

# Journal of Engineering Research

Acceptance date: 8/04/2025

## PROPUESTA DE MEJORAS EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE ALMACÉN Y RECEPCIÓN/ENVÍO DE EMBARQUES EN UNA EMPRESA DEL SECTOR ELECTRÓNICO

*Alejandro Lozano González*

Profesor de ingeniería industrial en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

*Luz Karina Hernández Garza*

Profesora de ingeniería industrial en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

*Marco Antonio Serratos Macias*

Profesor de ingeniería industrial en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

*José de Jesús Cabrera Chavarría*

Profesor de ciencias Básicas en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de Tonalá

*Julietta Carrasco García*

Profesora de ciencias Básicas en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de Tonalá

All content in this magazine is licensed under a Creative Commons Attribution License. Attribution-Non-Commercial-Non-Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



***Roberto Huerta Orozco***

Profesor de administración y desarrollo organizacional en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

***Rafael González Bravo***

Profesor de ingeniería industrial e ingeniería en logística en la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

**Resumen:** El propósito de estas propuestas son el poder aplicar los conocimientos de seguridad e higiene en un ambiente laboral real con el objetivo de mejorar las condiciones generales de trabajo y minimizar los riesgos de accidentes, así como la prevención de los mismos en una empresa del giro de la electrónica en la ciudad de Guadalajara. La propuesta proporcionada a la organización es un mapa de riesgos que identifique los mismos, todo basado en las: NOM-002, NOM-006 y NOM-0026, así como rasgos y elementos del programa de seguridad industrial DuPont llamado “STOP”. Los resultados vislumbran una mejora sustancial en la identificación de riesgos de seguridad en el ambiente laboral, así como la prevención de accidentes debido a la concientización en los niveles operativos y administrativos del área de almacén, el cambio en el método de trabajo básico de operación del almacén, logrando así una reducción en la posibilidad de incapacidades o aumento en las cuotas del seguro social por accidentes o riesgos laborales.

**Palabras-clave:** Seguridad – Normas – Programas – Condiciones Inseguras – Acciones Inseguras – Riesgo – Organización.

Es de suma importancia, en cualquier empresa, el proceso de mejora continua mediante metodologías que fortalezcan a la misma y permitan su crecimiento y desarrollo dentro del mercado y la vuelvan competitiva. Parte esencial de este proceso es el estudio del trabajo, puesto que es un área de estudio que va más allá de la parte física del trabajador y engloba el entorno del mismo, áreas de la empresa, su puesto de trabajo y las interrelaciones que existen entre estos agentes.

La empresa donde se trabaja esta propuesta de seguridad industrial es del ramo de la electrónica, con más de 30 años de trayectoria, se destaca en el mercado global por su compromiso con la calidad y la excelencia en

el servicio. Desde su fundación en 2001, se ha dedicado al diseño, fabricación y distribución de productos electrónicos de alta calidad.

La empresa ha solicitado secrecía en el manejo de sus datos, de su nombre y de su imagen, debido a que trabaja con clientes internacionales del ramo de la electrónica y la comunicación, por lo que se mencionará a esta empresa como “la empresa” o “la organización” para fines prácticos en el documento.

Actualmente la empresa cuenta con alrededor de 200 empleados en su planta operacional y administrativa ubicada en la colonia de San Juan de Ocotán en Zapopan. Por el mismo volumen de empleados y gran cantidad de proyectos ganados, se precisa que se cumplan los más altos estándares operacionales, a palabras del gerente de planta, “es necesario fortalecer el cumplimiento de diversas normativas nacionales relacionadas a la seguridad industrial”, lo anterior, bajo el contexto de la auditorías externas por parte de clientes a las que podrían ser sujetos a cabo en el futuro, y como punto más importante, la preservación y mantenimiento de la salud e integridad de los trabajadores, considerando que un trabajador seguro, es un trabajador eficaz.

## METODOLOGÍA

### ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es la ingeniería industrial aplicada a través del área de estudio del trabajo con a la seguridad industrial, ya que la seguridad industrial a palabras de la agencia europea para la salud e higiene en el trabajo: “La salud y seguridad en el trabajo (SST) reporta ventajas a las empresas, además de constituir una obligación jurídica y social para ellas. Las empresas son conscientes de que la SST previene las lesiones y enfermedades profesionales de sus trabajadores, pero esta es además una parte importante del éxito” (AESHT, 2008).

