

uais

RA XIMHAI

Volumen 14 Número 3 Edición Especial

Julio-diciembre 2018

27-36

ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS DE ARANDAS

INDUSTRIAL SAFETY IMPLEMENTATION ANALYSIS IN MANUFACTURING COMPANIES IN ARANDAS

Celina Beltrán-Hernández¹; José Salvador Barragán-Hernández² y Luis Alfredo Castañeda-Andrade³

^{1,2} Profesor de Tiempo Completo en Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Arandas, Av. José Guadalupe Tejeda 557, Arandas, Jalisco, México. ³Alumno de la Carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Arandas, Av. José Guadalupe Tejeda 557, Arandas, Jalisco, México.

RESUMEN

El estudio realizado se hizo con la finalidad de efectuar un análisis del sector productivo a las empresas Manufactureras de Arandas de manera cuantitativa para abordar las deficiencias encontradas de acuerdo a la normatividad STPS que aplica para los diferentes sectores. Las empresas crecen constantemente y dejan de lado la parte de seguridad para un después, se va perdiendo la esencia; por lo cual es preciso identificar los déficits en los que se encuentran; siendo una oportunidad de crecimiento; ya que esto es uno de los pilares principales de la organización, resolviéndolo desde un punto de vista profesional, ético y eficiente a través de la implementación de las diversas normatividades a las que deben atender de acuerdo al ramo al que se dediquen.

Palabras clave: STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social), sector productivo, seguridad, normatividad.

ABSTRACT

This study was done to perform an analysis to the manufacturing productive sector companies in Arandas using a quantitative approach to confront the deficiencies found according to the STPS norms which apply to the different sectors.

Companies grow constantly and leave aside the security aspect for later, losing their essence; which is why it is important to identify the deficit in which they are; being this a growth opportunity; since this is one of the main pillars of the organization, solving it from a professional, ethical and efficient approach through the implementation of different norms which must be taken into consideration according to the specific area where they mainly operate.

Key words: STPS, productive sector, safety, normativity.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito empresarial, una de las principales conductas a las que se deben apegar es sin duda la Seguridad Industrial, la cual comprende el conjunto de técnicas que tienen por objeto la prevención de los accidentes (Creus, 2011). Según (Díaz, J., 2001) a través del tiempo el énfasis puesto sobre la seguridad industrial ha ido cambiando, pero su enfoque es el de "La prevención", considerada como una técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar también el término protección.

El objetivo de lo anterior es proteger a los colaboradores de las organizaciones de situaciones de riesgo o accidentes de trabajo, considerados como toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte laboral repentinamente en ejercicio o con motivo de trabajo cuales quiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente, expuesto por (Díaz, J., 2001); quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de este a aquel (Art. 774 de la ley Federal del Trabajo).

Lo más importante es avanzar en la mejora continua y adaptarse a los cambios y a las exigencias en el ámbito de seguridad, ya que la normatividad STPS es obligatoria para cualquier industria. Para que una empresa pueda realizar cambios y lograr eficiencia en su funcionamiento, productividad, rendimiento y el cumplimiento de sus objetivos, necesita la creación de planes de mejora que permitan a la organización realizar la correcta detección de debilidades y áreas de oportunidad que hacen deficiente sus actividades, procesos y formas de trabajo que merman su óptimo funcionamiento, de tal manera que se crean o se desarrollan actividades que se van dejando de lado en cuanto a la normatividad se pide en materia de seguridad, por tal motivo es necesario tener un punto de partida para establecer programas para efectuar con los requisitos de acuerdo al tipo de normas que se deben verificar en las diferentes empresas para que ayuden a generar mejores resultados para el cumplimiento de los objetivos.

La finalidad es contar con un punto de partida para contribuir en las empresas de Arandas y ser cada vez más competitivos, crear conocimientos, ejecutar y evaluar las acciones de prevención y control de riesgos de trabajo en la industria, a fin de asegurar la salud y el bienestar de la fuerza laboral, optimizando los recursos de la organización. La investigación se enfocó en recabar información cuantitativa y cualitativa de las diferentes empresas de la localidad y conocer el déficit en cuanto al conocimiento, aplicación y seguimiento de las diferentes normas STPS concernientes a cada sector productivo.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El análisis fue realizado en la ciudad de Arandas, Jalisco, México; únicamente a las empresas que se dedican a manufacturar algún tipo de producto.

