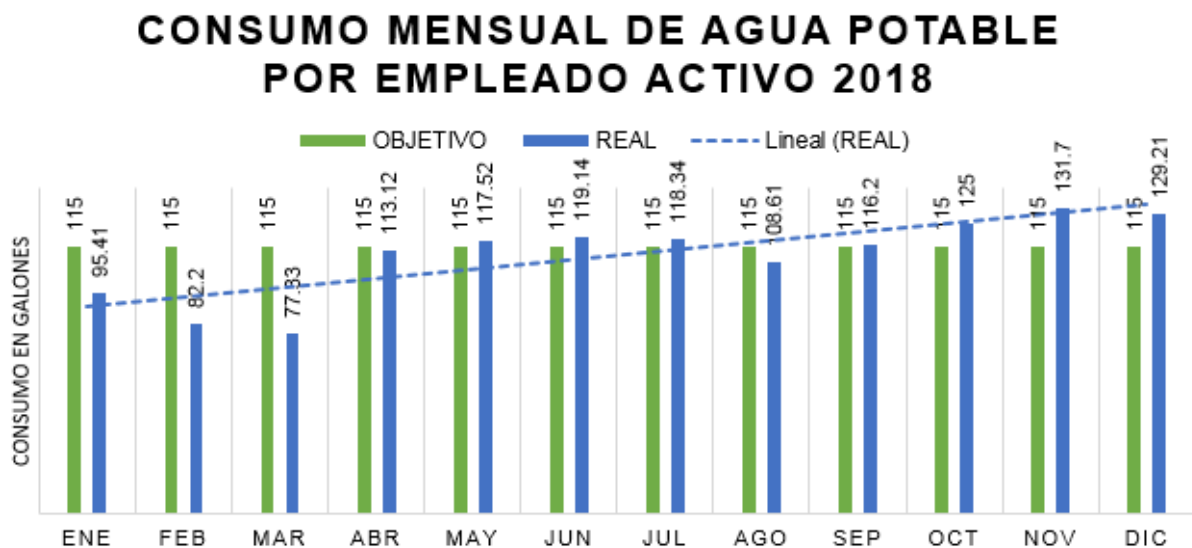
La propuesta de recuperación anual estimada al inicio de este proyecto era de \$116,977.00 dólares anuales, por lo que rebasó lo estimado con \$27,623.00 dólares anuales estimados que significaría un incremento del 23.6% de los resultados esperados respecto a la propuesta de mejora y un incremento de casi 100,000 dólares anuales en la recuperación económica por el manejo de residuos peligrosos.

### Consumo de agua potable:

Mensualmente se reporta el indicador de consumo de agua potable a la gerencia de la planta, con el fin de medir la eficiencia del uso de ese recurso, el comparativo mensual muestra una tendencia al incremento en el consumo superando las expectativas. Por lo tanto está superando el costo esperado del recurso, por lo que es importante que se implementen medidas correctivas y eficaces para darle solución en lo que a futuro será un problema grave, ya que al ser Dialight una empresa certificada en ISO 45001, requiere cumplir con la normativa gestionando mejoras en los métricos obtenidos con respecto a periodos anteriores, además de tener una política ambiental que sustenta estar fuertemente comprometida con el medio ambiente y el uso de recursos limitados del mundo.

Tabla 12. Reporte mensual del consumo de galones por empleado activo en la planta.

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
OBJETIVO	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	
REAL	95.41	82.20	77.33	113.12	117.52	119.14	118.34	108.61	116.20	125	131.7	



Gráfica 11. Tendencia en el consumo de agua potable por periodo mensual.

### Prima de riesgo anual:

Al comparar los resultados obtenidos con la aplicación del Check List OCRA en la estación de trabajo involucrada en la generación de una posible enfermedad de trabajo, se respondió con argumentos sustentados al Instituto Mexicano Seguro Social (IMSS). Esto generó una visita por parte del personal de dicha institución a verificar las condiciones reales y argumentadas por parte de la empresa, resultando en una concordancia con nuestro

estudio realizado y en consecuencia una calificación de una enfermedad parcial permanente “NO DE TRABAJO”. Esto mostró la eficacia de implementar un método definido y adecuado en la evaluación de las estaciones de trabajo, que si bien en este caso funcionó como una defensa ante un posible registro que incrementaría la siniestralidad de la empresa, también abona a la cultura de prevención de accidentes, ya que una condición o acto inseguro detectado a tiempo, da margen de actuación para corregir fallas y reforzar la seguridad de los trabajadores.

Además, con el objetivo de reducir el número de siniestralidad en la empresa se optó por realizar diferentes acciones, entre ellas la comunicación, formación y educación el personal en cuanto a riesgos laborales. Se abrió un canal de comunicación con los operadores al habilitar el buzón BBS (Seguridad Basada en el Comportamiento/ Behaviour-Based Safety). Según esta herramienta existen cuatro estados presentes en el área de trabajo: prisa, frustración, fatiga y complacencia, que afectan el comportamiento y el desarrollo de las actividades de cada operador. La producción de la planta, por ejemplo, aumenta a finales de año y esto aumenta la prisa en el trabajador, que pierde concentración y aumenta riesgo de ocurrencia de accidentes.

La seguridad basada en el comportamiento se encargó específicamente de identificar las áreas en las que estos errores se presentaban y buscar un porqué para solucionarlo, y para ello se creó un check list para los supervisores que evalúa los principales agentes de riesgo. Al día de hoy se lleva un registro de 369 días generados por incapacidad (Tabla 13) como resultado de seguimientos detallados y precisos en la ocurrencia de accidentes, esto permite elaboración de reportes de respuesta más eficaces para la obtención de calificaciones favorables por parte del IMSS, sin contar que el seguimiento a las causas raíz de los accidentes permite atacar el problema de fondo contribuyendo a la disminución de la incidencia en accidentes de la misma naturaleza, creando con esto un sistema de prevención de accidentes que una vez que haya madurado y se perfeccione, tendrá aspiraciones a metas y objetivos más ambiciosos.