### LUGAR DE ESTUDIO

El área de estudio para este proyecto ha sido una empresa del ramo de la industria electrónica ubicada en Zapopan, Jal. Se han evaluado “in situ” las instalaciones primordialmente del almacén y área de recepción/embarque de productos. La empresa cuenta con 200 empleados aproximadamente (algunos son de contrato temporal).

### TIPO DE INVESTIGACIÓN Y HERRAMIENTAS

El presente proyecto utilizó una investigación del tipo cualitativa, con carácter de exploratoria y descriptiva en el entorno de una organización del ramo de la industria electrónica, para lograr identificar los riesgos de trabajos asociados a la seguridad industrial, fundamentados principalmente en algunas normativas de la STPS de México.

Las herramientas utilizadas para la identificación de las problemáticas fueron: mapa de riesgos y cumplimiento de señalética y extintores, checklist basados en las NOM aplicadas y cuestionarios a empleados.

## RESULTADOS

### A. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE NOM'S: 002, 006 Y 026

La propuesta de implementación de estas normas oficiales mexicanas, satisface los requerimientos que pide la STPS en materia de seguridad e higiene en el trabajo, ya que estas son mandatarias.

El análisis previo de la empresa en materia de seguridad e higiene ayudó a identificar las NOM aplicables y principales dentro de la empresa de electrónica. Esto cumple el primer objetivo específico, trae beneficios en función de que en caso de accidentes o auditoria la empresa no sea multada por el incumplimiento de alguna de estas normas.

Según datos encontrados en el artículo periodístico del Lic. Javier Acosta, publicado en la revista *advocatus*, las multas por incumplimiento de alguna de las NOM pudieran ascender a más de \$ 30'000.00 pesos si es que la empresa se niega en su tercer apercibimiento a mejorar las condiciones y alinear procedimientos y espacios, de acuerdo a las NOM.

Aunque la empresa de electrónica no ha tenido multas por incumplimiento de NOM's, (ya que no se han suscitado auditorias), el ahorro en caso de auditoría y multa sería de: más de \$ 30'000.00 pesos.

En beneficios psicosociales, el cumplimiento de las NOM's, va a brindar a los trabajadores la percepción de un entorno laboral seguro, con lo cual se lograrán satisfacer las necesidades básicas del trabajador en materia de seguridad e higiene industrial.

### **1) Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010**

En función a lo estipulado por esta norma, se elaboró el mapa general de riesgos de incendio de las áreas de trabajo y almacén de acuerdo a lo que solicita el apartado de obligaciones del patrón. De igual manera se elaboró un programa de revisión mensual de extintores a manera de checklist junto a la presentación de la clasificación del riesgo de incendio.

La aplicación principal de esta norma es la propuesta de un protocolo en caso de incendio, el cual será parte de la documentación básica de la empresa y se tendrá que dar a conocer a todos y cada uno de los empleados. La capacitación que solicita la NOM-002 se adhiere perfectamente a la propuesta del programa de seguridad industrial STOP, el cual se mostrará más adelante.

Se muestra el mapa general de riesgos de incendios que se elaboró:

<b>Identificación del riesgo de incendio: Concepto</b>	<b>Riesgo de incendio:</b>
Superficie construida en m2	Menor a 3000
Inventario en gases flamables en lts.	Menor a 3000
Inventario de líquidos flamables en lts.	Menor a 3000
Inventario de líquidos combustibles.	No aplica
Inventario de sólidos combustibles incluido mobiliario.	No aplica
Materiales pirotécnicos	No aplica

Tabla 1.1. Identificación de riesgo de incendio.

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la tabla 1.1 se puede determinar que, en la empresa de electrónica, específicamente en el área de almacén y de trabajo cuenta con un riesgo de incendio de carácter ordinario.

### **2) Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014**

La premisa de esta norma es regular el manejo de materiales en los almacenes y la percepción de seguridad que existe en el almacén y áreas de trabajo.