Industria Manufacturera: Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos; al ensamble en serie de partes y componentes fabricados; a la reconstrucción en serie de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros, y al acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares; asimismo, se incluye aquí la mezcla de productos para obtener otros diferentes, como aceites, lubricantes, resinas plásticas y fertilizantes, el trabajo de transformación se puede realizar en sitios como plantas, fábricas, talleres, maquiladoras u hogares; estas unidades económicas usan, generalmente, máquinas accionadas por energía y equipo manual (INEGI, 2018).

Diseño de la investigación

La investigación se realizó por medio de la estadística descriptiva, utilizando evaluaciones cerradas para la recopilación de los datos, por lo que se empleó el método cuantitativo y cualitativo, para la interpretación de resultados; el análisis por estadística descriptiva tiene por objeto organizar y presentar conjuntos de datos numéricos con la intención de facilitar el análisis y la caracterización de un fenómeno (Verdín, V., 2012).

Determinación del tamaño de la muestra

Según palabras de (INEGI, 2018) muestreo es la selección de una pequeña parte estadísticamente determinada, para inferir el valor de una o varias características del conjunto (Urbina, 2013); el tamaño de la muestra son las empresas que realizan la transformación de algún producto [manufactureras de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)].

A continuación, se presenta la fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Nz_{\alpha/2} pq}{[e^2 (N - 1) + z_{\alpha/2}^2 pq]}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$z_{\alpha/2}$ = el valor de z (siendo z una variable normal centrada y reducida), que deja fuera del intervalo $\pm z_{\alpha/2}$ una proporción α de los individuos.

p = proporción en que la variable estudiada se da en la población.

q = 1 - p.

e = error de la estimación.

Se considera el tamaño de la muestra de una población de 423 empresas manufactureras en la ciudad de Arandas, Jalisco (DENUE).

Se determinó que el valor de p será del 0.8, entonces el valor de q es de 0.2.

Se utilizó para la investigación un nivel de confianza del 95%, con una estimación de error del 8%.

Haciendo la sustitución en la fórmula el resultado es el siguiente:

$$n = \frac{(432)(1.96)(0.8)(0.2)}{(0.08)^2(432 - 1) + (1.96)^2(0.8)(0.2)}$$

n= 43 empresas a encuestar

A continuación, se presenta el *Cuadro 1* en el que muestra tomando en cuenta los mismos valores en las variables, cambiando únicamente el nivel de confianza cuantas empresas deberían ser encuestadas.

Cuadro 1. Número de empresas a encuestar, según el nivel de confianza

Nivel de confianza deseado	Número de empresas a encuestar
99%	56
98%	52
96%	49
95%	43
90%	37
85%	33
80%	29

Fuente: Elaboración propia.

La finalidad de la investigación es conocer en materia de seguridad como se encuentran las empresas manufactureras en la Ciudad de Arandas, Jalisco, e identificar las necesidades en base a la normatividad STPS, y en un futuro el Instituto Tecnológico Campus Arandas sea el proveedor de las capacitaciones para dichas empresas; la herramienta utilizada para la recolección de la información fue una lista de verificación (*check list*) en donde se plasmó de manera directa cual de la normatividad de acuerdo al giro de la empresa se tenía implementa, no implementada o simplemente no aplicaba.

Reglamentos especiales sobre seguridad

Las principales disposiciones sobre la materia están contenidas en los siguientes ordenamientos legales:

- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo
- Reglamento de Higiene en el trabajo
- Reglamento de medidas preventivas de accidentes de trabajo
- Reglamento de labores peligrosas o insalubres para mujeres y menores
- Reglamento de seguridad en los trabajos en minas
- Ley del Seguro Social y disposiciones complementarias
- Ley del Instituto de Seguridad y Servicios de los Trabajadores del Estado
- Ley del Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas (Criollo, 2005).

Ubicación: Directorio estadístico nacional de unidades económicas, empresas manufactureras, Arandas, Jalisco.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS, s.f.) determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores. Como se menciona anteriormente, la muestra corresponde a 43 empresas manufactureras ubicadas, específicamente de la Ciudad de Arandas, Jalisco, considerando como base la aplicación de un listado de normas generales de las SPTS, con el objetivo de conocer su aplicación y seguimiento.

Existe una variedad de giros de empresas en la ciudad de Arandas, Jalisco; a continuación, en el *Cuadro 2* se muestra la variedad de empresas que contribuyeron a la investigación de acuerdo al número de muestra.

Cuadro 2. Diversidad de giro empresarial

Giro	Empresas	Porcentaje de la muestra
Elaboración de Tequila	10	23.26%
Elaboración de Bolsas de plástico	6	13.95%
Procesamiento de alimentos	5	11.63%
Muebleras	4	9.30%
Transformación de metal	4	9.30%
Transformación de plástico	4	9.30%
Elaboración de Zapatos	3	6.98%
Forrajés	2	4.65%
Textil	1	2.33%
Productos de limpieza	1	2.33%
Joyería	1	2.33%
Otro	2	4.65%
Totales	43	100%

Fuente: Elaboración propia.

Normatividad evaluada

De acuerdo al listado de verificación (*check list*) con el que se llevó a cabo el análisis, se tomaron como referencia 17 de las 34 que actualmente están vigentes, sólo para tener un diagnóstico de la importancia que le dan las empresas a la implementación y el apego a la normatividad. A continuación, se muestra el listado de normas que fueron referencia para la investigación.

Cuadro 3. Listado de Normas

NÚMERO DE NORMA	TÍTULO DE LA NORMA
NOM-001	Edificios, locales e instalaciones
NOM-002	Prevención y protección contra incendios
NOM-004	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
NOM-005	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas
NOM-006	Manejo y almacenamiento de materiales
NOM-009	Trabajos en altura
NOM-010	Contaminantes por sustancias químicas
NOM-011	Ruido
NOM-017	Equipo de protección personal
NOM-018	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
NOM-019	Comisiones de seguridad e higiene
NOM-024	Vibraciones
NOM-025	Iluminación
NOM-026	Colores y señales de seguridad
NOM-028	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas
NOM-029	Mantenimiento de instalaciones eléctricas
NOM-030	Servicios preventivos de seguridad y salud

Fuente: Elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos de las 43 empresas evaluadas, en promedio las respuestas fueron que tienen implementadas 9 normas de las 17 analizadas, por el contrario, en promedio contestaron que solo 6 normas faltan de implementar y finalmente solo 2 no aplican (*Figura 1*).

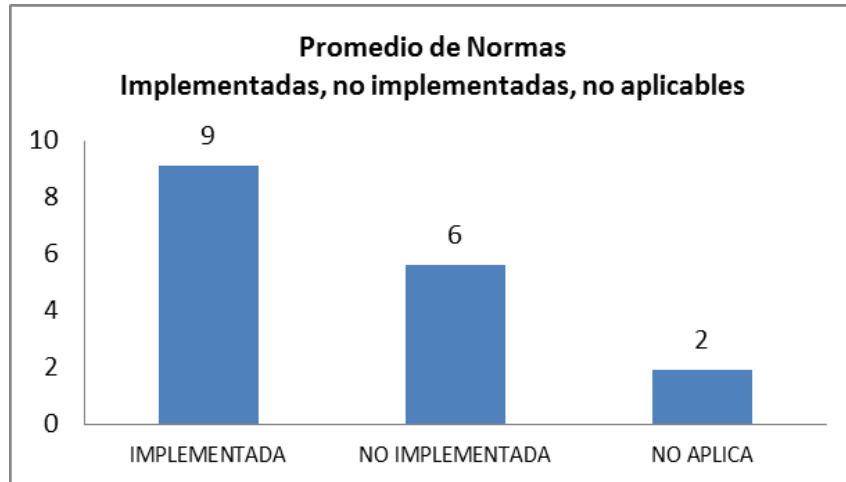


Figura 3. Promedio de Normas. Implementadas, no implementadas, no aplicables (Elaboración propia).