Tabla 13. Registro actual de días aplicables para el cálculo de la prima de riesgo anual.

AÑO	DÍAS DE INCAPACIDAD GENERADOS	% DE PRIMA DE RIESGO A PAGAR	COSTO A PAGAR EN DOLARES	AHORRO A GENERAR
2017	598	5.75%	\$ 300,000.00	0
2018	369	3.63%=4.75%	\$ 250,000.00	\$ 50,000.00

Las acciones propuestas al inicio del proyecto han logrado su cometido, el cual es bajar la siniestralidad en la empresa en el último año y así bajar la prima de riesgo.

El porcentaje estimado que se logró reducir este año en comparación con el anterior fue de un 2%, pero de un año al siguiente la prima no puede variar en más de un punto porcentual según la Ley del Seguro Social Vigente, por lo tanto, si el pago que se dio para marzo de 2018 a febrero de 2019 que fue de 5.75% aproximadamente, el que se dará este próximo año, de marzo de 2019 será de 4.75%.

#### **4.2 Discusión**

El tema de reducción en el consumo de agua potable a través de la alternativa propuesta no fue aceptada debido a que, se tiene la visión de que tener áreas verdes contribuye a la imagen de una empresa con responsabilidad ambiental. Es interesante mencionar que las decisiones para la implementación de medidas ambientales son tomadas por la gerencia de la planta a criterio del titular, esto lleva a que se dependa de la visión de cada dirigente para las mejoras en materia ambiental. Esto muestra la importancia que junto a un compromiso de responsabilidad ambiental se establezca una política más específica con una normativa interna que regule la gestión de los recursos limitados, además del fomento de una cultura en pro del medio ambiente, independiente de los criterios a veces discrepantes de la gerencia de planta en turno.

#### **4.3 Conclusiones**

La gestión de la seguridad y salud ocupacional con la detección de oportunidades de mejora en una organización, lleva implicaciones económicas y ambientales, por lo que requiere una mayor atención y empoderamiento en la estructura de las organizaciones.

Hoy en día las empresas se están comprometiendo de manera más contundente con el cuidado del medio ambiente, incluso se establecen políticas ambientales internas y se adquieren certificaciones que los cataloguen como empresas con responsabilidad ambiental. Por lo anterior es que se debe instaurar de fondo una cultura de cuidado del medio ambiente, y con ella definir procedimientos que ayuden a minimizar el uso de recursos limitados del mundo en cada nueva organización.

Los diferentes enfoques del desarrollo sustentable han dado pie a discusión y se concluye que es un concepto multidimensional que por lo menos incluye dimensiones económicas,

sociales y ambientales, debido a que las actividades humanas se basan en la economía, y las políticas de medio ambiente dependerán de la disposición y aceptación de la sociedad en su conjunto. Se tendrá que trabajar en argumentos convincentes para los administradores de una planta, que les haga ver la importancia de gestionar recursos como el agua, con eficiencia y sobre todo con responsabilidad ambiental.

## ANEXOS:

### Anexo 1

#### Revisión histórica:

Rev.	Fecha de revisión interna	Descripción del cambio:
1	5/12/2018	
2		Sin cambios

**Objetivo.** Establecer los procedimientos para el manejo y almacenamiento temporal de residuos peligrosos generados por nuestro centro de trabajo.

Unidad ejecutora	Actividad	Formatos (número de copias y su distribución)
Responsable de Residuos peligrosos	Identifica los residuos peligrosos generados en las diferentes áreas de producción de acuerdo a los listados establecidos en la NOM 052 SEMARNAT 2005	<b>Bitácora</b>
Responsable de Residuos peligrosos	Clasifica y señala los posibles residuos peligrosos generados en las diferentes áreas de producción de acuerdo a los códigos de peligrosidad de los residuos establecidos en la Tabla 1 de la NOM 052 SEMARNAT 2005 (Anexo 1).	<b>Bitácora</b>
Responsable de Residuos peligrosos	Clasifica los residuos peligrosos previamente identificados por su incompatibilidad de acuerdo al procedimiento establecido en la NOM 054-SEMARNAT-1993.	
Responsable de Residuos peligrosos	Establece dentro del lay out de la planta los puntos donde se colocaran los contenedores para residuos peligrosos considerando su clasificación por incompatibilidad y código de peligrosidad.	
Responsable de Residuos peligrosos	Facilita los contenedores en los puntos establecidos dentro del área de producción, con su correcta señalización e instrucción de operación para la correcta disposición de los residuos peligrosos por parte de los operadores o empleados de la planta.	
Responsable de Residuos peligrosos	Se asegura de contar con contenedores suficientes para la demanda de los puntos de recolección de residuos	

	peligrosos previamente establecidos en el área de producción, cuidando con esto la posible de mezcla de sustancias incompatibles.	
Operador	Conoce los residuos peligrosos que se generan con motivo de su actividad productiva.	
Operador	Identifica y ubica el punto de disposición establecido para el residuo peligroso generado con motivo de su actividad.	
Operador	Conoce el contenido de la instrucción de operación para la correcta disposición del residuo peligroso generado con motivo de su actividad.	
Operador	Dispone correctamente el residuo peligroso generado con motivo de su actividad en el contenedor designado para el mismo.	