Se realizó un checklist cuyos resultados arrojaron las siguientes propuestas de mejora y detallamos como cada una se cumplirá y que resultados generará.

#### **Realizar un protocolo de seguridad con los líderes de cada área:**

Los protocolos de seguridad han sido satisfechos con la aplicación de la NOM-002 en materia de incendios, ya que es el riesgo principal con el cual cuenta la empresa. Los protocolos en caso de sismo se encuentran debidamente colocados en áreas estratégicas de la empresa.

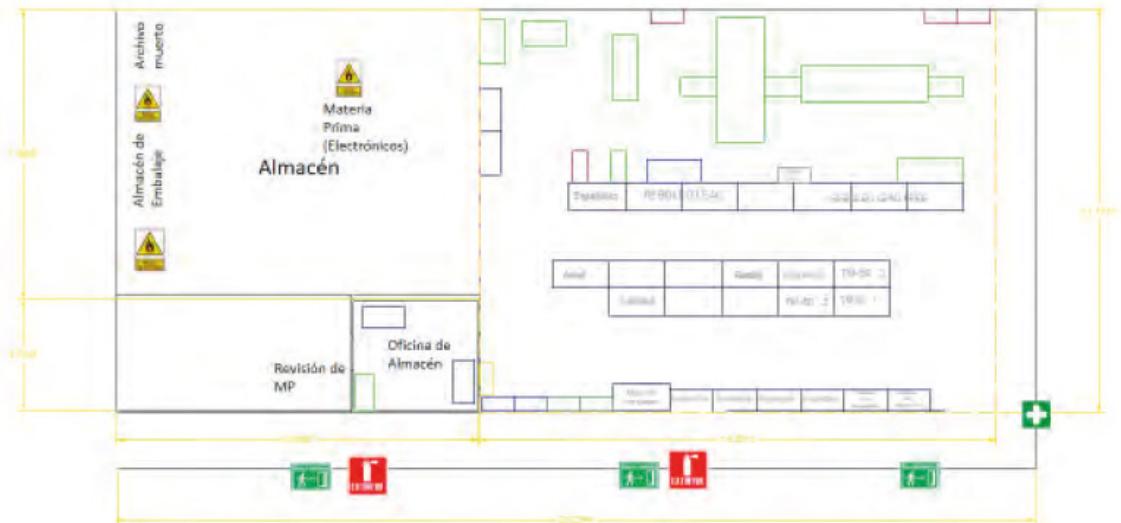


Ilustración 1.1. Layout de riesgos de incendio. Fuente: Elaboración Propia

### **Comenzar a dar capacitaciones al nuevo personal y llevar un registro de todas las capacitaciones posteriores que se den a los trabajadores:**

La capacitación que se propone con esta NOM-006 va en función de la aplicación del programa STOP, esta NOM nos ayudó a identificar los puntos clave que se necesitan en la capacitación, en la propuesta del programa STOP se encuentran capacitaciones para manejo de almacenes y cargas en centros de trabajo.

La aplicación de este punto, generará de igual manera la satisfacción personal de cada trabajador en función de las necesidades de seguridad en su centro de trabajo. Ayudará a prevenir accidentes y a generar conciencia sobre los actos inseguros dentro del almacén y centros de trabajo.

### **Pedir un registro médico a cada persona que sea reclutada para llevar un buen seguimiento de los trabajadores:**

El registro medico propuesto es simplemente agregar un paso más en el proceso de selección de personal. El área de recursos humanos de esta empresa deberá solicitar oportunamente al solicitante del empleo una constancia médica que indique sobre posibles padecimientos médicos.

El beneficio de aplicar esto reeditúa en que se evitarían a largo plazo cuotas del IMSS por riesgos laborales ya que se colocaría a cada trabajador en el área solicitada, pero a sabiendas de posibles riesgos de salud que pueda llegar a tener.

Indicar el equipo de protección personal en las áreas convenientes y designar un lugar conveniente para el mismo

### **3) Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008**

Con la correcta implementación de esta norma se obtienen resultados cualitativos que serán significativos de manera inmediata debido a que los trabajadores, sin importar el puesto que desempeñen, sabrán interpretar correctamente las señales en el puesto de trabajo y la planta en general.