Se hizo un análisis de manera individual cuáles de las normas son en las que más implementan las empresas, de acuerdo a los resultados obtenidos. La norma que las empresas más practican o más aplican es la NOM-002 referente a la Prevención y Protección contra Incendios, de las 43 empresas encuestadas, 38 de ellas la tienen implementada (Figura 2).

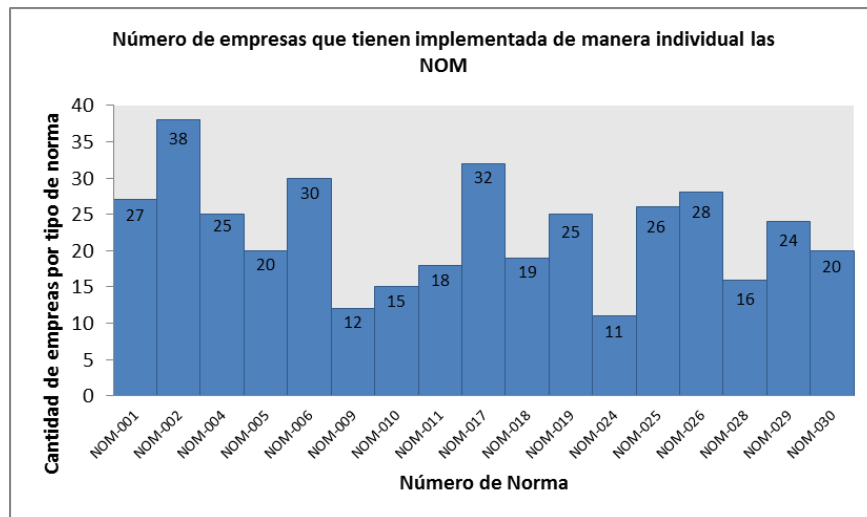


Figura 4. Número de empresas que tienen implementada de manera individual las NOM (Elaboración propia).

En cuanto a las normas que no implementan las empresas, en los resultados arroja que la norma que menos implementan las empresas es la NOM-030 que refiere a servicios preventivos y de salud, obteniendo que 21 de las 43 empresas no la tienen implementada, seguido por la NOM-011 que es la de ruido (Figura 3).

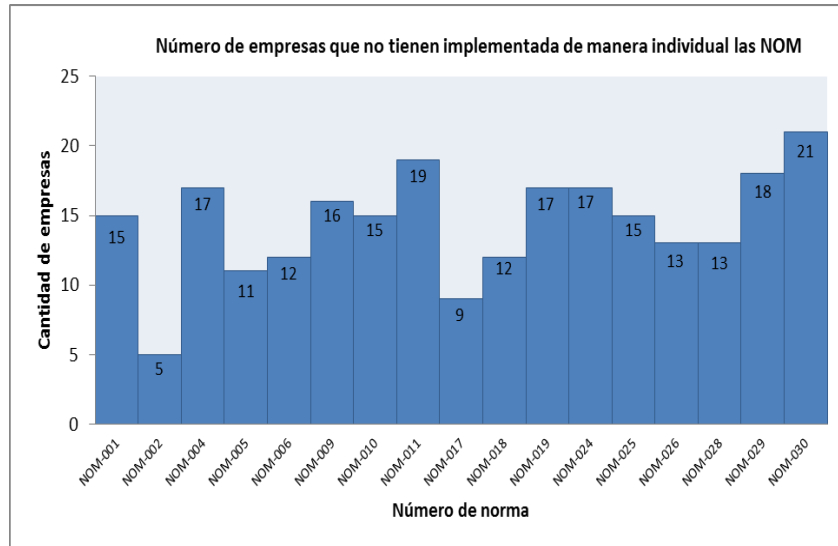


Figura 5. Número de empresas que no tienen implementadas de manera individual las NOM (Elaboración propia).

Para facilitar la comprensión y análisis de datos, se estratificaron las empresas en 3 categorías: elaboración de tequila, bolsas y algún tipo de alimento; a continuación, se presenta la información más relevante por giro comercial.

Cuadro 4. Análisis por giro de empresas

	IMPLEMENTADA	NO IMPLEMENTADA	NO APLICA
EMPRESAS DE GIRO TEQUILERO			
1	13	4	0
2	16	0	1
3	6	10	1
4	16	1	0
5	16	1	0
6	12	5	0
7	3	13	1
8	17	0	0
9	14	2	1
10	11	6	0
EMPRESAS DE GIRO BOLSAS			
1	14	2	1
2	0	14	3
3	4	8	5
4	12	5	0
5	12	5	0
6	0	17	0
EMPRESAS DE GIRO ALIMENTICIO			
1	17	0	0
2	3	13	1
3	17	0	0
4	3	7	7
5	5	7	5

Fuente: Elaboración propia.

En el *Cuadro 4* se puede apreciar que en el ramo tequilero se cuenta con la implementación casi en su totalidad de la normatividad, excepto a dos empresas que tienen mucho déficit. En cuanto a las empresas que elaboran bolsas es muy variable, hay empresas que si tienen implementadas muchas de las normas, pero también es notorio que están las que no se apegan a las normas. En el ramo alimenticio que fueron 5 empresas evaluadas, solo 2 de ellas tienen la totalidad de las normas implementadas, y las otras 3 tienen mucho trabajo por hacer para cumplir.

Plan de acción

(Elaborado en conjunto con los miembros de la academia de Ingeniería Industrial del ITJMMPyH, Unidad Académica Arandas).

- Incrementar el acercamiento con las empresas que tienen déficit en materia de Seguridad Industrial, para realizar convenios con el Tecnológico, y fortalecer el área de vinculación instituto-empresa.
- Capacitar a los docentes que tienen el perfil adecuado para la comprensión y aplicación de las normas, a través de diplomados y cursos de actualización.
- Certificaciones específicas en seguridad industrial para los maestros.
- Proponer, desde el área de vinculación, a las empresas, que los docentes realicen estancias para erradicar los problemas relacionados a la Seguridad Industrial
- Realizar propuestas y convenios con las empresas encuestadas para llevar a cabo programas de educación dual, donde los alumnos vean el campo de aplicación, logrando que se adentren al mundo laboral.
- Establecer las bases para que la Unidad Académica Arandas sea un centro certificador por parte de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, para la impartición de cursos relacionados a dicho organismo.
- Gestionar la asistencia a congresos que se presentan en diferentes partes de la república, para conocer las nuevas tendencias sobre la seguridad industrial a nivel nacional.
- Contar con catálogo de cursos de capacitación para ofertar a las empresas con enfoque a las STPS, fortaleciendo las áreas de oportunidad de acuerdo a los resultados obtenidos.
- Realizar bancos de proyectos para los alumnos que realizan sus Residencias Profesionales en convenio con las empresas para la solución de problemas a situaciones actuales o áreas de oportunidad.

CONCLUSIONES

Hablar de riesgos laborales, es hablar de “la correlación entre la peligrosidad de un agente o condición física y la exposición de los trabajadores, con la posibilidad de causar efectos adversos para su integridad física, salud o vida, o dañar al centro de trabajo” (Segura, C., 2018). El tema de seguridad es sin lugar a duda muy amplio, a las empresas desde su conformación les hace falta información para poder llevar a cabo su implementación. En los resultados obtenidos, se pudo observar que existen muchas empresas que carecen de regulación en materia de seguridad industrial. Una parte fundamental de las empresas es contar con un departamento de Seguridad Industrial, esto haría que se llevaran a cabo e implementara la normatividad, y como los resultados lo arrojaron, existen grandes áreas de oportunidad para mejorar dichas empresas.

Este procedimiento de seguridad debe incluir el objetivo para el que ha sido desarrollado, sus campos de aplicación o alcances, todas las actividades requeridas, cómo llevar a cabo estas actividades, los roles y responsabilidades de las personas encargadas de llevarlos a cabo, etc. Un procedimiento de seguridad literalmente quita el libre albedrío al trabajador, es decir, que no le permite realizar actividades como el trabajador piensa que sería la mejor manera, sino que le establece de manera obligada como debe hacerla, y se lo dice de forma clara y precisa (Segura, C. E., 2017).

La seguridad en plantas nuevas o existentes es, actualmente, uno de los temas de mayor preocupación en la industria a nivel mundial, ya que una inadecuada valoración de los riesgos inherentes a los procesos involucrados les ha costado a algunas empresas, en el pasado reciente, muchísimo dinero. Dicha preocupación se centra, no solamente en evaluar los costos propios de la reposición y/o reparación de equipos dañados, sino en valorar los costos indirectos de todo accidente, es decir, pérdida de imagen, pérdidas de producción, indemnizaciones al personal y al público afectados por un siniestro, entre otros. Sin embargo, el mayor motivo de preocupación de los dirigentes de una empresa industrial, a nivel mundial, se basa en la responsabilidad de proteger a los trabajadores, a la población y al medio ambiente, ya que ellos mismos pudieran ser llevados a la cárcel si un Accidente Industrial Mayor (AIM), que hubiera podido evitarse, tuviera lugar por culpa de una falta de prevención (Vittoni, R., 2008).

Lo anterior crea un área de oportunidad para las instituciones educativas, para el fortalecimiento de la seguridad en la industria; coincidiendo que, si desde la creación de la empresa se tiene la cultura de llevar la materia a la aplicación, podrían evitarse muchos riesgos y accidentes laborales.

LITERATURA CITADA

- Creus, M. (2011). *Seguridad e Higiene en el Trabajo, Un enfoque Integral*. México: Alfamomega.
- Criollo, R. G. (2005). *Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y medición del trabajo*. México: McGrawHill.
- DENUE. (s.f.). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado el Obetenido de: de FEBRERO de 2018, de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Díaz, J. (2001). *Seguridad e Higiene del Trabajo, tènicas de prevensión de riesgos laborales*. México: Alfaomega.
- INEGI. (2018). *Industrias Manufactureras*. Recuperado el Obtenido de: de Febrero de 2018, de <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/manufacturas/>
- Romero, D. (2016). *Midiendo el empoderamiento de las mujeres. Entre procesos, dimensiones e indicadores*. Bolivia: CIDES - Universidad Mayor de San Andrés.
- Segura, C. (2018). *El paso a paso de la Seguridad Industrial*. Prentice Hall.
- Segura, C. E. (2017). *Seguidad Industrial Nivel Supervisor*. Prentice Hall.
- STPS. (s.f.). *Centro Marco Normativo*. Recuperado el Obtenido de: de Febrero de 2018, de <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>
- Urbina, G. V. (2013). *Evaluación de Proyectos, Séptima Edición*. México: McGrawHill.
- Verdín, V. (2012). *Probabilidad y Estadística*. México: Patria.
- Vittoni, R. (2008). Prevención de accidentes industriales mayores. *Virtual Pro, Procesos Industriales*, <https://www.revistavirtualpro.com/revista/seguridad-industrial--prevencion-de-accidentes-industriales/12>.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento al Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Arandas, así como a las empresas que fueron objeto de esta investigación.

SÍNTESIS CURRICULAR

Celina Beltrán Hernández

Maestra en Ingeniería Industrial por la Universidad del Valle de Atemajac. Profesor-investigador en el Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas. Presidente de Academia de la carrera de Ingeniería Industrial. Vocal del comité de investigación del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Arandas. Asesor de proyectos de Residencias Profesionales en el Área de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial. Correo electrónico: celina.beltran@arandas.tecmm.edu.mx y celina.beltran@tecarandas.edu.mx

José Salvador Barragán Hernández

Ingeniero Industrial por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Profesor-investigador en el Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas. Secretario de Academia de la carrera de Ingeniería Industrial. Vocal del comité de investigación del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas. Asesor de proyectos de Residencias Profesionales en el Área de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial. Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas. Correo electrónico: salvador.barragan@arandas.tecmm.edu.mx y salvador.barragan@tecarandas.edu.mx

Luis Alfredo Castañeda Andrade

Estudiante de noveno semestre de la Carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas. Administrativo en entrenamiento del sistema de Gestión de Calidad del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas. Correo electrónico: alfredo.andrade@arandas.tecmm.edu.mx y alfredo.andrade@tecarandas.edu.mx