<b>Unidad ejecutora</b>	<b>Actividad</b>	<b>Formatos (número de copias y su distribución)</b>
Responsable de Residuos Peligrosos	Realiza actividades de recolección periódica con el fin de evitar sobre saturación de residuos en cada uno de los contenedores asignados en cada punto de la planta.	
Responsable de Residuos Peligrosos	Realiza un check list semanal de cada uno de los contenedores de residuos peligrosos asignados en los diferentes puntos de la planta, con el fin de identificar aquellos que deban ser reemplazados por daños o deterioros que impidan cumplir correctamente su función.	
Responsable de Residuos Peligrosos	Gestiona la adquisición oportuna de contenedores para residuos peligrosos para satisfacer la demanda del área de producción,	
Responsable de Residuos Peligrosos	Una vez recolectados los residuos peligrosos los transporta hacia el almacén de Residuos peligrosos de la planta, a través de la ruta segura.	
Responsable de Residuos Peligrosos	Los dispone correctamente dentro del almacén de residuos peligrosos, donde se les dará almacenamiento temporal no mayor a 6 meses.	
Responsable de Residuos Peligrosos	Registra en la bitácora la entrada de residuos peligrosos y especifica las cantidades precisas de acuerdo a la unidad de medida establecida.	
Responsable de Residuos Peligrosos	Verifica semanalmente mediante un check list las condiciones de seguridad del almacén de residuos peligrosos, con el fin de que el almacenamiento de los mismos se de en las condiciones adecuadas.	
Responsable de Residuos Peligrosos	Registra el pedido semanal de recolección un día antes del servicio, para que sea generado en tiempo y forma.	

Responsable de Residuos Peligrosos	Supervisa la recolección por parte del proveedor externo y verifica que las cantidades registradas en la recolección coincidan con pedido semanal de recolección generado un día antes del servicio, y lo registra en bitácora	
Responsable de Residuos Peligrosos	Se asegura de recibir y resguardar los comprobantes del servicio y los manifiestos ambientales correspondientes al servicio.	

**Revisión y aprobación:**

	Nombre	Puesto	Firma
Elaboró:			
Revisó:			
Aprobó:			

**Revisión histórica:**

Rev.	Fecha de revisión interna	Descripción del cambio:
1	5/12/2018	
2		Sin cambios

**Objetivo.** Establecer los procedimientos de seguridad para ingresar y realizar trabajos dentro de la planta por parte de proveedores de servicios internos y externos.

Unidad ejecutora	Actividad	Formatos (número de copias y su distribución)
Cualquier Departamento de la planta	Solicita servicios a proveedores externos para la realización de trabajos y/o tareas dentro de la planta.	
Responsable del área del departamento solicitante	Notifica al departamento de Seguridad e higiene dentro de la planta, le envía datos del proveedor y descripción breve de la actividad y/o tarea que se solicita al proveedor de servicios.	
Responsable de Seguridad e Higiene	Envía al responsable del departamento solicitante y al proveedor de servicios <b>interno o externo</b> que será contratado, las instrucciones a seguir antes, durante y después de haber realizado la tarea, además de enviar el formato de análisis de riesgo del trabajo para el correcto llenado por parte del proveedor.	Formato Análisis de riesgo
Proveedor de servicios <b>interno</b>	Envía al responsable de Seguridad e higiene al menos <b>1 hora</b> antes de la realización del trabajo el formato de análisis de riesgo lleno con la secuencia de pasos de la tarea a realizar, desde el inicio hasta el término de la tarea, cuidando no omitir pasos ya que al no registrar la tarea correctamente, no se permitirá su realización hasta la entrega y aprobación del formato de análisis de riesgo que la incluya, para que sea aprobado antes de iniciar la tarea.	Formato Análisis de riesgo
Proveedor de servicios	Envía al responsable de Seguridad e higiene <b>24 horas</b>	Formato Análisis de

<b>externo</b>	antes de su ingreso a la planta el formato de análisis de riesgo lleno con la secuencia de pasos de la tarea a realizar, desde el ingreso a la planta, hasta el término de la tarea y registro de salida de la planta, cuidando no omitir pasos ya que al no registrar la tarea correctamente, no se permitirá su realización hasta la entrega y aprobación del formato de análisis de riesgo que la incluya, además deberá adjuntar en formato digital ,su alta de seguro social y de los trabajadores que lo acompañen si es el caso, para que sean aprobados antes de su ingreso a la planta.	riesgo, altas vigentes de seguro social.
Responsable de Seguridad e Higiene	Revisa y modifica el análisis de riesgo en caso de ser necesario, asegurando todas las medidas de seguridad necesarias para la realización de la tarea por parte del proveedor <b>interno o externo</b> dentro de la planta, <b>faltando sello</b> del departamento que se otorgará al momento de cumplir con requerimientos de exámenes médicos, de no aplicar la revisión médica para la ejecución de la tarea, se sella de inmediato.	Formato Análisis de riesgo, altas vigentes de seguro social.
Responsable de Seguridad e Higiene	Una vez aprobado el análisis de riesgo y verificado la vigencia de las altas de seguro social, envía al proveedor de servicios <b>externo</b> el formato y documentación aprobados.	Formato Análisis de riesgo, altas vigentes de seguro social.
Proveedor de servicios <b>externo</b>	Recibe la información, se asegura de haber leído y entendido todas las indicaciones de seguridad previo a su ingreso a la planta.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>interno</b>	Recibe la información, se asegura de haber leído y entendido todas las indicaciones de seguridad previo a la realización de la tarea en el área establecida.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>externo</b>	Se presenta el día y la hora establecidos para su ingreso a la planta en caseta 1, con el formato de análisis de riesgo impreso y firmado por el titular de la empresa; por cada uno de los trabajadores que ingresarán a la planta se deberá presentar: las altas de seguro social vigente impresas y una identificación oficial vigente en original (no copia).	Formato Análisis de riesgo, altas vigentes de seguro social.
Proveedor de servicios <b>externo</b>	En caso de que su actividad requiera trabajos en altura, deberá someterse a un examen médico en la enfermería de la planta, el(los) trabajador(es) que realizará(n) la tarea, para verificar que se encuentra apto para realizar el trabajo, además de presentar la licencia otorgada por su empresa que acredita su capacitación en la realización de dichos trabajos.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>interno</b>	En caso de que su actividad requiera trabajos en altura, deberá someterse a un examen médico en la enfermería de la planta, el(los) trabajador(es) que realizará(n) la tarea, para verificar que se encuentra	Formato Análisis de riesgo.