Con base en esta capacitación se pueden prevenir muchos accidentes en el puesto de trabajo al saber si existe un manejo especial; también se logrará minimizar el daño que pudiese causar un desastre natural al conocer las rutas de evacuación que deberán estar debidamente señaladas.

## **B. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE RECEPCIÓN Y SALIDA DE MATERIALES**

Se ha definido con anterioridad que una de las áreas de mayor interés para nuestro proyecto será el almacén entran y salen todos los insumos, materia prima y producto terminado que dan vida a la empresa y que permiten que desarrolle la actividad que mantiene a la misma. Debido a lo anterior se propuso definir, de manera clara, un proceso para llevar a cabo todas las recepciones y uno para todos los embarques.

Por eso es que primero se pidió que fuera descrita y realizada la actividad para realizar un diagrama de cómo se llevaba a cabo en ese momento y como se había hecho con anterioridad, una vez realizado esto se analizó para dar paso a las mejoras que se pudiesen hacer en este método de trabajo y dejar por escrito los cambios que se proponen.

En cuanto a los resultados que arrojará la implementación del nuevo proceso de recepción y salida de materiales, tendremos la reducción del tiempo en aproximadamente un 30% para el proceso de recepción y de un 25% para el embarque. Esto supone un aumento del rendimiento y una mayor rapidez al descargar y cargar los materiales que entran y salgan del almacén.

Así mismo se reducirá la distancia de los traslados, que comúnmente se hacían hasta 3 veces para un solo pedido a causa de una correcta delimitación de las áreas del almacén y de la activación del sistema que se utilizaba anteriormente para controlar las salidas y entradas del almacén.

## **C. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL STOP**

El desarrollo de la propuesta del programa de seguridad STOP, es sin duda alguna la propuesta central de todo este seminario ya que con la implementación del programa STOP se tendrá el cabal cumplimiento y reforzamiento a todos los puntos anteriores.

El objetivo central del programa STOP es reducir y en su caso eliminar los actos inseguros y condiciones inseguras, dotando de conocimiento a todos los trabajadores de las distintas situaciones que se pueden presentar en la planta de trabajo y como la seguridad e higiene industrial es un compromiso de todos y a su vez todos deben velar por ella.

La propuesta integra a todos los trabajadores, por lo tanto, en caso de aplicarse la propuesta, será un programa integral para todos los empleados y con esto se fortalecerá el sentimiento de pertenencia a la empresa a su vez, dotará a los empleados de una mayor percepción de seguridad en el entorno laboral, preocupándose todos (sin importar el puesto).

De ser contestada la encuesta que se propone en el desarrollo del programa STOP, en la etapa previa a la implementación del programa y posterior a la implementación, será el principal parámetro para medir el nivel de satisfacción y de percepción de seguridad en la empresa, ya que podremos contrastar con datos reales y veraces que tanto mejoró la percepción de la seguridad en distintos rubros y áreas. Con la propuesta de encuesta, podemos inferir como resultados que esto generará en los empleados un mayor compromiso con la empresa y a su vez con la seguridad en el trabajo, ya que involucrará a todos, a su vez esto podrá ser observado en una optimización en los procesos de la empresa ya que, a mayor percepción de seguridad y mayor compromiso, mayor eficiencia y eficacia en el trabajo. Dichos resultados podrán ser observados a mediano plazo en los procesos productivos.

Ubicación: Empresa Electrónica		Resumen			
Actividad: Recepción de Material		Evento	Presente	Propuesto	Ahorros
Fecha: 05/Octubre/2024		Operación	2		
Operador: Abel	Analista: Moisés	Transporte	1		
Método: Presente <b>Propuesto</b>		Retrasos	0		
Tipo: <b>Trabajador</b> Material Máquina		Inspección	1		
Comentarios:		Almacenamiento			
		Tiempo (min)	25		
		Distancia (pies)	30		
		Costo			

Descripción de los eventos	Símbolo					Tiempo (min)	Distancia (en pies)	Recomendaciones al método
	●	→	D	■	▼			
Cotejo de Materiales				X		5		
Desembarque y acomodo en tarimas	X					15		
Transporte a islas		X				3	30 (promedio)	
Acomodo en islas	X					2		

Tabla 3.1. Diagrama propuesto para recepción de materiales. Fuente: Elaboración Propia

Ubicación: Empresa Electrónica	Resumen			
Actividad: Salida de Almacén	Evento		Presente	Propuesto
Fecha: 05/Octubre/2024	Operación		2	
Operador: Abel	Transporte		1	
Encierre en un círculo el método y tipo	Retrasos		0	
Método: Presente <b>Propuesto</b>	Inspección		1	
Tipo: <b>Trabajador</b> Material Máquina	Almacenamiento			
Comentarios:	Tiempo (min)		19	
	Distancia (pies)		20	
	Costo			

Descripción de los eventos	Símbolo					Tiempo (min)	Distancia (en pies)	Recomendaciones al método
	●	→	D	■	▼			
Llegada de solicitud	X					2		
Revisión de existencias y ubicación de pedido			X			5		
Acomodo del pedido	X					10		
Transporte al área		X				2	20 (promedio)	

Tabla 3.2. Diagrama propuesto para salida de materiales. Fuente: Elaboración Propia

El programa STOP, dota de capacitación a todos los empleados sin importar su área, claro, se enfatiza más en los empleados que participa activamente en los procesos de producción, así como a los jefes de área y gerencias involucradas en el proceso. De llevarse a cabo la capacitación redituará en mejores resultados en la cultura de prevención de los actos inseguros y en un mayor índice en la detección de condiciones inseguras.

La comisión de seguridad e higiene que se propone para la empresa de electrónica, si bien, no es algo que exija o sea mandatorio para el programa STOP, ayuda a cumplir los objetivos del programa y obedece a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en los lineamientos que deben seguir las empresas en materia de seguridad e higiene para no incurrir en sanciones y/o apercibimientos, por lo tanto, con la propuesta de creación de esta comisión en el marco del programa STOP, se evitarán sanciones a largo plazo por parte de la STPS.

Por último, la propuesta de implementación de la tarjeta STOP fortalecerá la comunicación institucional entre todos los empleados y áreas ya que bajo la premisa de “La seguridad es responsabilidad de todos”, los empleados que detecten anomalías en torno a la seguridad e higiene en la empresa, generarán una cultura de comunicación eficiente e involucramiento total, lo cual se traduce en sentido de pertenencia a la empresa y en una muy posible respuesta positiva de apoyo entre compañeros de trabajo ante situaciones de emergencia.

El desarrollo del programa STOP cumple el objetivo específico: *“Estructurar la propuesta de seguridad e higiene con el método STOP en la totalidad de las instalaciones de la empresa de electrónica”* y a su vez podemos dar por logrado el objetivo general de este proyecto: *“Diseñar un programa de mejora de seguridad e higiene industrial dentro de la empresa*

*de electrónica”* ya que la propuesta de implementación del programa STOP (aunado a todas las característica y fases que conlleva este programa como; diagnóstico, capacitación y mejora continua) junto con la modificación del diagrama de flujo de trabajo en el almacén y el cumplimiento de las normas de la STPS, se tiene un programa de mejora en seguridad e higiene industrial el cual obedece a las necesidades primarias en seguridad e higiene en la empresa de electrónica y con esto se garantiza una cultura de prevención y corrección .

## CONCLUSIONES

Con la realización de este proyecto se reforzaron conocimientos respecto a la seguridad e higiene, y también la normatividad que rige a esta misma dentro del territorio nacional, así como los métodos para aplicar estas normas oficiales mexicanas. Una de las dificultades encontradas en este rubro es que no siempre están definidos los instrumentos con los cuales ponderar el cumplimiento de cada NOM en cada uno de los aspectos pertinentes a la misma, por lo cual se diseñaron listas de verificación a manera de evaluación de ellas.

Las normas oficiales mexicanas 002, 006 y 026 proporcionan de manera puntual y concreta conocimientos que son aplicables a muchas de las empresas dentro del territorio nacional y que nos brindarán más oportunidades al momento de laborar, esto debido al manejo que se tuvo durante el proyecto de las mismas.

Encontramos muchas dificultades con el método STOP, entre las cuales se destacó la falta de información en español, por lo cual debimos traducir e interpretar la mayoría de la información encontrada. Además de la barrera del idioma, existió la barrera de la exclusividad esta debido a que el método es casi exclusivo de la empresa DuPont puesto que no existen registros de que se hubiese implementado el mismo STOP en alguna otra empresa. Así mismo exis-

tió un problema al momento de comunicarnos a los teléfonos proporcionados para cotizar el método STOP en México ya que no contestaban y la única vez que lo hicieron, nos pidieron datos para mandarnos la información y la misma nunca llegó, por lo cual debimos hacer una investigación aún más extensa.

En relación a la empresa se nos permitió el acceso a las instalaciones de una manera muy atenta y amable y se mantuvo una relación cordial con las personas que tuvimos que

convivir durante las visitas que hicimos a lo largo de la realización de este proyecto y su apoyo siempre fue muy bueno al prestarnos parte de las instalaciones y compartir la información sobre los procesos, planos y dimensiones de la manera más rápida que pudieron, los resultados que se pueden obtener con la implementación incrementarían la seguridad que se tiene y aportarían a tener un mejor ambiente laboral para todos los empleados, sean del área que sean.

## REFERENCIAS

- Asturiano, M. A., Noriega, R., Ruiz, L., & Gómez, M. (2016). Implementación del Programa Stop de DU PONT en la Planta Grupo Industrial Morgan S.A. de C.V. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa I, 4. Recuperado de <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/viewFile/557/594>
- Delgado, Y. (2014, 5 diciembre). Programa STOP en la Seguridad Industrial. Recuperado 8 septiembre, 2018, de <https://prezi.com/jb-jxeoy5tya/programa-stop-en-la-seguridad-industrial/>
- DuPont Corporation. Coastal Training Technologies Corp. (2011). STOP Going Safety. Recuperado 5 septiembre, 2018, de <https://www.latam.training.dupont.com/content/pdf/dupont-stop/brochure-workshop-stop.pdf>
- Fundación Universitaria Navarra. (2016, 7 enero). Instructivo para el reporte de tarjetas STOP. Recuperado 30 octubre, 2018, de <http://www.uninavarra.edu.co/wp-content/uploads/2016/06/ST-IT-01-INSTRUCTIVO-REPORTE-TARJETA-STOP.pdf>
- González, S. M. (2007, 28 junio). La industria electrónica de la zona conurbada de Guadalajara: surgimiento, auge y declive, 1960- 2004. Recuperado 3 septiembre, 2024, de <http://132.248.9.34/hevila/Culturatecnologiapatrimonio/2008/vol3/no5/7.pdf>
- Ramírez, C. (2005). Seguridad Industrial: Un enfoque integral (2<sup>a</sup> ed.). México, México: Limusa.
- Niebel, B. W. (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo (2<sup>a</sup> ed.). México, México: McGraw Hill.
- NOM-002-STPS-2010 “Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo”. Diario Oficial de la Federación. Jueves 9 de diciembre de 2010. Recuperado de: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-002.pdf>
- NOM-006-STPS-2014 “Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo”. Diario Oficial de la Federación. Jueves 11 de Septiembre de 2014. Recuperado de: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-006.pdf>
- NOM-016-STPS-1993 “Relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación”. Diario Oficial de la Federación. 16 de marzo de 1994. Recuperado de: <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/stps/stps016.pdf>
- NOM-026-STPS-2008 “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. Diario Oficial de la Federación. Martes 25 de noviembre de 2008. Recuperado de: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-026.pdf>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (s.f.). Capacitación para la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. Recuperado 20 octubre, 2024, de [http://stps.gob.mx/DGIFT\\_STPS/PDF/NOM\\_026.pdf](http://stps.gob.mx/DGIFT_STPS/PDF/NOM_026.pdf)
- V-TEK S. de R.L de C.V GUADALAJARA. (s.f.). [Información de la organización] [Conjunto de datos]. Recuperado 5 septiembre, 2024, de <http://www.vtek.com.mx/>