	apto para realizar el trabajo, además de presentar la licencia otorgada por la empresa que acredita su capacitación en la realización de dichos trabajos.	
Guardia de seguridad	Le indica al proveedor de servicios <b>externo</b> la ubicación de enfermería y no autoriza la entrada hasta ver el resultado de la revisión médica, debiendo ser este, de una persona en condiciones de salud aptos para realización en trabajos en altura.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>interno o externo</b>	En caso de que su actividad requiera trabajos que genere algún tipo de chispa (soldadura, uso de buffer o sierra, etc.), se deberá solicitar el permiso correspondiente al responsable de Seguridad e higiene.	Permiso de chispa.
Responsable de Seguridad e Higiene	Elabora el permiso de generación de chispa correspondiente y se lo entrega al proveedor de servicios <b>interno o externo</b> que realizará a tarea que generará la chispa.	Permiso de chispa.
Responsable de Seguridad e Higiene	Coloca el sello del departamento, como autorización del ingreso y realización de la tarea por parte del proveedor de servicios externo, asegurándose de verificar resultados de exámenes médicos cuando aplique.	Formato Análisis de riesgo, altas vigentes de seguro social.
Proveedor de servicios <b>externo</b>	Una vez presentada documentación aplicable (y comprobante de examen médico cuando aplique) realiza su registro en caseta para ingresar a la planta y se asegura de portar el equipo de protección personal requerido en el análisis de riesgo para la realización de sus tareas.	Formato Análisis de riesgo, altas vigentes de seguro social.
Guardia de seguridad	Al verificar la documentación aplicable permite la entrada al proveedor de servicios <b>externo</b> que realizará la tarea.	Formato Análisis de riesgo, revisión médica para trabajo en alturas, permiso de chispa
Guardia de seguridad	En el caso de que se requiera un permiso de generación de chispa para la realización de los trabajos de proveedores de servicios <b>internos o externos</b> , deberá solicitar la copia correspondiente.	Permiso de Chispa.
Proveedor de servicios <b>interno</b>	El trabajador que realizará trabajos en altura se dirige a enfermería de la planta para someterse al examen médico, debiendo obtener un resultado de una persona en condiciones de salud aptos, para realización en trabajos en altura.	Formato Análisis de riesgo.
Responsable de Seguridad e Higiene	Coloca el sello del departamento, como autorización de la realización de la tarea por parte del proveedor de servicios <b>interno</b> asegurándose de verificar resultados de exámenes médicos cuando aplique.	Formato Análisis de riesgo, revisión médica para trabajo en alturas.
Responsable del área del departamento solicitante	Recibe al proveedor de servicios <b>interno o externo</b> que contrató y le indica el área y/o maquinaria en la que se requiere de sus servicios, así mismo se asegura de que	

	las áreas afectadas por las actividades a realizar sean notificadas.	
--	--	--

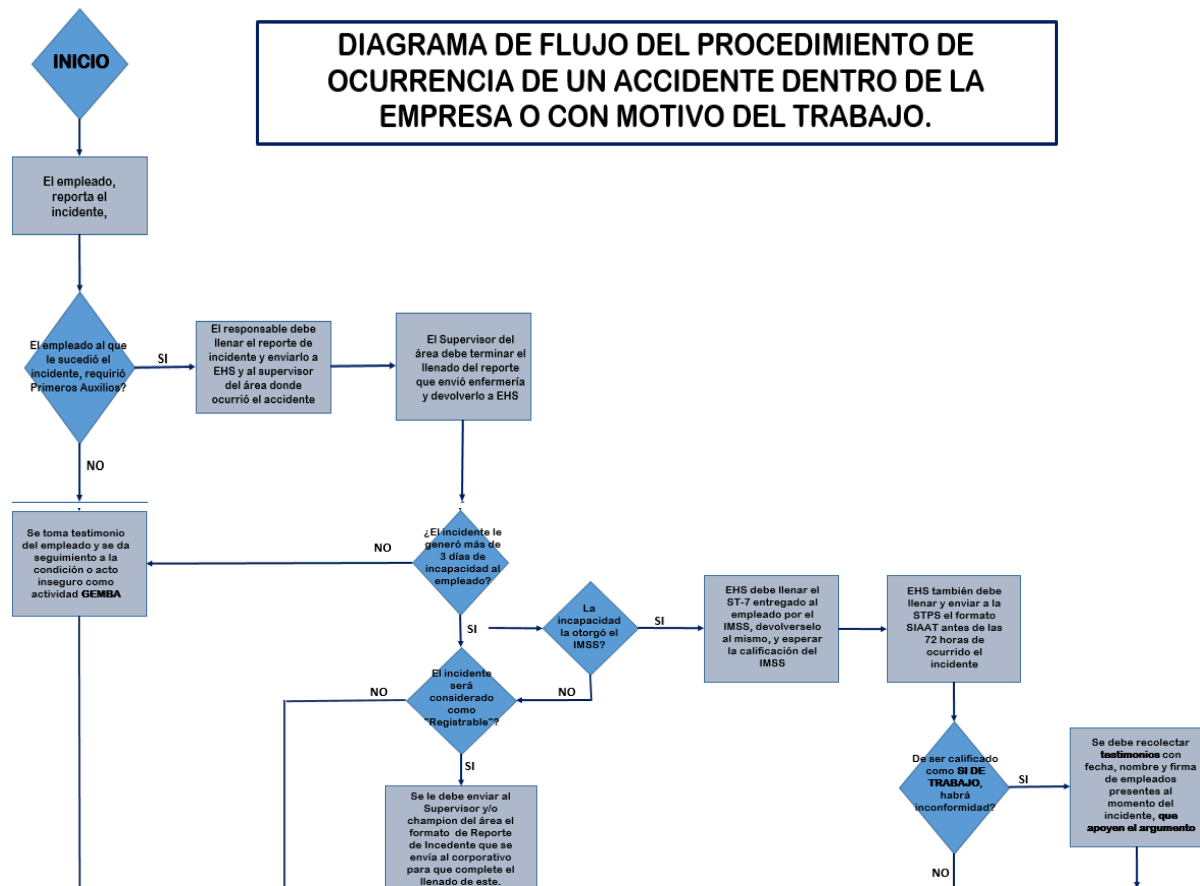
Unidad ejecutora	Actividad	Formatos (número de copias y su distribución)
Proveedor de servicios <b>interno o externo</b>	Se dispone a realizar sus actividades, asegurándose de cumplir todas las medidas de seguridad previamente establecidas.	Formato Análisis de riesgo, revisión médica para trabajo en alturas, permiso de chispa
Responsable de Seguridad e higiene	Realiza monitoreo periódico de las actividades realizadas por el proveedor de servicios <b>interno o externo</b> , verificando que las actividades y medidas de seguridad establecidas en el formato de análisis de riesgo aprobado, sean las mismas que se están llevando a cabo.	Formato Análisis de riesgo, revisión médica para trabajo en alturas, permiso de chispa
Responsable de Seguridad e higiene	En caso de detectar una actividad no aprobada en el análisis de riesgo y/o la omisión de medidas de seguridad establecidas en el mismo, podrá solicitar la suspensión de la realización del trabajo hasta que se cumpla con dichos requerimientos por parte del proveedor de servicios <b>interno o externo</b> .	Formato Análisis de riesgo, revisión médica para trabajo en alturas, permiso de chispa
Proveedor de servicios <b>externo</b>	Una vez terminada la tarea se deberá asegurar que todo el equipo y/o herramienta utilizada, los residuos o desechos de materiales generados con motivo de sus actividades sean retirados y dispuestos por sus empleados.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>interno o externo</b>	Se asegura de dejar las instalaciones de la planta donde realizó sus tareas, en las mismas condiciones de orden y limpieza en que fueron encontradas.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>externo</b>	Solicita la firma del departamento de seguridad e higiene en su formato de análisis de riesgo para dirigirse a la salida.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>interno</b>	Solicita la firma del departamento de seguridad e higiene en su formato de análisis de riesgo para dar por concluida la tarea.	Formato Análisis de riesgo.
Responsable de Seguridad e higiene	Verifica las condiciones de orden y limpieza en las que entrega las instalaciones donde realizó sus actividades, para posteriormente firmar la autorización de salida o conclusión de la tarea por parte del proveedor de servicios <b>interno o externo</b> .	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios <b>externo</b>	Se dirige a caseta para registrar su salida de la planta, llevando consigo todo el material, herramienta y/o equipo así como los desechos generados con motivo de sus actividades dentro de la planta.	Formato Análisis de riesgo.
Proveedor de servicios	Registra su salida en caseta y se retira de la planta.	Bitácora de guardias

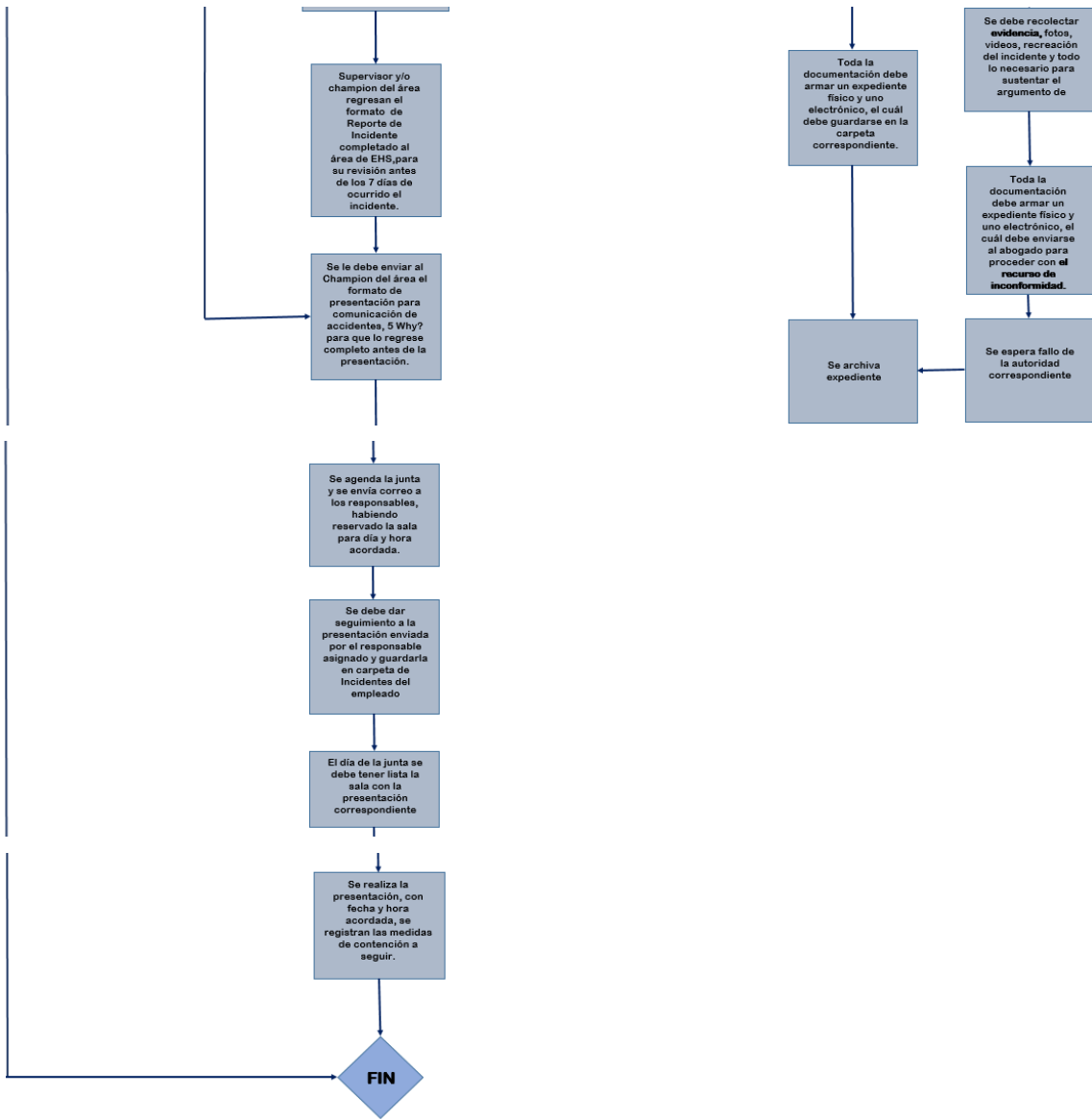


GLOSARIO		
Codigo	Descripción	Comentarios
1	Agruras, acidez, indigestión	Malestar estomacal
2	Alergia	Reacción a farmacos, alimentos, por contacto (pie)
3	Amigdalitis	Inflamación amígdalas
4	Cefalea	Dolor cabeza
5	Cistitis	Inflamación vejiga
6	Cólico menstrual	Menstruación
7	Colitis	Inflamación colon
8	Conjuntivitis	Inflamación de la conjuntiva (membrana del ojo)
9	Deshidratación	Descompensación corporal
10	Dolor brazo, mano	Lesión, molestia
11	Dolor Cadera, gluteo	Lesión, molestia
12	Dolor cuello	Lesión, molestia
13	Dolor Espalda	Lesión, molestia
14	Dolor estomacal, abdomin.	Lesión, molestia
15	Dolor hombro	Lesión, molestia
16	Dolor muscular gral.	Lesión, molestia
17	Dolor pierna, pie	Lesión, molestia
18	Estrés	Alteración, cansancio mental
19	Fractura	Rotura de hueso
20	Gastritis	Inflamación revestimiento gástrico
21	Gastroenteritis	Inflamación revestimiento gástrico por infección
22	Hiperglucemia	Azúcar elevada
23	Hipertensión	Presión arterial alta
24	Hiperventilación	Respiración excesiva
25	Hipoglucemia	Azúcar nivel bajo
26	Hipotension	Presión arterial baja
27	I.V.U.	Infección vías urinarias
28	Laceración, corte, lesión	En cualquier parte del cuerpo
29	Laringitis	Inflamación laringe, infección
30	Lumbalgia	Dolor lumbar, espalda baja
31	Mareo	Vertigo
32	Odontalgia	Dolor, molestia dientes o muelas
33	Otitis	Inflamación de oídos, infección

Anexo 3

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO DE OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE DENTRO DE LA EMPRESA O CON MOTIVO DEL TRABAJO.**





Anexo 4

## CHECK LIST DEL ANÁLISIS DE RIESGO DEL TRABAJO

FECHA: \_\_\_\_\_

FILE No. \_\_\_\_\_

REV. No. \_\_\_\_\_

Realizado por: \_\_\_\_\_

Nombre(s)

Apellido(s)

Descripción de la actividad: \_\_\_\_\_

Área de trabajo: \_\_\_\_\_

Nombre del supervisor del área: \_\_\_\_\_

No. Parte: \_\_\_\_\_

Riesgo químico	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Observaciones
<b>REQUERIMIENTOS:</b>			
Lava ojos identificado y disponible	<input type="checkbox"/>		
Guantes de nitrilo	<input type="checkbox"/>		
Lentes de seguridad	<input type="checkbox"/>		
Googles de seguridad	<input type="checkbox"/>		
Careta de seguridad	<input type="checkbox"/>		
Respirador desechable	<input type="checkbox"/>		
Respirador Hermético	<input type="checkbox"/>		
Extractor de humos metálicos	<input type="checkbox"/>		
Calzado de seguridad	<input type="checkbox"/>		
Espacio ventilado	<input type="checkbox"/>		
Contenedores rojos de desechos químicos	<input type="checkbox"/>		
Etiquetado de acuerdo a la NOM-018 de todos los contenedores para material y desechos químicos.	<input type="checkbox"/>		
Colocación de Kits anti-derrame	<input type="checkbox"/>		
Medidas de prevención de derrames químicos en maquinaria, equipo, utensilios y piso.	<input type="checkbox"/>		
Hojas de datos de seguridad de los químicos utilizados.	<input type="checkbox"/>		
Inventario actualizado de todos los productos químicos a utilizar.	<input type="checkbox"/>		
Personal capacitado en la NOM-018-STPS-2015	<input type="checkbox"/>		
Verificación del tipo de extintor de acuerdo a los materiales utilizados en el área.	<input type="checkbox"/>		
Delimitación del área	<input type="checkbox"/>		
Riesgo Mecánico	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Permiso
<b>REQUERIMIENTOS:</b>			

Estudio de delimitación de áreas a fin de evitar la obstrucción y/o invasión al área de flujo de personal al realizar la operación.	<input type="checkbox"/>	
Delimitación del área	<input type="checkbox"/>	
Mesas fijas/aseguradas	<input type="checkbox"/>	
Dispositivos de Bloqueo/etiquetado del equipo.	<input type="checkbox"/>	
Procedimientos de Bloqueo/etiquetado del equipo.	<input type="checkbox"/>	
Capacitación al operador en el uso de la maquinaria y/o herramienta a utilizar.	<input type="checkbox"/>	
Procedimiento de desenergización	<input type="checkbox"/>	
Procedimiento de operación de maquinaria y/o equipo.	<input type="checkbox"/>	
Programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo al menos cada 6 meses.	<input type="checkbox"/>	
Guantes anticorte	<input type="checkbox"/>	
Lentes de seguridad	<input type="checkbox"/>	
Caretas de seguridad	<input type="checkbox"/>	
Casco de protección	<input type="checkbox"/>	
Calzado de seguridad	<input type="checkbox"/>	
Guardas de Seguridad	<input type="checkbox"/>	
Señalización del EPP requerido	<input type="checkbox"/>	
<b>Riesgo por Ruido</b>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<b>Permiso</b>
<b>REQUERIMIENTOS</b>		
Tapones auditivos >84 dB	<input type="checkbox"/>	
Conchas Auditivas >99 dB	<input type="checkbox"/>	
Señalización del uso de EPP requerido.	<input type="checkbox"/>	
<b>Riesgo eléctrico</b>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<b>Permiso</b>
<b>REQUERIMIENTOS</b>		
Dispositivos de Bloqueo/etiquetado del equipo	<input type="checkbox"/>	

Procedimientos de Bloqueo/etiquetado de instalaciones eléctricas, maquinaria y/o equipo. <input type="checkbox"/>		
Procedimiento de desenergización previo a un servicio de mantenimiento. <input type="checkbox"/>		
Programa de mantenimiento preventivo de instalaciones eléctricas al menos cada 12 meses. <input type="checkbox"/>		
Programa de limpieza de la maquinaria y/o equipo, tableros, líneas eléctricas, transformadores, etc., al menos cada semana. <input type="checkbox"/>		
Puestas a tierra <input type="checkbox"/>		
Calzado de seguridad dieléctrico <input type="checkbox"/>		
Delimitación del área <input type="checkbox"/>		
Guantes dieléctricos <input type="checkbox"/>		
Señalización y delimitación de tableros, transformadores eléctricos. <input type="checkbox"/>		
Guarda de seguridad en equipo de prueba eléctrica, encendido, etc. <input type="checkbox"/>		
Verificación del tipo de extintor adecuado para incendio en instalaciones eléctricas. <input type="checkbox"/>		
Señalización del uso de EPP requerido. <input type="checkbox"/>		
<b>Riesgo por trabajo en alturas</b>	<b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	<b>Permiso</b>
<b>REQUERIMIENTOS</b>		
Calzado Seguridad <input type="checkbox"/>		Permiso de trabajo en alturas igual o mayor a 1.80 m <input type="checkbox"/>
Casco Seguridad <input type="checkbox"/>		
Evaluación del área para determinar equipo a utilizar (Escalera, elevador tijera, etc) <input type="checkbox"/>		
Evaluación del área y procedimientos de seguridad para evitar bloqueo de salidas de emergencia. <input type="checkbox"/>		
Escalera <1.80 m <input type="checkbox"/>		Evaluación médica <input type="checkbox"/>
Escalera >1.79 m <input type="checkbox"/>		
Lentes seguridad <input type="checkbox"/>		Licencia para trabajo en altura <input type="checkbox"/>
Arnés seguridad (altura>1.79m) <input type="checkbox"/>		

<p>Guantes protección (anticorte y/o dieléctricos) <input type="checkbox"/></p> <p>Escalera de material aislante (riesgo eléctrico) <input type="checkbox"/></p> <p>Vigía de área <input type="checkbox"/></p> <p>Check list de escalera a utilizar <input type="checkbox"/></p> <p>Personal capacitado en la NOM-009-STPS-2015 <input type="checkbox"/></p> <p>Delimitación del área <input type="checkbox"/></p>	
<p><b>Riesgo por trabajo de soldadura</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>	<b>Permiso</b>
<b>REQUERIMIENTOS</b>	
<p>Calzado Seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Guantes protección (aislantes) <input type="checkbox"/></p> <p>Lentes seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Careta Seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Delimitación del área <input type="checkbox"/></p> <p>Mascarilla o respirador para partículas <input type="checkbox"/></p> <p>Mandil aislante <input type="checkbox"/></p> <p>Casaca y polainas aislantes <input type="checkbox"/></p> <p>Identificación de las alarmas contra incendio por parte del operador <input type="checkbox"/></p> <p>Ubicación del extintor en el área y verificación del tipo adecuado del extintor para incendio por chispa y materiales del área. <input type="checkbox"/></p> <p>Gorro de protección cuero cabelludo <input type="checkbox"/></p>	<p>Permiso de trabajo con chispa <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Riesgo por Iluminación</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>	<b>Permiso</b>
<b>REQUERIMIENTOS</b>	
<p>Evaluación, medición y registro de nivel de iluminación en el área. <input type="checkbox"/></p> <p>Programa de limpieza de lámparas de iluminación al menos cada semana. <input type="checkbox"/></p> <p>Programa de mantenimiento a lámparas de iluminación al menos cada 6 meses. <input type="checkbox"/></p> <p>Evaluar el posible bloqueo por iluminación en el área de trabajo. <input type="checkbox"/></p> <p>Estudio de deslumbramiento directo o por reflexión <input type="checkbox"/></p>	

Iluminación mínima de 20 LUXES (exteriores, patios, estacionamientos).	<input type="checkbox"/>	
Iluminación mínima de 50-100 LUXES (pasillos, escaleras, almacenes, iluminación emergencia).	<input type="checkbox"/>	
Iluminación mínima de 200 LUXES (casetas, almacén trabajo rudo, recepción, cuarto compresores).	<input type="checkbox"/>	
Iluminación mínima de 300 LUXES (oficinas, áreas de ensamble y empaque).	<input type="checkbox"/>	
Iluminación mínima de 500 LUXES (trabajos de precisión, áreas de dibujo, laboratorios, salas de cómputo).	<input type="checkbox"/>	
Iluminación mínima de 750 LUXES (trabajos de alta precisión, pinturas y acabados de superficies, laboratorios de control de calidad).	<input type="checkbox"/>	
Iluminación mínima de 1000 LUXES (Ensamble e inspección de piezas complejas, pinturas, pulidos y acabados finos).	<input type="checkbox"/>	
Iluminación mínima de 2000 LUXES (Procesos de gran exactitud: de contraste y tamaños pequeños por tiempo prolongado)	<input type="checkbox"/>	
<b>Riesgo ergonómico</b>	<b>SI</b> <input type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
<b>REQUERIMIENTOS</b> Evaluación de exposición a posturas inadecuadas presentes en la operación <b>Nivel I</b> (Evaluación general de Cuello, tronco, piernas y extremidades superiores).	<input type="checkbox"/>	<b>Permiso</b>

<p>Evaluación de exposición a posturas inadecuadas presentes en la operación <b>Nivel II</b> (Nivel I y una evaluación más específica de posturas en extremidades inferiores). <input type="checkbox"/></p> <p>Evaluación de repetitividad de movimientos presentes en la operación (En operaciones con duración de más de 4 horas). <input type="checkbox"/></p> <p>Estudio de cargas (determinar pesos de cargas durante la operación) <input type="checkbox"/></p> <p>Evaluación del manejo de cargas requerido en la operación. <input type="checkbox"/></p> <p>Evaluación del ambiente térmico en el área de trabajo <input type="checkbox"/></p>	
<p><b>Riesgo Térmico</b>      SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Permiso</b></p>
<p><b>REQUERIMIENTOS</b></p> <p>Medición de niveles de temperatura en el área de trabajo. <input type="checkbox"/></p> <p>Temperatura máxima de <b>30°C</b> (trabajo ligero sentado, trabajo ligero en máquinas caminando poco, trabajo de oficina). <input type="checkbox"/></p> <p>Temperatura máxima de <b>26.7°C</b> (trabajo moderado constante levantando, empujando, caminando poco). <input type="checkbox"/></p> <p>Temperatura máxima de <b>25°C</b> (trabajo pesado jalando, empujando y levantando cargas pesadas, trabajo pesado constante) <input type="checkbox"/></p> <p>Se requiere área ventilada <input type="checkbox"/></p> <p>Se requiere área con sistema de aire acondicionado <input type="checkbox"/></p>	

## CITAS Y REFERENCIAS

- [1]. Niebel Benjamín y Freivalds Andris, Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo, 11a Ed, Alfaomega, 2004.
- [2]. Antonio Creus y Jorge Mangosio, Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral, 1a ed. - Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino, 2011.
- [3]. Cesar Ramírez Cavassa, Seguridad Industrial: Un Enfoque Integra, 2a. ed. México: Limusa, 2005, pág. 187-209.
- [4]. Dialight. (2016). México Leader in led industrial Lighting technology. 2018. Sitio web: <https://www.dialight.com/mx/>
- [5]. Diego-Mas, José Antonio. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Página Web: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- [6] José Alfredo Montemayor Trejo, ¿CUÁNTA AGUA NECESITA SU JARDÍN? 2018, de Agropecuaria Sitio web: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/359447.cuanta-agua-necesita-su-jardin-agropecuaria.html>
- [7] Ryder Guy, Director Organización Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra, 2019, pag web: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>
- [8] DIP. Claudia Josefina Agatón Muñiz, José Guadalupe Osuna Millán, DIP. Fausto Zarate Zepeda. (2013). LEY DE LA PROCURADURÍA DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. 2018, de H. Congreso del Estado de Baja California Secretaría de Servicios Parlamentarios Coordinación de Editorial y Registro Parlamentario Sitio web: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Baja%20California/wo105724.pdf>
- [9] Enrique Peña Nieto, Miguel Ángel Osorio Chong. (2013). LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. 2018, de CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN Sitio web: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf>
- [10]. Ernesto Zedillo Ponce de León, LEY DEL SEGURO SOCIAL, de CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN Sitio web: <http://www.imss.gob.mx>
- [11]. Sandra Denisse Herrera Flores, PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011, Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: sitio web: <http://www.dof.gob.mx>
- [12]. José Ramón Ardavin Ituarte, NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, JOSE RAMON ARDAVIN ITUARTE, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental

de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006, página web: [dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4912592&fecha=23/06/2006](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4912592&fecha=23/06/2006)

[13] Certificación Profesional Seguridad Integral en Prevención de Riesgos, Victoriano Angüis Terrazas, Asociación Interdisciplinaria de salud ocupacional e higiene de México, Asociación Civil, módulos 3 y 4, 2018

[14] Johansen B. Oscar, Introducción a la teoría general de los sistemas, Limusa, México D.F., 2004.

[15] JAVIER LOZANO ALARCON, Secretario del Trabajo y Previsión Social, NORMA Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, funciones y actividades.

[16] ENRIQUE PEÑA NIETO, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos. REGLAMENTO Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

[17] Gemba Walks for Service Excellence, Petruska Robert, CRC Press, Nueva York, 2012.

[18] Martínez O. Ciro, Universidad Autónoma de Occidente, Cali. Colombia, Universidad Nacional de Colombia

[19] H. Congreso del Estado de Baja California, LEY DEL AGUA PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, Baja California, 2016.

[20] Martínez Z. Iván, La super-explotación del agua en Baja California, 2017, pág. Web: <https://geografiaseptentrional.wordpress.com/2017/10/16/la-super-explotacion-del-agua-en-baja-california/>

[21] Ensenada enfrenta un grave problema de escasez y mala calidad del agua potable, Stephannie Lozano/Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), 2017, pág. web: <http://www.mexicoambiental.com/ensenada-enfrenta-grave-problema-escasez-mala-calidad-del-agua-potable/>

[22] Sistemas de Gestión de SST. Transición de OHSAS 18001 a ISO 45001:2018, International Dynamic Advisors, pág. web: [http://www.intedya.com/internacional/fichasproducto/Presentacion\\_sistemas-de-gestion-de-sst-transicion-de-ohsas-18001-a-iso-450012018.pdf](http://www.intedya.com/internacional/fichasproducto/Presentacion_sistemas-de-gestion-de-sst-transicion-de-ohsas-18001-a-iso-450012018.pdf)

[23] Safe start, Electrolab Training Systems, Ontario, Canadá, 2018, pág. web: <http://la.safestart.com/que-es-safestart/>

[24] Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, España, pág. Web: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos)