



Sistematización del proyecto de mejora continua Seguridad basada en el Comportamiento
especificada en energías peligrosas desarrollada con la metodología DMAIC en la Planta Coca Cola

Medellín

Jeison Estiven Bedoya Oviedo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Septiembre de 2021

Sistematización del proyecto de mejora continua Seguridad basada en el Comportamiento
especificada en energías peligrosas desarrollada con la metodología DMAIC en la Planta Coca Cola

Medellín

Jeison Estiven Bedoya Oviedo

Sistematización Presentado como requisito para optar al título de Administrador en Salud
Ocupacional

Asesor(a)

Paola Viviana Ordoñez Eraso

Docente

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Septiembre de 2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo de sistematización a Dios y mi familia, por ser las fuentes de motivación, fortaleza y comprensión durante el transcurso y desarrollo de mi pregrado.

Gracias por apoyarme en momentos difíciles y por estar a mi lado cuando los necesitaba, hicieron de mí una buena persona y ahora un buen profesional.

Esto es para ti padre y madre, por creer en mí y brindarme su apoyo incondicional

Muchas gracias.

Agradecimientos

Doy gracias primeramente a Dios por haberme permitido llegar a esta etapa de mi vida; la culminación de mi carrera profesional y por haber tenido el apoyo de mi familia, novia y amigos de los cuales pude adquirir fuerzas y motivación para continuar perseverando en cada una de las metas propuestas.

Agradezco a mis compañeros de estudio y al profesorado de la Universidad Minuto de Dios por compartir conmigo sus conocimientos y sus vivencias, son tesoros que siempre cuidaré.

Gracias a todos

Contenido

Lista de figuras.....	7
Resumen.....	10
Abstract	12
Introducción.....	14
CAPÍTULO I	15
1 Justificación.....	15
2. Objetivos	16
2.1 Objetivo general	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 Contextualización	17
3.1.1 Nombre: Industrial Nacional de Gaseosas S.A.S.....	17
3.1.2 Reseña histórica.....	17
3.1.3 Sector y Actividad económica de la empresa.....	17
3.1.4 Visión:.....	18
3.1.5 Misión:.....	18
3.1.6 Valores corporativos	18
3.1.7 Organigrama	19
3.1.8 Identificación y caracterización de la empresa.....	19
3.2 Problemática encontrada.....	20
3.3 Rol del practicante	22
5 Referente Conceptual	31
5.1 Marco legal:.....	31
5.2 Marco conceptual:	32
5.3 Marco teórico:	35
6. Metodología:	42
7 Interpretación critica	69
8 Conclusiones.....	76
9 Recomendaciones.....	77
10 Referencias bibliográficas	78

Lista de figuras

Figura N°1: Curva de Bradley de Du Pont.....	39
Figura N°2: Integrantes equipo OE- Proyecto Seguridad basada en el Comportamiento.....	43
Figura N°3: Herramienta 5W + 1 H Proyecto Seguridad basada en el Comportamiento.....	45
Figura N°4: Carta de proyecto parte 1 Seguridad basada en el Comportamiento.....	46
Figura N°5: Carta de proyecto parte 2 Seguridad basada en el Comportamiento.....	46
Figura N°6: Carta de proyecto parte 3 Seguridad basada en el Comportamiento.....	47
Figura N°7: 8 desperdicios identificados para el proyecto de Seguridad Basada en el Comportamiento específico en energías peligrosas.....	48
Figura N°8: Método de cálculo de ahorro- ecuación aprobada por el área contable de la organización.....	49
Figura N°9: Parte 1 herramientas OPCs específica en energías peligrosas.....	51
Figura N°10: Parte 2 herramientas OPCs específica en energías peligrosas.....	51
Figura N°11: Parte 3 herramientas OPCs específica en energías peligrosas.....	52
Figura N°12: Mapa de proceso por medio del diagrama de Flujo.....	53
Figura N°13: Recolección de datos ofrecidos por la herramienta de consulta de problemática OPCs.....	54
Figura N°14: Grafica estadística de los ejes y paretos de las OPCs en energías peligrosas identificadas como posibles causas de comportamientos inseguros.....	55
Figura N°15: Estadística LTIR año 2020-2021, estadística OPCs al 100% y al menos del 100%; y cálculo de ahorro comparativo hasta el mes de abril del 2021.....	56

Figura N°16: Análisis de causas raíz de comportamientos inseguros con relación a energías peligrosas, diagrama de Ishikawa y seis M.....	57
Figura N°17: Análisis de causas raíz psicológica de comportamientos inseguros con relación a energías peligrosas, diagrama de Ishikawa.....	58
Figura N°18: Validación de causas de la problemática por medio de la herramienta de análisis de un árbol de causas.....	59
Figura N°19: Implementación de la metodología Loto en actividades de mantenimiento dentro de la planta- área de maquinaria auxiliar.....	60
Figura N°20: Elementos que conforman una de las soluciones propuestas por el Proyecto de Seguridad Basada en el Comportamiento específico en energías peligrosas.....	61
Figura N°21: Cartilla de identificación de actividades por equipo donde se requiere intervención de la metodología LOTO para bloqueo de energías peligrosas.....	62
Figura N°22: Podio de influenciadores e ilustración de actividades relacionadas con la seguridad en sus actividades diarias- call to action y lecciones aprendidas por parte de los mismos trabajadores de la base- Planta Coca Cola Femsa- Medellín.....	63
Figura N°23: Plan de control Proyecto Seguridad Basada en el Comportamiento- etapa del controlar.....	64
Figura N°24: SOPs creados para el seguimiento y cumplimiento del proyecto Seguridad basada en el comportamiento específico en energías peligrosas.....	65
Figura N°25: estadísticas comparativas año 2020-2021: azul 2020, rojo 2021 y grafica de ahorro entre los años 2020 y 2021 para el área contable.....	66
Figura N°26: Ahorros e impacto en la cultura de los trabajadores de base en la planta Coca Cola Medellín- ahorro del proyecto al mes propuesto de culminación.....	67

Figura N°27: Lecciones aprendidas Proyecto Seguridad Basada en el Comportamiento específico
en energías peligrosas.....68

Resumen

La siguiente sistematización trata de explicar la implementación de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Intervenir y Controlar) aplicada en el desarrollo de un proyecto de mejora continua en la empresa Coca Cola Femsas- Planta Medellín para el área de Seguridad Industrial cuyo tema es Seguridad Basado en el Comportamiento específico en Energías Peligrosas.

Mostrando las ventajas y las desventajas de la aplicación de la metodología DMAIC, en la búsqueda de analizar desde la perspectiva crítica como profesional en salud ocupacional en formación las experiencias vividas y obtenidas en el desarrollo de la práctica profesional que desembocan en un objetivo claro y conciso el cual es compartir el conocimiento logrado.

Por ende, en la siguiente sistematización se podrá ver el desarrollo sobre un ejemplo detallado de la aplicación de la metodología en proyecto de mejora organizacional, analizando los puntos que conforman el proceso DMAIC y los resultados que por medio de este se pueden obtener, además de poder reflexionar sobre aquellas dificultades que se pueden presentar durante su desarrollo.

Ofreciendo por último, experiencias y conocimientos aplicables en el ámbito laboral y académico que conllevan a ser un mejor profesional, con capacidades críticas sobre cómo, cuándo, dónde y por qué mejorar los procesos que componen su organización o en la que se labora

Palabras clave: DMAIC, Seguridad basada en el Comportamiento, Energías peligrosas, Sistematización, Mejora Continua, OPCs, KPIs, Proceso, Definir, Medir, Analizar, Intervenir, Controlar, Ahorro, Impacto Cultural

Abstract

The following systematization tries to explain the implementation of the DMAIC methodology (Define, Measure, Analyze, Intervine and Control) applied in the development of a continuous improvement project in the company Coca Cola Femsa- Medellín Plant for the area of Industrial Safety whose theme is Safety Based on Specific Behavior in Hazardous Energies.

Each developed part of the DMAIC methodology represents a concise research scheme, statistical analysis, information gathering, information analysis, proposal of solutions and controls to supervise the implemented measures, in relation to the SBC issue in Dangerous Energies, it constitutes defining the problem. Why there were numerous incidents related to equipment and machinery that were not properly controlled in their routine or maintenance activities. The analysis of previous cases and the collection of information through OPCs (Preventive Behavior Observations), allows to conclude which were the key points of intervention such as: provision of elements that allow the blocking of dangerous energies, signs, padlocks and identification cards personnel for each operator, training and identification for each team of activities that require blocking and signaling at the time of intervention.

As results obtained from the development of this methodology for the Industrial Safety area, there are cultural impacts on the behavior of workers, process optimization, reliability in the development of safe activities and savings certified by the accounting area.

Keywords: DMAIC, Behavioral Based Safety, Dangerous Energies, Systematization, Continuous Improvement, OPCs, KPIs, Process, Define, Measure, Analyze, Intervene, Control, Savings, Cultural Impact

Introducción

La sistematización de las experiencias desarrolladas durante una práctica profesional son a detalle información que puede aplicarse tanto en área productiva como en el académico, adentrándose así al siguiente trabajo, que toma como referencia las experiencias vividas durante el desarrollo de la práctica profesional de un estudiante en formación para el mundo laboral y los conocimientos aplicados que durante su permanecía en la empresa de acogida le fueron otorgados. El siguiente trabajo toma como punto de partida el querer compartir conocimiento y su aplicación; es así que se plantea el desarrollo del mismo.

Tomando como partida el desarrollo de la metodología DMAIC que consiste en mejorar procesos ya existentes en cualquier organización y aplicándolo a un proyecto de mejora continua Seguridad Basada en el Comportamiento específico en Energías Peligrosas desarrollado en la Planta Coca Cola- Femsa en la ciudad de Medellín, en el área de seguridad industrial, cuyo objetivo es el de disminuir los registros de accidentes relacionados con el control apropiado de la energías peligrosas que poseen los diferentes equipos y maquinarias de la organización, haciendo disminución de los registros internos de lesiones incapacitantes, mejorando la percepción cultural y de seguridad para los empleados, generando mejora en procesos por medio del correcto bloqueo, demarcación y señalización de los equipos y ofreciendo un ahorro en costos para la empresa; todo esto logrado por la correcta identificación, medición estadística y análisis de eventos que ofrecen una relación de causa y efecto en cuanto a él ¿Por qué? de los accidentes relacionados con la manipulación de la maquinaria y equipos, las medidas que durante el desarrollo de la metodología permitieron intervenir la problemática y las correspondientes medidas de control para que no se repitan nuevamente.

CAPÍTULO I

1 Justificación

La importancia de la sistematización del proyecto de mejora continua seguridad basada en el comportamiento específica en energías peligrosas desarrollada mediante la metodología seis sigma-DMAIC proyecta una guía aplicable a cualquier organización para el área de seguridad industrial, la realización de esta sistematización traza los pasos a seguir que un profesional en salud ocupacional o seguridad y salud en el trabajo puede implementar en su organización; que sirvan de ayuda para identificar posibles riesgos, sucesos, circunstancias o problemáticas que pueden estar presentando, su posterior análisis, medición, comparación, identificación de la causa raíz, propuesta de solución, corrección aplicada, control y seguimiento.

Además de contar con la posibilidad de realizar y demostrar que su mejora impacta económicamente a la organización generando un ahorro contable certificado por el área administrativa de la empresa, siendo esto último un aporte nuevo en cuanto a la sistematización de este proyecto; ya que normalmente se considera que el beneficio de la seguridad es un valor intangible y agregado, pero completando este proceso se puede demostrar resultados favorables en cuanto a posibles costos y ahorros.

Dicho proceso de mejora continua incorporada por Coca Cola Femsá es desarrollado mediante la metodología DMAIC; incorporado por compañías como Toyota, Microsoft entre otras. Busca mejorar los procesos implementando nuevas metodologías a sus procesos que reduzcan en este caso particular; riesgos y peligros para los trabajadores de cualquier área de la empresa en relación con la seguridad basada en el comportamiento, generar una mejora en los tiempos de producción, generar ahorros en

materias primas, procesos de manufactura y producción, ahorro en costos y posicionamiento de la empresa en niveles seguros de la seguridad y salud en el trabajo, por ende, el sistematizar y compartir la metodología DMAIC aplicada en seguridad basada en el comportamiento para que sea aplicada en otros entornos organizacionales y sus hábitos de trabajo mejorando lo resaltado anteriormente se convierte en algo de sumo interés tanto para los directivos de las empresas como para los trabajadores que quieren transformar y mejorar los procesos dentro de su trabajo.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Compartir la experiencia de aprendizaje de práctica del desarrollo de la metodología DMAIC aplicada en un proyecto de mejora continua en seguridad basada en el comportamiento específico en energías peligrosas en la planta de Coca Cola Medellín.

2.2 Objetivos específicos

- 2.2.1** Mostrar las ventajas y desventajas identificadas en la práctica profesional durante la aplicación de la metodología DMAIC en seguridad basada en el comportamiento para que sirva como modelo de implementación en otras empresas.
- 2.2.2** Sistematizar la experiencia de aprendizaje de práctica de manera detallada, clara y concisa para que pueda ser replicada en otras áreas y en otras organizaciones.
- 2.2.3** Analizar desde una perspectiva crítica como profesional en salud ocupacional el aprendizaje adquirido en la implementación de metodologías de SBC en pro de generar estrategias de mejora continua a nivel académico y empresarial.

3 Contextualización

3.1.1 Nombre: Industrial Nacional de Gaseosas S.A.S

3.1.2 Reseña histórica

Coca-Cola FEMSA, S.A.B. de C.V., conocida como Coca-Cola FEMSA o KOF, es una empresa multinacional mexicana de bebidas con sede en la Ciudad de México, México.

Coca-Cola FEMSA comenzó como una empresa conjunta con The Coca Cola Company en 1991, con FEMSA siendo propietaria inicial del 51% de las acciones. Comenzó a expandir sus operaciones internacionales en 2003 cuando adquirió PANAMCO, otro embotellador mexicano de Coca-Cola con operaciones en América Central, Colombia, Venezuela y Brasil. Posteriormente, adquirió compañías embotelladoras adicionales en Brasil (su segundo mercado más grande) y el embotellador principal de Coca-Cola en Filipinas en 2013.

3.1.3 Sector y Actividad económica de la empresa.

La compañía Coca Cola es una empresa que se puede clasificar considerando diversos aspectos:

- Según su actividad económica pertenece al sector secundario por la fabricación, es una empresa industrial; pero también pertenece al sector terciario por la comercialización de su producto.
- Según su dimensión se trata de una empresa grande ya que cuenta con más de doscientos cincuenta trabajadores.
- Según la titularidad del capital, se trata de una empresa privada ya que es propiedad de particulares.
- Según su ámbito geográfico es una empresa internacional repartida por todo el mundo.
- Según la jurisdicción se trata de una sociedad anónima de capital variable.

3.1.4 Visión:

Ser la mejor empresa global en comercializar marcas líderes de bebidas. Generar valor económico y social de manera sostenible, gestionando modelos de negocios innovadores y ganadores con los mejores colaboradores del mundo. (Normatividad KOF Coca Cola femsa, 1991)

3.1.5 Misión:

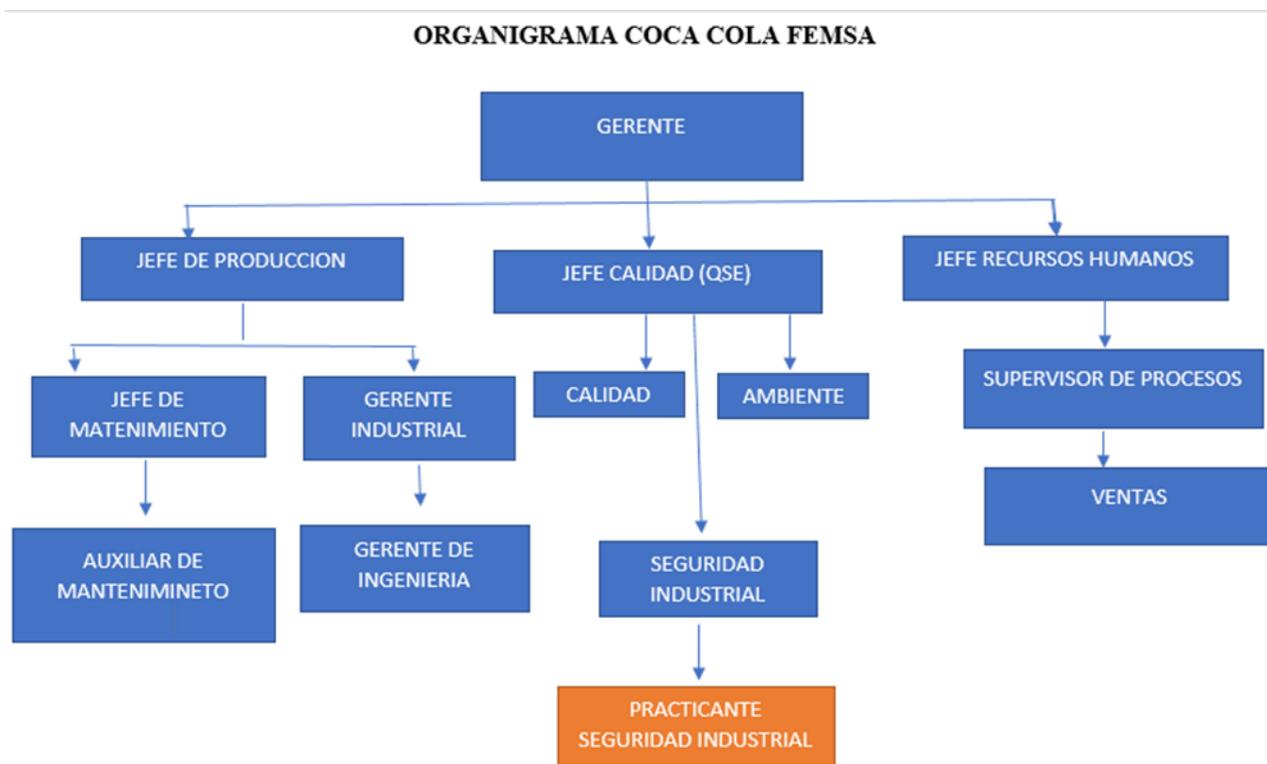
Satisfacer y agradar con excelencia al consumidor de bebidas. (Normatividad KOF Coca Cola femsa, 1991)

3.1.6 Valores corporativos

- Liderazgo: La valentía de moldear un futuro mejor
- Colaboración: El apalancamiento en el genio colectivo
- Integridad: Ser real
- Responsabilidad: Si ha de ser, depende de mí
- Pasión: Comprometidos en corazón y mente
- Diversidad: Tan inclusivos como nuestras marcas
- Calidad: Lo que hacemos, lo hacemos bien

Valores corporativos tomados de la información pública de Coca Cola Femsa, 1991

3.1.7 Organigrama (realizado por el estudiante ya que el organigrama completo de la empresa es clasificado por la organización)



3.1.8 Identificación y caracterización de la empresa

RAZON SOCIAL: Industrias Nacional de Gaseosas S.A

NIT: 890903858-7

DIRECCIÓN: Diagonal 64 E N 67- 180

ZONA DE UBICACIÓN: (barrio y municipio): Barrio Caribe – Ciudad de Medellín

ÁREA ECONÓMICA DE LA EMPRESA: Producción y distribución de bebidas gaseosas

NUMERO DE EMPLEADOS: entre 150-200 empleados directos e indirectos.

TIEMPO QUE LLEVA EN EL MERCADO: 18 años solo para Coca cola FEMSA.

3.2 Problemática encontrada

Por medio de un registro anual de los incidentes o accidentes que ocurren en la Planta Coca Cola Medellín, el área de seguridad ocupacional ha analizado y catalogado los tipos de sucesos; siendo los más frecuentes aquellos relacionados con manipulación de energías peligrosas en los equipos durante su funcionamiento normal o mantenimiento periódico.

Por ende, es consecuente la creación de un proyecto de mejora continua que cultive y fortalezca los principios de seguridad a la hora de operar un equipo, y que además permita:

La disminución de índices de accidentalidad e incidentes en relación al factor de energías peligrosas.

Mejorar la capacitación en cuanto a actividades de bloqueos, señalización y procesos de mantenimiento de los equipos de la planta.

Identificación de factores (diseño de equipos, presión laboral, elementos de protección personal, kits de bloqueos) que influyan en comportamientos erróneos a la hora de operar equipos de la planta.

Se presenta prevalencia de actos inseguros identificados a través de las OPC como paretos.

Se espera que el proceso de capacitación de influenciadores en seguridad industrial por área logre disminuir la prevalencia de estos actos identificados.

Resistencia en el proceso de implementación y mantenimiento de un estándar de orden y aseo.

Falta de continuidad en la implementación de estrategias culturales de seguridad. Se espera lograr una cultura de seguridad sostenible a partir de la implementación de la metodología de seguridad basada en el comportamiento.

Falsa seguridad de la infalibilidad de las protecciones de las maquinas - No bloqueo de energías peligrosas. Actualmente se dispone de la mayoría de los elementos necesarios para tener un programa de control de energías peligrosas efectivo, sin embargo, se requiere potencializar los comportamientos que subestimen el riesgo en las actividades rutinarias que involucren bloqueo de energías peligrosas.

Actualmente se cuenta con una data sólida que caracteriza los actos inseguros derivados del programa de observaciones preventivas de comportamiento, como input del proyecto.

A causa de la contingencia generada por el Covid-19, los trabajadores que cuentan con cursos de alturas no han podido renovar sus cursos y por ende la empresa se limita a contratistas para realizar trabajos en alturas.

Se pueden mejorar los sistemas de alarmas y de incendios pues áreas que almacenan productos químicos como aceites y lubricantes industriales no los poseen

Muchas etiquetas de identificación de productos químicos se encuentran diseñadas con normas obsoletas y no vigentes y requieren ser actualizadas dando especificaciones de producto y las medidas de seguridad correspondientes

3.3 Rol del practicante

Apoyo, facilitación en procesos y asesoría en el área de seguridad industrial en la planta.

Distribuir los elementos de protección personal requeridos para las múltiples actividades de producción y mantenimiento dentro de las áreas de la planta.

Promoción y capacitación a los trabajadores sobre temas de seguridad industrial.

Señalización y demarcación de áreas que presenten posibles riesgos para los trabajadores y señalización en elementos estructurales de la planta

Recorridos diarios a las áreas de producción para la supervisión de mejoras y adecuaciones necesarias tanto para la producción, mantenimiento y seguridad industrial.

Brindar el apoyo técnico y logístico para la brigada de rescate que posee la planta dentro de sus instalaciones.

Correspondientes inspecciones de gabinetes contra incendio, extintores, kits anti derrames de sustancias químicas, lavaojos y duchas de emergencia.

Gestión de adecuaciones infraestructurales en equipos logísticos y maquinaria de producción en las diferentes líneas de producción.

Creación y actualización de matrices de riesgo por áreas y actividades realizadas.

Creación y actualización de inventarios de salidas de emergencia, chumaceras, guardas fijas, etc.

Divulgación y cumplimiento de la Normatividad KOF dentro de la planta.

Realización de simulacros para la capacitación de los empleados ante cualquier contingencia.

Supervisión de los trabajos realizados por contratistas en el área de maquinaria auxiliar, líneas de producción y adecuaciones estructurales en general.

Constante actualización de las directrices, metodologías y procedimientos para trabajos seguros acatando las nuevas normas por parte de los ministerios del trabajo, salud y el gobierno.

Participación en el desarrollo del proyecto de mejora continua (seguridad basada en el comportamiento específico en energías peligrosas) mediante la metodología empresarial implementada por la empresa Coca Cola Femsma DMAIC.

Como estudiante de practica adquiero conocimientos en cuanto a funciones realizadas por el especialista de seguridad industrial de la planta tales como autorización de trabajos en alturas mediante solicitud de documentos y permisos requeridos, cumplimientos de reuniones de producción en donde se genera un informe diario sobre el área de seguridad y salud en el trabajo en la empresa, creación de proyectos que mejoren la seguridad de la organización, creación de campañas de culturización y fomento de la seguridad no solo dentro de la vida laboral sino también dentro del ambiente familiar, gestión de mejoras en infraestructura por medio del área de seguridad y el de mantenimiento, supervisión de obras realizadas por medio de contratistas que requieran una

vigilancia por parte de seguridad industrial, desarrollo de capacitaciones con el personal general de la empresa con relación a seguridad y salud en el trabajo.

4 Contextualización de los antecedentes del estado del arte

En su trabajo: “Sistema de gestión de grados y títulos mediante la metodología DMAIC” (Paucar, 2018). Busco mediante el desarrollo de su tesis aplicar la metodología DMAIC en los proyectos de gestión de la unidad de grado y títulos, implementarlo y validarlo.

Este proyecto surge a partir de la necesidad de contar con un sistema de información para el registro, impresión, verificación, actualización para la expedición de diplomas (grados y títulos). Una vez implementada la metodología DMAIC en el proceso ya existente en la institución, los tiempos de espera para los procesos de producción de grados y título se redujeron sustancialmente.

Por otra parte (Delgado, 2013) y su “propuesta para la reducción de pérdidas de leche condensada en la planta de lácteos, generadas por el barrido y la purga de las tuberías, mediante la metodología DMAIC, con un proyecto WHITE BELT de la empresa Nestlé de Colombia fábrica Bugalagrande Valle del Cauca” logra resultados increíbles. Esta propuesta buscó reducir las pérdidas de leche condensada, mediante la metodología DMAIC en la planta de lácteos de la empresa Nestlé de Colombia. Esto se realizó mediante la identificación de los problemas que ocasionan pérdidas de leche condensada, mediciones sobre las pérdidas de leche, analizar los datos obtenidos, proponer soluciones que impacten la problemática y controlar las acciones ejecutadas para el problema.

Habiéndose cumplido con la implementación de la solución se pudo evidenciar una reducción de pérdidas de hasta un 47,5% en total al promediado con el dato histórico.

Otro ejemplo claro de una implementación exitosa de proyecto de mejora con la metodología DMAIC es el ofrecido en el “Estudio y diseño del plan estratégico para el ahorro de energía aplicando metodología DMAIC six sigma en Cervecería Nacional” (Molina, 2013).

Según el autor el objetivo principal de este estudio es el de generar un ahorro energético dentro de la empresa Cervecería Nacional Planta Cumbayá, representado en un ahorro de costo en la factura pagada por la empresa; esto mediante un estudio del sistema de energía eléctrica en cada una de las áreas, elaborar un plan de mejora, implementar las correcciones y/o mejoras.

Una vez realizadas las correspondientes medidas de control por parte del proyecto, se pudo evidenciar un ahorro de \$5.703,72 dólares para el área de sistema de frío y de aire obtenido, costo que fue restado al valor histórico en la planilla de la planta el cual era de \$78.774,43 dólares.

Este tipo de metodología llega a crear procesos que puede ser controlados y medidos como el planteado en el trabajo “Propuesta para la reducción de las variaciones de especificaciones en el proceso de elaboración de la Crema tipo CN Y CB aplicando el ciclo DMAIC en la metodología Six Sigma” (Gaviria y Restrepo, 2017).

El cual se enfocó en reducir las variaciones del producto en la elaboración de las cremas tipo CN y CB, buscando lograr mejorar los resultados actuales del proceso y contribuir con la disminución

de costos empleando el modelo Six Sigma y su metodología DMAIC para la industria de alimentos del Valle del Cauca dando como resultados que se deben implementar controles SAP dentro de los procesos que son necesarios para la producción de estos tipos de cremas representando así un ahorro en costos de materiales que son necesarios para la terminación del producto final.

En un siguiente ejemplo titulado “Aplicación de la metodología SIX SIGMA para mejorar el proceso de registro y control de asistencia en el proyecto especial CORAH 2019” (Ponce, Villacrez y Villanueva, 2020)

Los autores en su tesis tienen como objetivo determinar la mejora del proceso de registro y control de asistencia en el Proyecto Especial CORAH, con la metodología Six Sigma, en la tesis se emplearon dos dimensiones con catorce indicadores de la variable Metodología Six Sigma y una dimensión con cuatro indicadores de la variable Proceso de Registro y Control de Asistencia. Se tomó una población de muestra de 170 personas este proyecto tiene como marco de estudio el control de asistencia de personas trabajadores en cultivos ilícitos. Al finalizar la propuesta de mejora se evidencia la creación de un SAP o herramienta de registro que satisfaga las necesidades de los KPIs identificados en el proyecto en este caso la problemática de un control de asistencia y en síntesis una directriz que solucione la problemática encontrada.

Por otra parte el “Estudio del proceso de empaque y embalaje de pegantes en la empresa Sumicol en Soacha Cundinamarca: un análisis integrado del proceso de fabricación y empaque”. (Tello, 2017).

Tuvo como objetivo encontrar las causas que están ocasionando la pérdida de tiempo en el ciclo de producción del proceso en la planta de pegantes de Soacha Cundinamarca, el proyecto requirió de las tres primeras fases del ciclo DMAIC, Definir, Medir y Analizar, para luego plantear unas propuestas y aplicaciones de mejoras en las etapas cuarta y quinta del ciclo (Mejorar y Controlar), se necesitó de recursos humanos y materiales, los cuales la empresa aportó y fueron puestos a disposición del proyecto.

El proceso de fabricación se dividió en cinco subprocesos; dosificación y descarga al mezclador, mezclado y descarga al transporte, transporte, empaque y estibado; en cada uno de ellos se encontraron fallas tanto físicos como del sistema, se plantearon y se realizaron ajustes y mejoras, todo apuntando a lograr el gran objetivo que es reducir el tiempo de ciclo, lo cual se logró satisfactoriamente. Debido a la ejecución de las mejoras propuestas, el tiempo de ciclo mejoro en un 50% y ya no se tendrá más el tiempo perdido denominado falta de material que es atribuido al tiempo de ciclo tan grande que existía antes de abordar el proyecto. Con la estandarización de los procesos y procedimientos se evitó en un 99% recaer en los errores del pasado y se aseguró así un proceso mejorado y sostenible en el tiempo.

Cualquier organización no importa su razón social puede optar por mejorar sus procesos y una buena referencia de ello es el que se evidencia en la propuesta “Mejoramiento en el proceso de la atención al afiliado del centro de atención ambulatorio 213 sur Valdivia- Instituto ecuatoriano de seguridad social de Guayaquil, bajo la metodología Six Sigma”. (Horna y Rosero, 2015).

Donde se describe una problemática presentada en El Centro de Atención Ambulatoria (CAA) No. 213 Sur Valdivia es una de las 426 Unidades Médicas que son parte de la Red de

prestadores Internos de Salud del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), con nivel de complejidad I y II, ubicado en la parroquia Ximena (sur) de la Ciudad de Guayaquil en la Avenida 25 de Julio y Calle Napo esquina, fundado el 15 de julio de 1990. Con la creciente demanda de afiliados y beneficiarios en general que acuden a la Unidad Médica Centro de Atención Ambulatoria 213 Sur Valdivia del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), ha generado variaciones en los procesos en especial los de atención al público, que hacen que el afiliado y beneficiario en general sienta insatisfacción por los servicios brindados.

La metodología de investigación en Mejoramiento en el proceso de la atención al afiliado, se usará el método científico descriptiva que permitirá describir las características esenciales; utilizando los diferentes métodos de recolección de datos, empleando como “herramienta” la encuesta, adicionalmente se realizarán entrevistas, para determinar la percepción sobre la mejora de procesos de atención al público (afiliado y beneficiario en general del IESS).

En conclusión esta investigación para una mejora en los procesos ya existentes en cuanto a la atención, buscó acortar tiempos de atención a los pacientes y sustituir, cambiar o crear nuevos procesos que optimicen la atención general al usuario.

Gómez y Sosa, 2020 en su trabajo “Modelo de mejora al proceso de picking para la compañía yequim s.a.s. basados en la metodología de análisis incremental DMAIC”. Describen una situación presentada en Equim S.A.S. empresa que conto con deficiencias para la ejecución de su proceso logístico en las cuales se pudo evidenciar la falta de estandarización del mismo. Se diagnostica el estado actual de la compañía evidenciando el cuello botella en el proceso logístico el cual radica en

el alistamiento de pedidos y porque este tiene ese comportamiento, hablando de optimización de los recursos asignados al mismo se evalúa y se entrega una vista realista y consiente de su funcionamiento.

Generando con esto propuestas de mejora basadas en tres áreas base del proceso, la primera radica en la distribución de las funciones de aquellos colaboradores involucrados en el proceso, la segunda hace referencia a el mejoramiento en el diseño del proceso o la conectividad del mismo y la tercera evidencia el buen uso de los espacios destinados para almacenamiento y control de inventarios.

En el “Diseño e implementación de una metodología para la mejora de procesos en la fábrica de muebles H&M Ltda. Basada en la filosofía de calidad seis sigma” (Martínez, 2012).

El autor del proyecto lo realiza con el fin de reducir el porcentaje de no conformidades en piezas, causadas en el área de armado de la Fábrica de Muebles H&M Ltda. La metodología de implementación de las mejoras utilizadas es la filosofía de calidad de Seis Sigma tomando como guía el proceso DMAIC. El objeto del estudio radica en el aumento progresivo de reclamos por parte de nuestro cliente principal, Muebles Jamar. El inconveniente estaba relacionado con la calidad de los productos, lo cual generaba altos índices de rechazos, en su mayoría originados por problemas de armado. Este indicador se mide bajo el porcentaje de rechazos de productos (número de piezas rechazadas/número piezas inspeccionadas). Actualmente estos problemas de armado se presentan con una frecuencia del 26,5%, causando que los indicadores de calidad de la empresa aumenten de manera significativa, desmejorando así la percepción del cliente.

Una manera de mostrar resultados y determinar si las mejoras implementadas están logrando los resultados esperados es a través de las métricas de Seis Sigma: DPU, DPO, DPMO y el Nivel Sigma. De esta forma y tomando como referencias las métricas trazadas para llevar a cabo la evaluación del proyecto durante su desarrollo, se observó una mejora en el desempeño del proceso. Se redujeron las cantidades de unidades rechazadas por alguna no conformidad y por ende los costos generados por dichas reparaciones o reprocesos. Estos resultados permitieron aumentar el nivel de satisfacción del cliente sobre los productos realizado en la Fábrica de Muebles H&M Ltda. Igualmente representa una mejora en las finanzas de la empresa.

Un último estudio es el realizado en la tesis “Diseño para documentar el laboratorio del hospital Cecilia Grierson, utilizando el ciclo de DMAIC”. (Chiussi, 2016)

Donde se intenta dar solución a una problemática desde hace ya varios años en los laboratorios de la industria de la Salud donde es necesario sistematizar y documentar paso a paso todo el proceso y así garantizar los resultados de los análisis clínicos. Argumentando que los clientes y la competencia; son cada vez más exigentes y han sido de gran ayuda para el desarrollo de las buenas prácticas creando así una dura pero leal competencia entre laboratorios de análisis clínicos, priorizando siempre la salud de los pacientes y la excelencia de los resultados. Este es un laboratorio de Análisis Clínico que pertenece al Hospital Cecilia Grierson del GCBA, donde se necesita que se documente todo el proceso y así poder asegurar que el sistema de obtención, procesamiento y entrega de resultados sea siempre realizado de la misma manera.

De esta forma se sistematizó los procesos realizados y se pudo poner en práctica un sistema

de mejora continua, que era necesario para seguir creciendo y así poder brindarles una mejor atención a los pacientes como organización médica.

CAPÍTULO II

5 Referente Conceptual

5.1 Marco legal:

ISO 9001 es un estándar internacional que ha sido adoptado por empresas de todo tipo y tamaño alrededor del mundo. El estándar especifica los requerimientos para la implantación de un sistema de gestión de la calidad, y recoge las mejores prácticas para su aplicación, ya sea interna, para certificación, o con fines contractuales.

Cuando los sistemas de gestión de la calidad son implantados y gestionados adecuadamente, pueden ayudar a las organizaciones a aumentar el grado de satisfacción de los clientes, porque los objetivos que se establecen toman en cuenta las necesidades y expectativas de éstos y las organizaciones orientan todo su esfuerzo en presentar productos o servicios que cumplan con los reglamentos aplicables y que satisfagan los requerimientos y solicitudes que el cliente pueda tener o necesitar en el futuro.

Todo esto genera confianza y diferenciación de la marca, asegura la preferencia de los clientes por la empresa y garantiza la permanencia en los mercados a largo plazo.

La gestión de la calidad nos ayuda a reducir la improvisación, ya que esta herramienta permite llevar una trazabilidad de todos los procesos de la empresa, de tal manera que podamos saber en todo

momento cómo actuar en situaciones de funcionamiento normales, óptimas o adversas. La gestión de la calidad brinda una oportunidad clave, no sólo para planificar, sino también para establecer los mecanismos para el seguimiento, control y la mejora continua de cada proceso.

A través de la aplicación eficaz del sistema, es posible alcanzar una estabilidad en el desempeño de los procesos, lograr productos o servicios con cero defectos desde la primera vez, reduciendo así los costes, lo que se traduce en una alta productividad y un importante ahorro de costes para la empresa.

Para finalizar, la norma ISO 9001 reconoce en el personal la esencia de la organización, y promueve su formación, participación y liderazgo en todos los niveles, los motiva y posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la empresa.

5.2 Marco conceptual:

Accidente laboral: Según la ley 1562 de 2012. Accidente laboral es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o en ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Auditorías: según Calle y Palacio (2020). Estas ayudan a llevar un control de la empresa que nos ayuda a detectar fallos, promover mejoras para el desarrollo de la empresa y saber cuál es el estado real de la organización en general.

Estadísticas de ausentismo: Estas estadísticas son un indicador que nos permite evaluar las cifras de ausentismo por incapacidad laboral. (Calle, 2020).

Energías peligrosas: Son todas aquellas energías que pueden ser encontradas o producidas por maquinaria, herramientas, sustancias y procesos de una actividad laboral o de la vida diaria (energías neumáticas, mecánicas, químicas, eléctricas, térmicas, etc.)

Los siguientes términos son creados para definir procesos, elementos y participantes del proyecto DMAIC Seguridad basada en el comportamiento Planta Medellín- Planta Manantial desarrollado por Calle y Palacio, 2020.

Etapas: Es un orden secuencial de desarrollo de un proceso. (Calle y Palacio, 2020)

Evaluación inicial: Según Calle y Palacio, 2020; es una evaluación que se realiza inicialmente para la implementación del SG-SST.

Hojas de seguridad: Son las hojas que contienen toda la información de los químicos que se manejan y se encuentran almacenados dentro de las áreas de producción de las líneas. (Calle y Palacio, 2020).

Indicadores sst: Para Rimac, 2014. La definición es:

“Los indicadores son formulaciones generalmente matemáticas con las que se busca reflejar una situación determinada. Un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permite observar la situación y las tendencias de cambios generadas en el objeto o fenómeno observado, estos se revisan mensualmente en la organización por parte de la alta dirección y las personas implicadas”.

Influenciadores: Son personas con la capacidad de alterar estilos de vida y comportamientos (Calle y Palacio, 2020)

Investigación de accidentes o incidentes: Según la resolución 1401 del año 2007 es el proceso sistemático de determinación y ordenación de causas, hechos o situaciones que generaron o

favorecieron la ocurrencia del accidente o **incidente**, que se realiza con el objeto de prevenir su repetición, mediante el control de los riesgos que lo produjeron.

Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos: Según Calle y Palacio, 2020 se refiere a la: identificación de los peligros y evaluación de los riesgos, mediante las posibilidades y consecuencias de las ocurrencias, se basa en un control efectivo de los riesgos mediante la eliminación, reducción, control y monitoreo de los riesgos residuales

Matriz de requisitos legales: para el decreto 1072 de 2015 es:

“La compilación de los requisitos normativos exigibles a la empresa acorde con las actividades propias e inherentes de su actividad productiva, los cuales dan los lineamientos normativos y técnicos para desarrollar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual deberá actualizarse en la medida que sean emitidas nuevas disposiciones aplicables”.

Metodología DMAIC: es un enfoque de resolución de problemas basado en datos que ayuda a realizar mejoras y optimizaciones incrementales en los productos, diseños y procesos comerciales. Fue creado en los años 1980 como parte de la metodología Six Sigma por el ingeniero de Motorola, Bill Smith. (Dropbox, 2021)

OPC: Es un formato de observación de comportamientos seguros con especificaciones en temas de seguridad industrial tanto específicos como generales. (Calle y Palacio, 2020).

Plan de trabajo anual: Para Calle, 2020. El plan de trabajo de Seguridad y Salud en el Trabajo es: un instrumento de planificación el cual especifica la información de modo que pueda tenerse una perspectiva de las actividades a realizar, define los responsables, recursos y períodos de ejecución a través de un cronograma de actividades.

Seguridad basada en el comportamiento: Según Navarro, 2020. La Seguridad basada en el Comportamiento es una metodología proactiva de mejora continua aplicada a la seguridad. Debe ser

considerada como un proceso, cuyo fin es minimizar los comportamientos inseguros y, en consecuencia, reducir el número de accidentes.

Sistematizar: Según las definiciones de Oxford: Organizar un conjunto de elementos de manera que formen un sistema

5.3 Marco teórico:

Para poder comenzar a contextualizar la temática tratada por la siguiente sistematización se deben abordar primero dos temas: la seguridad basada en el comportamiento y la metodología DMAIC; siendo esta primera explicada y reforzada por varias corrientes de pensamiento y de comportamiento.

La Seguridad Basada en el Comportamiento puede tener sus orígenes desde del Conductismo, corriente psicológica en la que se establece que “la psicología debe centrarse en el estudio de lo observable: el comportamiento” (Bisquerra, 1996). El conductismo, también denominado teoría del aprendizaje, describe el modo en que las personas aprenden y desarrollan hábitos, paso por paso (Berger, 2007).

Por otro lado, Burrus Frederic Skinner, plantea la Ley del refuerzo. Es el refuerzo el que determina la fuerza de la respuesta o probabilidad de ocurrencia de la respuesta humana.

En el caso de la Seguridad Basada en el Comportamiento, el refuerzo de los comportamientos seguros, modificaría la conducta de los trabajadores. Adicionalmente, el Constructivismo establece que las personas son las protagonistas en su proceso de aprendizaje, al construir su propio conocimiento a partir de sus experiencias (Soler Fernandez, 2006). Al obtener buenas experiencias en el momento de

trabajar de forma segura, por medio de una retroalimentación positiva, la seguridad en el trabajo se volverá un estilo de vida al pasar el tiempo y no una obligación para los trabajadores.

En los días actuales, donde todos estamos envueltos en una avalancha de modelos, técnicas, sistemas de gestión, filosofías, etc., en un entorno altamente competitivo, lo primero que se busca es el resultado y este tipo de proceso lo garantiza. (Montero, 2003, pág. 1)

La **SBC** o según Geller (1995) la seguridad basada en el comportamiento es una **herramienta de gestión basada en la observación de las conductas seguras** en el lugar de trabajo y cuya **finalidad es reforzar y mejorar el desempeño** o comportamiento **seguro** de todos los componentes de una organización.

El objetivo de un Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) es, sobre todo, lograr el cambio de conducta de los trabajadores. En particular, minimizar los comportamientos inseguros, germen de la mayoría de los accidentes.

En relación a los comportamientos inseguros, según (Meliá, 2007) la **Teoría Tri-condicional del Comportamiento Seguro** establece que deben darse tres condiciones para que el trabajador actúe de forma segura:

- El trabajador debe poder trabajar de forma segura
- El trabajador debe saber trabajar de forma segura
- El trabajador debe querer trabajar de forma segura

Para poder cumplir la máxima de “querer trabajar de forma segura”, los programas de SBC enfocan sus actuaciones a lograr cambios en los comportamientos de los trabajadores. Por otro lado, las dos primeras

condiciones (poder y saber) deben seguir siendo aplicadas a través de programas operativos, evaluaciones de riesgos, inspecciones de seguridad y planes de actuación derivados, así como con la necesaria capacitación de seguridad.

Meliá 2007 en su libro “Seguridad Basada en el Comportamiento” dice:

“En cualquier ámbito laboral –y en realidad en cualquier ámbito de la vida humana, tráfico, aviación, doméstico, recreación...– se estima que, aproximadamente, sólo un 10% de los accidentes se deben puramente a factores técnicos. En el otro 90% el comportamiento es siempre causa necesaria, causa sin la cual el accidente no se hubiera dado. No hay nada de extraño en esto. Las organizaciones son contextos artificiales –no sistemas de causas naturales– donde cada condición insegura tiene detrás uno o más comportamientos inseguros”.

Las tres condiciones son necesarias y ninguna de ellas es condición suficiente. El profesor de Seguridad e Higiene y Ergonomía, Ricardo Montero (2003) plantea 7 principios de la seguridad basada en los comportamientos:

1. Concéntrese en los comportamientos
2. Defina claramente a los comportamientos
3. Utilice el poder de las consecuencias
4. Guíe con antecedentes
5. Potencie con participación
6. Mantenga la ética
7. Diseñe una estrategia y siga un modelo.

Concéntrese en los comportamientos de los individuos y de los colectivos. El comportamiento de una persona puede observarse, por tanto puede registrarse y pueden acumularse registros de estas observaciones. Con estos datos es posible emplear a la estadística y con ella pueden hacerse inferencias de tendencias y patrones.

Defina claramente a los comportamientos: Cada persona debe conocer exactamente cómo, dónde, cuándo y con qué frecuencia debe desarrollar sus tareas. La definición exacta de los comportamientos permitirá su posterior observación y clasificación en correcto o diferente de la definición, lo cual a su vez permitirá cuantificarlos de este modo.

La definición de los comportamientos debe mostrar claramente lo que hay que hacer. En contraste con demasiada frecuencia, las definiciones de las reglas de seguridad especifican lo que no hay que hacer, esto debería ser cambiado. (Montero, 2003, pág. 4) Teniendo en cuenta que el alcance del presente proyecto es el diseño de Programa de Seguridad Basado en el Comportamiento, no se aplicarán los otros cinco principios. DU PONT, empresa que presenta productos, materiales y servicios innovadores, presenta entre ellos la curva de Bradley de Du Pont, diseñado para ayudar a comprender y visualizar el camino hacia el desempeño en seguridad de clase mundial.



Figura N°1 Curva de Bradley de Du Pont (Pagina web DSS DuPont Sustainable Solutions, 2021. Link:

<https://latam.consultdss.com/curva-bradley/>)

Esta curva evidencia la meta a alcanzar con la seguridad basada en el comportamiento para la empresa.

En una cultura de seguridad madura, la seguridad es realmente sostenible, con tasas de lesiones cercanas a cero. Las personas se sienten con la facultad para tomar las acciones necesarias para trabajar con seguridad. Se apoyan y se desafían unas a otras. Las decisiones se toman en el nivel adecuado, y la gente vive según esas decisiones. La organización, como un todo, advierte los significativos beneficios empresariales de mejorar la calidad, aumentar la productividad y la obtención de mayores ganancias. (DU PONT, 2016; Párr. 3).

Metodología DMAIC y sus etapas

Un proyecto seis sigma sigue la metodología DMAIC. Esta metodología debe su nombre a las siglas en inglés para definir, medir, analizar, mejorar y controlar (Pyzdek 2003: 238).

Etapa Definir

En esta etapa del proyecto se debe definir los objetivos para la actividad a mejorar.

Se utilizan herramientas como:

- Diagrama SIPOC: es un diagrama de alto nivel que sirve para identificar el área a mejorar.
- Diagrama de Proceso: una vez identificada el área se procede a elaborar un diagrama de proceso donde se detallan aquellos factores críticos de los procesos.
- Voz del cliente (VOC): un proyecto Seis Sigma debe tener como prioridad la satisfacción del cliente; es por esto, que se debe identificar las especificaciones del cliente.

Según Breyfogle, 2003 los pasos para definir la VOC son: o Definir a tu cliente u obtener las necesidades del cliente o Asegurar que el objetivo del proyecto es atender los requerimientos del cliente.

- Critical Quality Tree (CQT): Al finalizar la etapa, se debe haber definido los objetivos del proyecto de mejora, los entregables y los plazos para la ejecución del proyecto (cronograma).

Etapa medir

Según (Yang, 2003) la medición es un paso muy importante, ya que involucra la colección de datos para evaluar el nivel actual de performance del proceso y provee la información necesaria para las etapas de análisis y mejora. En esta etapa se debe usar métricas que ayuden a monitorear el progreso con respecto a los objetivos definidos en el paso anterior.

Etapa Analizar

En esta etapa se hace un análisis de la situación actual del sistema y se identifica las maneras para disminuir la brecha para alcanzar los objetivos deseados (Pyzdek, 2003). En esta etapa se utilizan herramientas como:

- Diagrama de Pareto
- Análisis Modal Falla Efecto
- Diagrama ISHIKAWA
- Lluvia de ideas

Los resultados del análisis pueden proveer las causas de un mal performance del proceso, así como las fuentes de variabilidad (Breyfogle, 2003).

Etapa mejorar

Se debe encontrar nuevas maneras de hacer las cosas de la mejor manera, más barato o más rápido. Se debe usar métodos estadísticos para poder validar las mejoras. Algunas herramientas que se utilizan en esta fase son:

- Diseño de Experimentos
- Estandarización de Proceso
- Poka Yoke
- 5 S`
- Uso de Controles Visuales

Etapa controlar

Se debe controlar el nuevo sistema. Para esto, se debe institucionalizar la mejora a través de programas de incentivo, políticas, procedimientos y sistemas de gestión. En esta etapa se puede optar por buscar la estandarización de procesos como la norma ISO 9001.

Además, se usarán herramientas estadísticas para medir la estabilidad del nuevo sistema. En esta etapa se utilizan herramientas como:

- Gráficos de Control
- Hojas de verificación (Check List)
- Procedimientos

6. Metodología:

Proyecto de mejora continua DMAIC- Seguridad basada en el comportamiento especificada en energías peligrosas

Para dar inicio al desarrollo de un proyecto de mejora en toda organización primeramente deben ser escogidos los miembros que harán parte del desarrollo del mismo siendo así para este proyecto los siguientes participantes:

Integrantes Equipo OE

Nombre Proyecto OE
Objetivo:

Insertar imagen de integrantes del equipo

SPONSOR	LÍDER	INTEGRANTES
Juan Felipe Castaño Jefe area de Calidad	Jose Ricardo Calle Especialista Seguridad Industrial	Delvid Moreno - Jefe de Producción Jeimison Gil – Operario Rotativo Alex Alvarez – Analista de Planta de Agua Jeison Bedoya – Practicante de Seguridad Industrial

Fecha Inicio: 01/03/2021 **Fecha Finalización:** 15/06/2021



Figura N°2 integrantes equipo OE- Proyecto Seguridad basada en el Comportamiento (elaboración propia)

Dentro de los miembros participantes del proyecto se encontrara un Sponsor o patrocinador que será además del supervisor del proyecto por parte de los miembros directivos de la organización; un facilitador para la gestión de recursos y autorización de procesos que sean desarrollados e intervenidos durante el proyecto.

Para fines del proyecto este debe tener una misión y unos objetivos claros y detallados que busquen satisfacer la necesidad del desarrollo del mismo

Siendo el de este proyecto los siguientes:

Misión: Identificar y seleccionar influenciadores de seguridad que permitan desarrollar el programa de Seguridad basada en el comportamiento para llegar a una cultura de interdependencia según el modelo de la “Curva de Bradley” con un enfoque en energías peligrosas proveyendo conocimiento en procedimientos seguros y el uso correcto y adecuado de los equipos.

Objetivos:

Definir los comportamientos clave deseados en la operación.

Elaborar un plan de acción que nos permita tener una guía de trabajo.

Identificar influenciadores de seguridad industrial en cada área de la operación, que nos permita capacitar en energías peligrosas, y desarrollar habilidades de liderazgo.

Reducir la frecuencia de reincidencia de comportamientos inseguros Pareto (energías peligrosas) en un 15%.

Mejorar la percepción de seguridad industrial en los trabajadores de la planta

Etapas del Definir:

Una de las herramientas utilizadas para contextualizar el proyecto de la organización es las 5W + 1 H y con esto se da inicio a la primera etapa de la Metodología DMAIC: Definir

Definir

5 W+1H

What?	Who?	Where?	Why?	When?	How?
Alto índice de accidentes incapacitantes relacionados con el control de energías peligrosas	Trabajadores de la planta Medellín.	Planta Medellín áreas de manufactura (Brisa, L2, L-R84, L4, PTAP, Planta de Agua, Jarabes, administración, Calidad)	La recurrencia a realizar comportamientos inseguros con relación a las energías peligrosas	Durante los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio de 2021	Capacitaciones, uso de miembros de las áreas llamados "influenciadores", realización de la herramienta OPC energías peligrosas, dotación de elementos de bloqueo



Figura N°3 Herramienta 5W + 1 H Proyecto Seguridad basada en el Comportamiento (elaboración propia)

Dentro de la misma etapa se irán desarrollando el Project Charter o carta del proyecto que reúne la información nombre de proyecto, fecha de inicio y terminación, de miembros de equipo, misión del proyecto, KPIs (que son las formas de medición utilizadas del proyecto para cuantificar las comparaciones de un periodo de tiempo con otro y así demostrar el beneficio o por el contrario el fracaso del proyecto planteado), descripción del problema, los objetivos incluidos también los que se buscan por medio de los KPIs, los beneficios netos del proyecto, el alcance que tendrá el proyecto, lo que no puede estar dentro del alcance del proyecto, las herramientas utilizadas para el desarrollo de cada etapa y la metodología DMAIC, los supuestos, los riesgos y restricciones, hitos del proyecto, las dependencias, el tiempo requerido de implementación y otras partes de interés y áreas afectadas

Definir Project charter

Coca-Cola FEMSA		Carta de Proyecto - Proyectos Excelencia Operacional		Project Charter	
Nombre del Proyecto: Seguridad basada en el Comportamiento		Fecha inicio: 01/03/2021	Número de proyecto:		
Lider de Proyecto: José Ricardo Calle A		Fecha fin: 15/06/2021	Patrocinador Ejecutivo: Juan Felipe Castaño		
Miembros del equipo:					
1. Deivid Moreno - Jefe de Produccion		7.			
2. Yeimison Gil - Obrero Rotativo		8.			
3. Jeison Bedoya - Practicante Seguridad Industrial		9.			
4. Alex Alvarez - Analista de Aguas		10.			
5.		11.			
6.		12.			
Misión del proyecto:					
Identificar y seleccionar influenciadores de seguridad que permitan desarrollar el programa de Seguridad basada en el comportamiento para llegar a una cultura de interdependencia según el modelo de la Curva de Bradley con un enfoque en energías peligrosas proveyendo conocimiento en procedimientos seguros y el uso correcto y adecuado de los equipos .			- KPI's (como se define la medición): *Caracterización de OPC del año 2019 al año 2021 para la identificación de los comportamientos críticos *Llevar un control del plan de acción a partir del desarrollo del cronograma propuesto inicialmente. * # influenciadores seleccionados y formados * Disminución en los actos inseguros identificados en la operación * Medición de la percepción de seguridad industrial en la operación a partir de la evaluación final en los operarios * Medición de los costos que representan días de incapacidad en los trabajadores por accidentes o comportamientos inseguros realizando una comparación entre los años 2020 y 2021.		
			- Herramientas visuales de admon. A ser implementadas: Balance Score - Card , avance de proyecto y medición de liderazgo // Reconocimiento de influenciadores		
Descripción del Problema					
El alto numero de incidentes y reportes de condiciones inseguras en actividades de producción y mantenimiento relacionados con energías peligrosas que se ven reflejados en el número de días de incapacidad para el personal y el costo monetario que representan para la planta por la falta de una cultura de seguridad basada en los comportamientos en forma grupal					

Figura N°4 Carta de proyecto parte 1 Seguridad basada en el Comportamiento (elaboración propia)

Definir Project charter

Objetivos: (Incluir KPI's iniciales y finales)		Beneficios Netos:	
*Definir los comportamientos clave deseados en la operación, a partir de la caracterización de las observaciones del comportamiento (OPC) del año 2019 al año 2021 para conocer los comportamientos críticos a trabajar en la seguridad basada en los comportamientos. * Elaborar un plan de acción que nos permita tener una guía de trabajo, que contenga un cronograma con sus actividades, responsables y recursos para el desarrollo de estas y poder llevar a cabo el programa de seguridad basada en los comportamientos. *Identificar influenciadores de seguridad Industrial en cada área de la operación, que nos permita capacitar en energías peligrosas, y desarrollar habilidades de liderazgo, así llevar a cabo el programa de Seguridad basada en los comportamientos *Reducir la frecuencia de reincidencia de comportamientos inseguros Pareto (energías peligrosas) en un 15% garantizando la eliminación en actividades de riesgo alto o críticas, a partir del desarrollo de las actividades propuestas en el cronograma de Seguridad Basado en los comportamientos. *Mejorar la percepción de seguridad industrial en los trabajadores de la planta y el trabajo seguro con respecto a energías peligrosas en el marco del proyecto.		*Costo de accidentalidad Incurrido en planta por energías peligrosas. *Costo de ausentismo por accidentalidad asociado a energías peligrosas. *Ahorro en EPP por cuidado y manejo adecuado. *Incremento en la eficiencia de líneas de producción por *Optimización en el estándar de orden y aseo *Mejora en la cultura de seguridad por uso racional de los equipos y maquinarias de la planta	
(Ejemplo: Reducir de % a %)			
Dentro del alcance:	Herramientas de EO a ser usadas:	Fuera del alcance:	
Planta Medellín	1. Ocho desperdicios 2. Seis Sigma 3. Diagrama SIPOC 4. Diagrama de Flujo 5. Matriz de priorización 6. Diagramas de Pareto 7. Análisis de tendencia 8. Herramientas de análisis de causa raíz 9. Generación de hipótesis 10. Diagrama de correlación	1. Contratistas y proveedores	

Figura N°5 Carta de proyecto parte 2 Seguridad basada en el Comportamiento (elaboración propia)

Definir Project charter	
Supuestos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta prevalencia de actos inseguros identificados a través de las OPC como paretos . 2. Se espera que el proceso de capacitación de influenciadores en seguridad industrial por área logre disminuir la prevalencia de estos actos identificados. 3. Resistencia en el proceso de implementación y mantenimiento de un estándar de orden y aseo. 4. Falta de continuidad en la implementación de estrategias culturales de seguridad . Se espera lograr una cultura de seguridad sostenible a partir de la implementación de la metodología de seguridad basada en el comportamiento. 5. Falsa seguridad de la infalibilidad de las protecciones de las maquinas - No bloqueo de energías peligrosas. Actualmente se dispone de la mayoría de los elementos necesarios para tener un programa de control de energías peligrosas efectivo, sin embargo se requiere potencializar los comportamientos que subestimen el riesgo en las actividades rutinarias que involucren bloqueo de energías peligrosas. 6. Actualmente se cuenta con una data sólida que caracteriza los actos inseguros derivados del programa de observaciones preventivas de comportamiento, como input del proyecto. 	Riesgos y restricciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Que las personas que se propongan como posibles influenciadores de cultura de seguridad no quieran participar en rol por presiones de grupo u otras causas. 2. Que no se cuente con el tiempo necesario para la formación de los líderes influenciadores 3. Que el personal objetivo (tanto influenciadores como la población en general) espere recibir alguna compensación, mas alla del reconocimiento, por la gestión en seguridad basada en el comportamiento. 4. Que no se cuente con suficientes influenciadores que garanticen el cubrimiento en los momentos (turnos , fines de semana) de actividades críticas y de alto riesgo.
Hitos del Proyecto: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los comportamientos clave deseados en la operación 2. Elaboración de un plan de acción que contenga un cronograma y sus respectivas actividades, responsables y tiempo de ejecución. 3. Definición de los líderes influenciadores 4. Formación y habilitación de los líderes influenciadores 5. Empoderamiento de los líderes influenciadores en la gestión de la SBC en sus áreas o líneas 6. Reducción de la frecuencia de reincidencia en los comportamientos críticos identificados 4. Ser referente en SBC apalancado en indicadores y con un proceso totalmente documentado. (tener todos los procedimientos escritos de como lo logramos) 5. Autogestión de los comportamientos y procedimientos relativos a control de 	Dependencias: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprobación y liberación del tiempo necesario para que las personas salgan del proceso a formación. 2. Asignación de presupuesto adicional para la compra de dispositivos de bloqueo de energías peligrosas suficientes por cada línea o área. 3. Asignación de recursos para facilitar la gestión del programa de orden y aseo. 4. Definición corporativa sobre el uso adecuado y racional del celular
Lead Time del Proyecto: (Tiempo requerido para la implementación) 140 días	Otras partes de interés & áreas afectadas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Producción 2. Mantenimiento 3. Calidad

Figura N°6 Carta de proyecto parte 3 Seguridad basada en el Comportamiento (elaboración propia)

La herramienta de los 8 desperdicios busca identificar dentro del macro-proceso de la empresa los posibles eventos que puedan alterar el rendimiento del proyecto y que constituyen también una forma de identificación de los posibles problemas que se encuentran previamente a la implementación del proyecto de mejora, para este preciso caso la identificación tal vez no cumpla en cada área de la herramienta pero se busca al menos identificar los que sí.

Definir

8 Desperdicios

DEFECTOS	SOBREPRODUCCIÓN	ESPERA	NO LIBERAR POTENCIAL	TRANSPORTE
Equipos con diseños que no proveen un sistema de seguro de bloqueo de todas sus energías.	Presion o auto presion para dar por cumplida la actividad y la cantidad de producción que se planea realizar	La disponibilidad de los jefes de áreas para que los trabajadores realicen capacitaciones con temas específicos en seguridad	Empoderamiento e involucramiento de personal elegido (influenciadores y líderes de proyecto) en la supervisión y control de las actividades para el cumplimiento del proyecto.	Entrega de los formatos (OPC) por parte del líder del proyecto hacia los influenciadores y que estos a su vez regresen el documento diligenciado.
Capacitaciones que no son reforzadas con la periodicidad que deben tener.		La disponibilidad de tiempo de los trabajadores para participar en el proyecto durante sus jornadas laborales	Comunicación del equipo y comunicación entre el equipo del proyecto y los demás trabajadores de la planta.	Desplazamiento para realizar las OPCs en energías peligrosas con el personal de la planta y en sus áreas de trabajo
Identificación de procedimientos que requieren un sistema de bloqueo de sus energías.		Cumplimiento periódico sobre la realización de la herramienta del proyecto (OPC específica)	Rol de cada uno de los integrantes del equipo.	



Figura N°7 8 desperdicios identificados para el proyecto de Seguridad Basada en el Comportamiento específico en energías peligrosas (elaboración propia)

Lo siguiente en el desarrollo de la metodología DMAIC dentro de la etapa definir es el método de cálculo de ahorro, para este punto los integrantes del proyecto deben de decidir una forma cuantitativa que sea utilizada dentro de la organización y aprobada por el área de contabilidad de la empresa para generar un aproximado de ahorro entre unos periodos determinados, para este caso la comparación serian el año en curso con el año anterior.

Dentro del proyecto de seguridad basada en el comportamiento especificada en energías peligrosas se tomó los datos estadísticos que cada planta debe registrar mensualmente ante la central, para el caso de la planta de Coca Cola Medellín, los elegidos fueron las estadísticas TIR y LTIR (para la organización son aquellos registros de días incapacitantes por lesión para los trabajadores de la

organización) por medio de estos datos se puede realizar una ecuación aprobada por el área contable que permitirá verificar si existe un ahorro en el proyecto.

Definir Método de cálculo de Ahorro

LTR 2020 (Valor que representa los días de incapacidad para la planta meses desde enero hasta junio de 2020) MENOS LTR 2021 (Valor que representa los días de incapacidad para la planta desde enero hasta junio de 2021)

$$(\text{Valor de incapacidad mes}_{2020} - \text{Valor de incapacidad mes}_{2021}) * 100$$

LTR 2020 (Días de incapacidad obtenidos desde enero hasta junio del 2020) MENOS LTR 2021 (Días de incapacidad obtenidos desde enero hasta junio del 2021)

$$(\text{Días de incapacidad mes}_{2020} - \text{Días de incapacidad mes}_{2021}) * 100$$



Figura N°8 Método de cálculo de ahorro- ecuación aprobada por el área contable de la organización

(elaboración propia)

Dentro de la etapa definir también se crea un cronograma de cumplimiento para cada actividad realizada dentro de las etapas de la metodología DMAIC; sin embargo aunque se busque la creación de esta, en esta misma etapa, puede ser desarrollada durante el transcurso de todo el proyecto ya que en si puede tener severos cambios y alteraciones por lo que no constituye una camisa de fuerza pero si algo a tener en cuenta más adelante en la etapa del Controlar.

Para este proyecto y como una metodología de participación con los trabajadores de la base se formó un equipo de “influenciadores” para apoyar en la toma de información, además de constituir una forma de observar comportamientos inseguros en el día a día de la jornada de trabajo

Etapas de Medir:

En esta etapa se constituye la recolección de datos que soportaran el estado en que se encuentra la problemática identificada para el proyecto, los KPIs, y el mapa de proceso de la organización en el que tendrá alcance el proyecto. Sin embargo y para este proyecto en específico se buscó brindar a los influenciadores de una herramienta de toma de datos, para ello se hizo uso de las OPCS (observaciones preventivas del comportamiento) que son realizadas por los directivos y jefes de áreas, estas buscan identificar comportamientos inseguros que son realizados por los trabajadores en sus actividades diarias; pero dado que evalúan aspectos generales de la seguridad, esta fue modificada para que sea solo referente a energías peligrosas además de que esta factorizada en los tres ejes que maneja la seguridad basada en el comportamiento los cuales son: el poder hacer, el saber hacer y el querer hacer.

Medir Toma de Datos

OBSERVACIONES DEL COMPORTAMIENTO				
PROYECTO SBC "SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO"				
Tarea Observada:			Area:	
Persona Observada:			Fecha:	
Nombre del Observador:				
ENERGIAS PELIGROSAS				
Poder trabajar seguro 10% (hace referencia a lo que puede hacer el trabajador con los equipos)				
Lista de comportamientos criticos pareto	SEGURO (2 puntos)	RIESGOSO (0 puntos)	CALIFICACIÓN	Observaciones / Comentarios
1. Cuenta con los elementos de proteccion personal necesarios para realizar las actividades diarias. (si realiza bloqueos) cuenta con los elementos de proteccion personal adicionales para realizar esta labor y posteriores actividades de mantenimiento			(se suma el total de puntos)	
2. Si usted es operario de equipo cuenta con tarjeta de bloqueo y correspondiente candado personal; si no es operario sabe a quien debe remitir la actividad para el bloqueo de energias peligrosas				
3. Se cuenta con procedimientos claros e identificables (documento, adhesivo informativo, pancarta o cartel) para realizar bloqueo de las diferentes energias peligrosas con las que cuenta el equipo a su cargo o de los que se encuentran en su lugar de trabajo				
4. Los equipos con los que usted labora o debe relacionarse mientras hace su labor cuentan con sistemas de bloqueos por diseño de la maquina para energias peligrosas (tableros electricos, valvulas de cierre, breakers, sensores, clavijas, barreras, etc)				
5. Si usted es operario o no de un equipo en su area de trabajo; sabe si estos cuentan con kits de bloqueos de todas las energias peligrosas y avisos, señalizacion, cintas, conos, letreros, lo que aplique para la correspondiente demarcacion				



Figura N°9 parte 1 herramientas OPCs específica en energías peligrosas (elaboración propia)

Medir Toma de Datos

Saber trabajar seguro 30% (hace referencia a lo que sabe el trabajador; conocimiento tecnico e impirico de los equipos)				
Lista de comportamientos criticos pareto	SEGURO (5 puntos)	RIESGOSO (0 puntos)	CALIFICACIÓN	Observaciones / Comentarios
6. Independiente de si usted opera o no el o los equipos en su area de trabajo, conoce o esta capacitado en el funcionamiento general de este o estos			(se suma el total de puntos)	
7. Conoce los factores de riesgo que tiene sus equipos, maquinarias y herramientas (fisico, quimico, mecanico, neomatico, electrico, locativo, ergonomico, psicologico, transito, carga fisica, etc)				
8. Conoce que energias peligrosas pueden afectarlo durante sus actividades diarias de trabajo dentro de la planta				
9. Si usted realiza bloqueos de energias considera que esta bien capacitado para hacerlos, o si por el contrario no los hace; cree que la persona que los realiza si lo esta.				
10. Conoce de actividades que estan explicitamente prohibidas cuando se necesita realizar procesos de bloqueo de energias peligrosas en los equipos por usted o por el personal autorizado (puenteos, introducir partes del cuerpo, alterar la programacion de los equipos)				
11. Si observa un equipo o maquinaria defectuosa sabe que procedimiento de aviso, alerta o señalizacion debe realizar				



Figura N°10 parte 2 herramientas OPCs específica en energías peligrosas (elaboración propia)

Medir Toma de Datos

Querer trabajar seguro 60% (hace referencia a las acciones y actividades que quiere hacer el trabajador)				
Lista de comportamientos críticos pareto	SEGURO (7,5 puntos)	RIESGOSO (0 puntos)	CALIFICACIÓN	Observaciones / Comentarios
12. Es usted una persona que informa a detalle sobre cualquier anomalía en cuanto al funcionamiento de un equipo o un mal procedimiento por parte de compañeros o personal contratista de la empresa			(se suma el total de puntos)	
13. Cada que realiza actividades diarias de su labor o actividades de bloqueo sigue los procedimientos para un trabajo seguro				
14. Utiliza los elementos de protección personal necesarios para sus actividades diarias				
15. En cuanto a su bienestar; se ha visto involucrado en actividades en el que deba anteponer su seguridad por el cumplimiento de una [actividad, proceso de producción u orden de un superior (seguro es pensar primero en su bienestar y riesgoso es pensar primero en la labor)]				
16. Si usted tiene alguna duda en cuanto a procedimientos seguros, busca asesoría por parte del personal de seguridad industrial, jefe inmediato o especialista de área				
17. Es partidario de tomar las recomendaciones y opiniones de sus compañeros mas antiguos y de mayor experiencia				
18. Se considera una persona abierta a enseñar y a divulgar entre sus compañeros de trabajo, aquella experiencia empírica y técnica en cuanto a procesos de trabajo seguro en general				
19. Actualmente, con los proyectos y medidas de seguridad, normas establecidas, procedimientos programados, adecuaciones, capacitaciones, personal de seguridad industrial, equipo brigadista, simulacros, equipos de alerta, equipos para atender emergencias entre otros, como considera usted a su planta				
Total comportamientos (sumar los porcentajes de cada factor)	Poder	Saber		Querer
% Comportamientos seguros	Total			

Figura N°11 parte 3 herramientas OPCs específica en energías peligrosas (elaboración propia)

Para realizar el mapa de proceso se utiliza un diagrama de flujo que identifique la problemática las áreas donde intervendrá el proyecto y los resultados que se esperan obtener, asumiendo cada actividad que se realiza dentro de la organización.

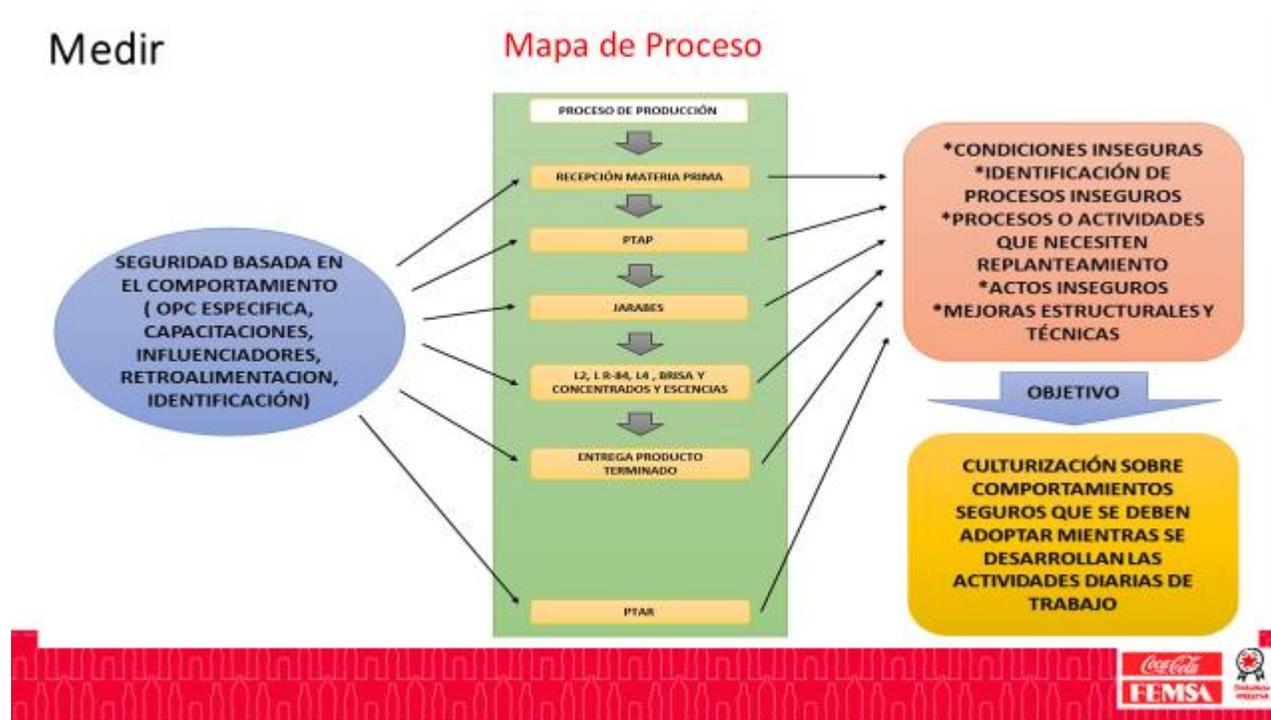


Figura N°12 Mapa de proceso por medio del diagrama de Flujo (elaboración propia)

En cuanto al uso de la herramienta proporcionada a los “influenciadores”, estas deben de ser almacenadas de forma en que puedan ser analizadas en la siguiente etapa al medir, otorgándole una metodología de análisis de la información y clasificación de cada uno de sus paretos.

La herramienta OPCs específica en energías peligrosas consta de un total de 19 preguntas repartidas de la siguiente forma:

Poder hacer: 5 preguntas

Saber hacer: 6 preguntas

Querer hacer: 8 preguntas

La herramienta consta de una calificación por cada eje siendo así:

Poder hacer: 10% de la calificación total

Saber hacer: 30% de la calificación total

Querer hacer: 60% de la calificación total

La metodología de inclusión de una OPC dentro del análisis de investigación para el proyecto es que esta no tenga una calificación total del 100% de los puntos y además deben ser analizados cada pregunta para saber el índice de repetición que se presenta entre el total de los analizados

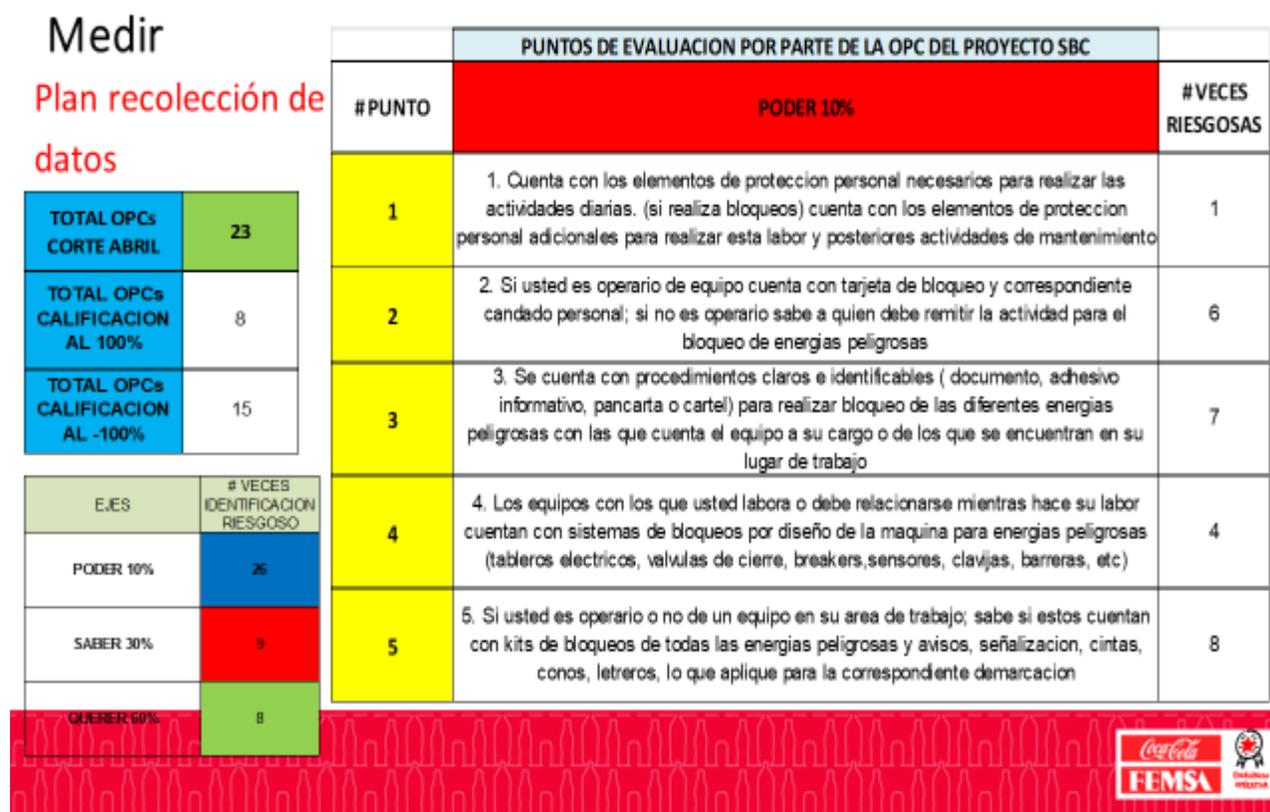


Figura N°13 Recolección de datos ofrecidos por la herramienta de consulta de problemática OPCs

(elaboración propia)

Y debe realizarse un análisis gráfico de la información o al menos su registro ponderado, en la siguiente grafica se puede dar un ejemplo de ello.

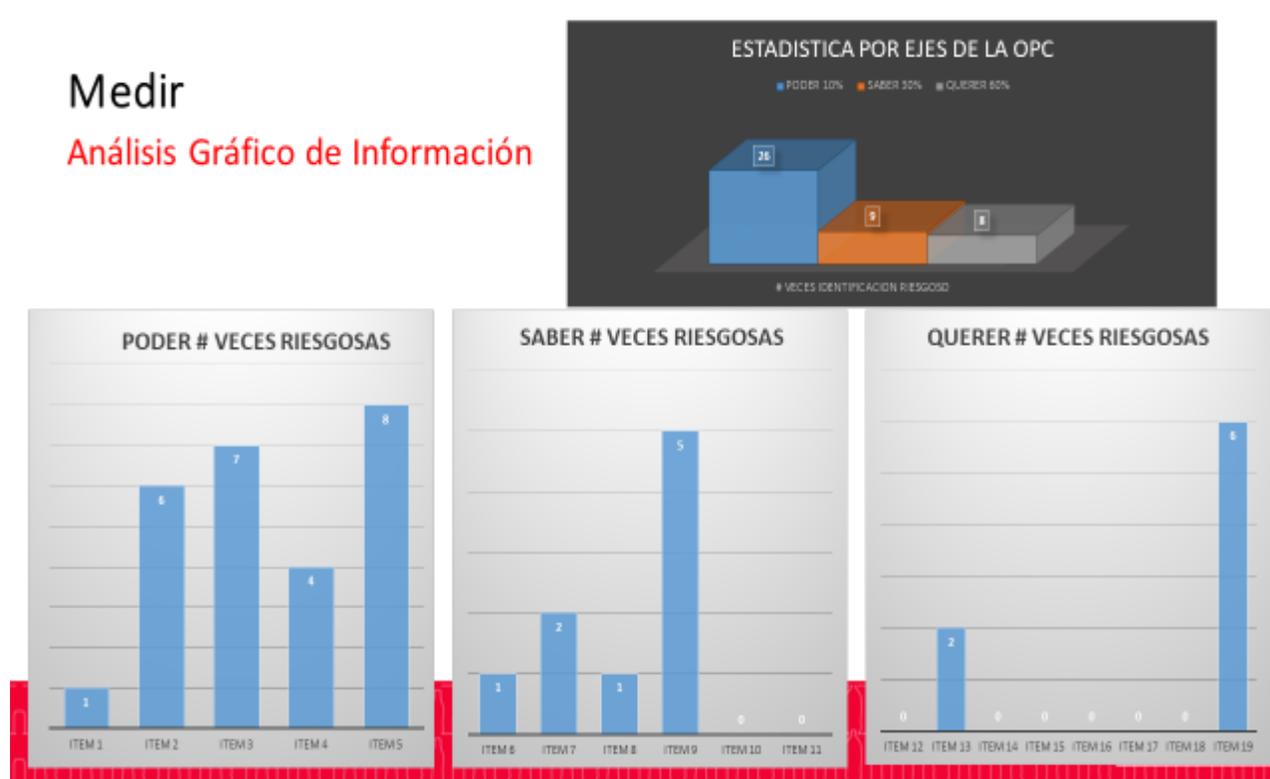


Figura N°14 Grafica estadística de los ejes y paretos de las OPCs en energías peligrosas identificadas como posibles causas de comportamientos inseguros (elaboración propia)

Como último proceso de esta etapa se inicia la comparación de los años en curso y el pasado por medio de los KPIs aprobados previamente para el proyecto siendo este caso las estadísticas LTIR y TIR.

En este punto se analizarán los registros de lesiones incapacitantes LTIR y TIR del año 2020 y se compararán con los registros de los meses transcurridos para el año 2021, y por medio de la ecuación del cálculo de ahorro también se puede generar mes a mes la cifra ahorrada por el proyecto.

Medir **Análisis Gráfico de Información**

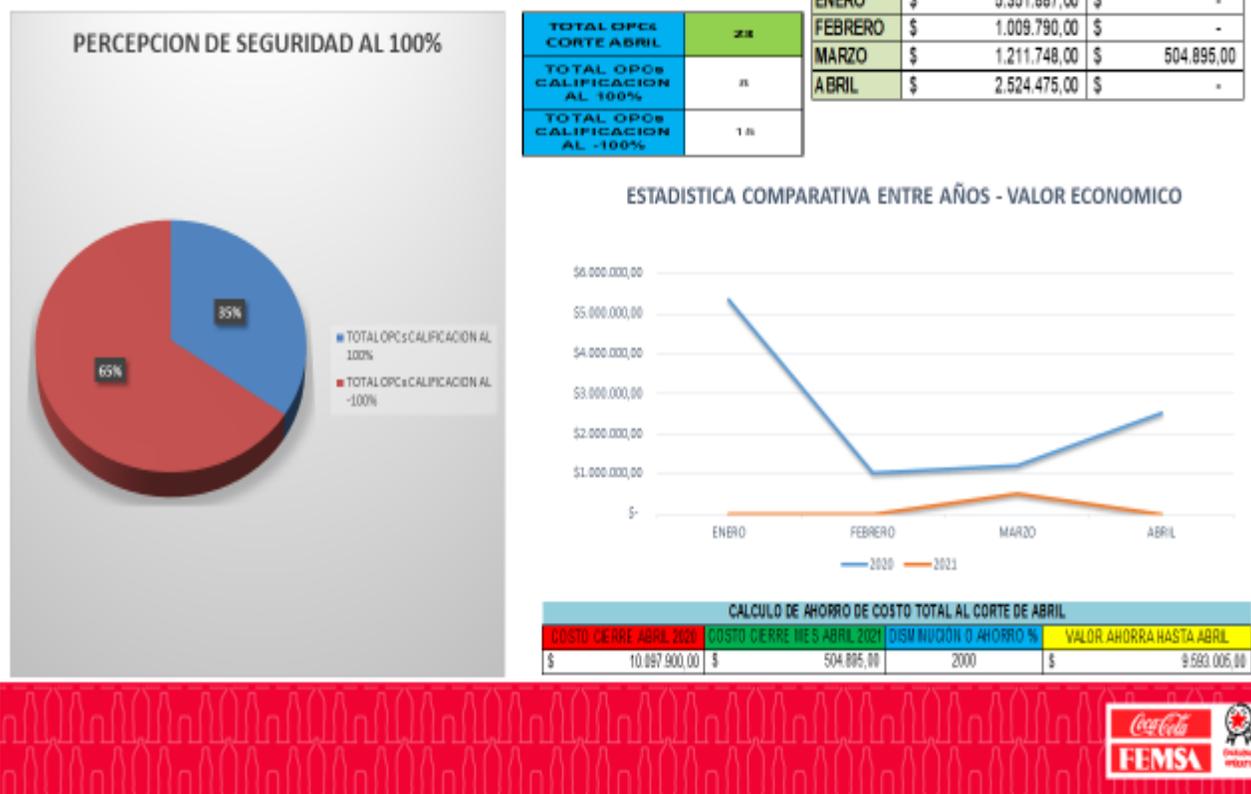


Figura N°15 Estadística LTIR año 2020-2021, estadística OPCs al 100% y al menos del 100%; y cálculo de ahorro comparativo hasta el mes de abril del 2021 (elaboración propia)

Etapa del Analizar

En esta etapa de la metodología DMAIC se busca resaltar las causas de la problemática en base a los datos recogidos en la etapa anterior, para ello se hace uso de herramientas como las 6 M o el diagrama de espina de pescado o diagrama Ishikawa posicionando la información de tal modo que sea entendible los orígenes de lo que produce comportamientos inseguros relacionados con el uso y control de energías peligrosas en los equipos que son utilizados por los trabajadores de la planta Coca Cola Medellín. Como caso excepcional también se realizó un análisis psicológico de las causas por medio de

los tres ejes identificados: poder hacer, saber hacer y querer hacer; y la relación entre el trabajador y el equipo

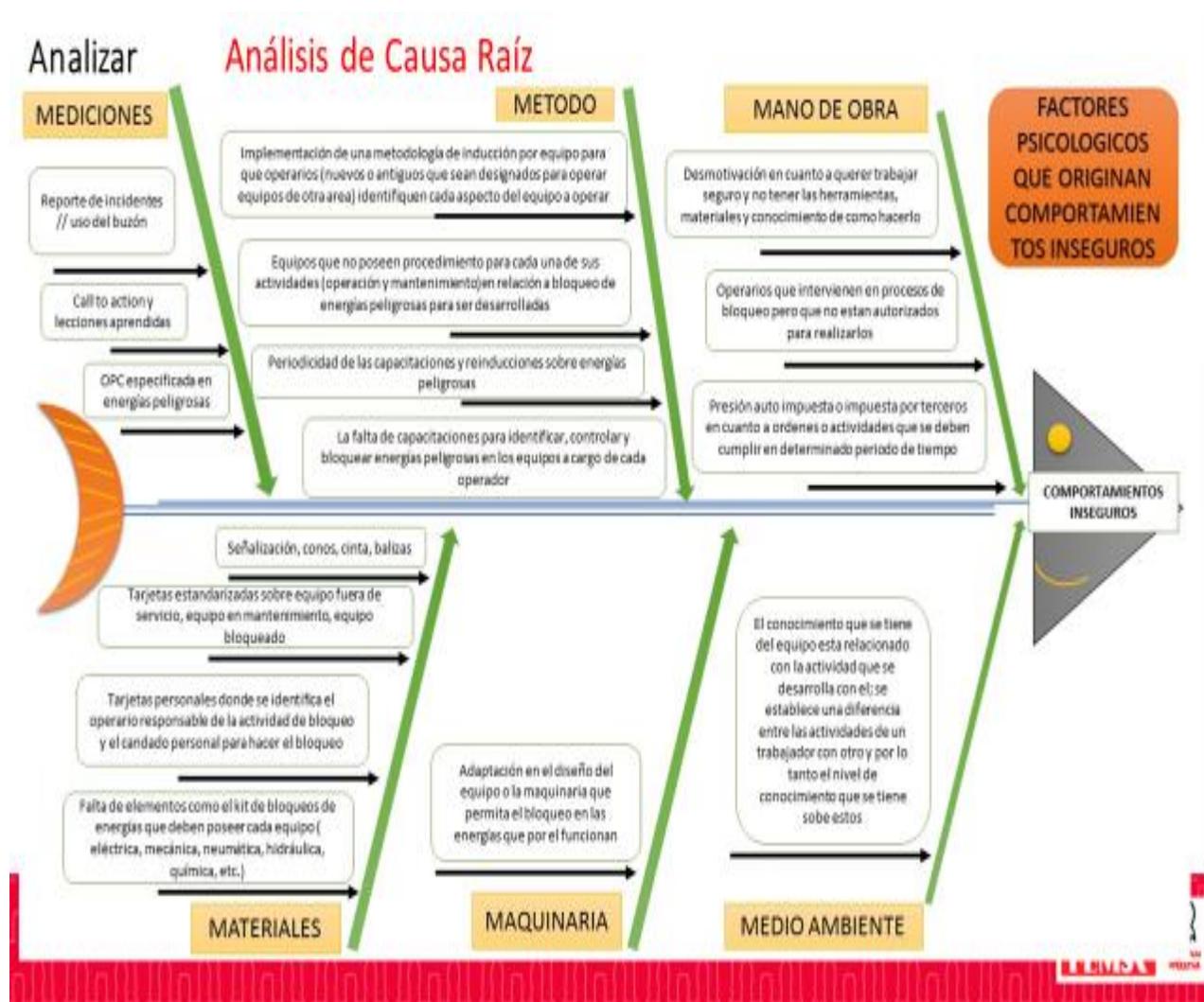


Figura N°16 Análisis de causas raíz de comportamientos inseguros con relación a energías peligrosas, diagrama de Ishikawa y seis M (elaboración propia)

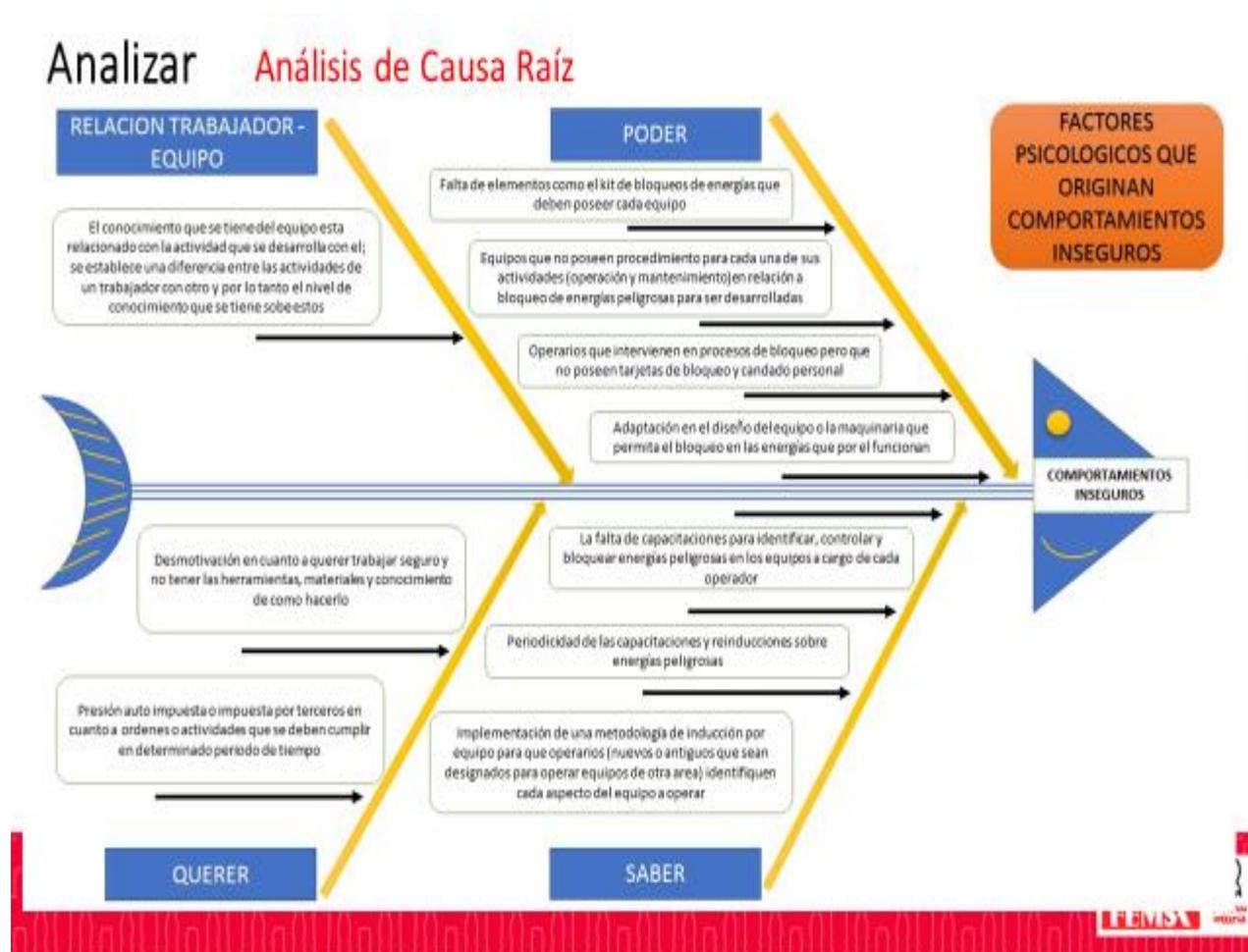


Figura N°17 Análisis de causas raíz psicológica de comportamientos inseguros con relación a energías peligrosas, diagrama de Ishikawa (elaboración propia)

Y por último dentro de la etapa del analizar se desarrolla un árbol de causas por medio de un evento pasado que tenga relación con la temática tratada por el proyecto, este análisis será la validación del porque es necesario el proyecto y lo justifica para su realización.

Para este paso se identificó un accidente ocurrido a un trabajador mientras operaba un equipo depaletizadora de envases, donde al atascarse parte del succionador de envase, el trabajador no bloquea de forma seguro el equipo e introduce su bazo por una abertura de la maquina; el equipo al no

estar apagado y en funcionamiento; succiona el brazo del hombre ocasionándole desgarre de fibra muscular y por ende una incapacidad registrada en los datos LTIR y TIR

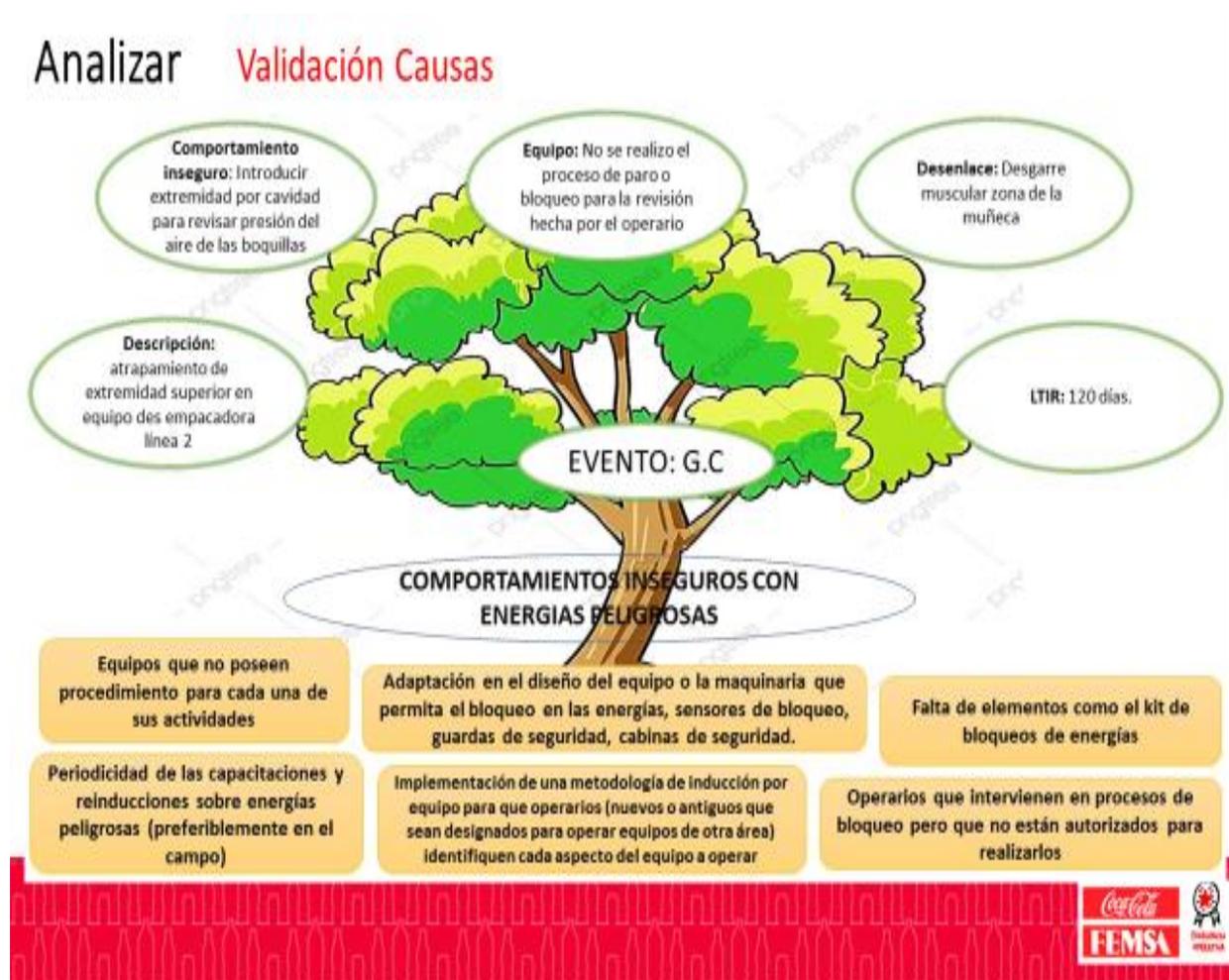


Figura N°18 Validación de causas de la problemática por medio de la herramienta de análisis de un árbol de causas. (Elaboración propia)

Etapa del intervenir o mejorar.

Con base a toda la información recolectada y analizada durante las primeras tres etapas de la metodología DMAIC; los integrantes del proyecto deben plantear soluciones que puedan ser

incorporadas a los procesos ya existentes o crear nuevos procesos para eliminar la problemática identificada en la etapa del definir. Para esta etapa las soluciones propuestas fueron:

Capacitación sobre el uso y la identificación de elementos loto para actividades de bloqueo.

Identificación de los procesos de mantenimiento y actividades por cada equipo para la implementación de la metodología loto.

Dotación del kit de bloqueo de energías peligrosas (1 por equipo) con los distintos elementos que permitan el proceso de bloqueo de las diferentes energías que pueden ser encontradas.



Figura N°19 Implementación de la metodología Loto en actividades de mantenimiento dentro de la planta- área de maquinaria auxiliar. (Elaboración propia)

Mejorar



- CAPACITACIÓN SOBRE EL USO Y LA IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS LOTO PARA ACTIVIDADES DE BLOQUEO
- IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO Y ACTIVIDADES POR CADA EQUIPO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLÓGIA LOTO
- DOTACION DEL KIT DE BLOQUEO DE ENERGIAS PELIGROSAS (1 POR EQUIPO) CON LOS DISTINTOS ELEMENTOS QUE PERMITAN EL PROCESO DE BLOQUEO DE LAS DIFERENTES ENERGIAS QUE PUEDEN SER ENCONTRADAS



Figura N°20 Elementos que conforman una de las soluciones propuestas por el Proyecto de Seguridad

Basada en el Comportamiento específico en energías peligrosas (elaboración propia)

Mejorar

PROCESO DE IDENTIFICACION DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN CON LOS EQUIPOS REFERENTE A MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN



Figura N°21 Cartilla de identificación de actividades por equipo donde se requiere intervención de la metodología LOTO para bloqueo de energías peligrosas. (Elaboración propia)

Lógicamente para llevar a cabo esta etapa se requiere de una inversión por parte del área que tiene a cargo el proyecto y esta debe ser de una cuantía no superior a los ahorros que durante el desarrollo de la mejora OE o proyecto de mejora ya que no se justifica una inversión que sobrepase el ahorro esperado.

Uno de los puntos a resaltar durante esta etapa y para este proyecto en específico es el hecho de que como el nombre del proyecto lo indica la finalidad es buscar concientizar y culturizar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad que deben adoptar en cualquier ámbito de su labor y que ellos mismos se conviertan en observadores, verificadores y correctores de comportamientos inseguros y desplazarla responsabilidad de la seguridad no solo para el área de seguridad industrial sino también a cada miembro de la organización.



Figura N°22 Podio de influenciadores e ilustración de actividades relacionadas con la seguridad en sus actividades diarias- call to action y lecciones aprendidas por parte de los mismos trabajadores de la base- Planta Coca Cola Femsa- Medellín. (Elaboración propia)

Esta etapa constituye el punto de mejora entre el antes y después del proyecto, sin embargo no todos los proyectos encuentran soluciones factibles o con inversiones pequeñas lo que hace que entren a un estado de verificación por parte de cada sponsor y directivos de la organización; y así mismo decidir su continuación o por el contrario un cambio de objetivos desde su inicio.

Etapas del Controlar

Como su nombre lo indica en esta etapa del proyecto se pretende controlar y verificar el cumplimiento de las propuestas de mejora por parte del proyecto para los procesos que se realizan en la organización.

Sin embargo el proyecto de seguridad basada en el comportamiento genero aparte de capacitaciones en energías peligrosas, metodologías integradas a los procesos diarios (metodología loto) y unas herramientas que faciliten la actividad de bloqueo de energía (cartillas de actividades de bloqueo de energías y kit de energías peligrosas), una directriz en forma de SOP (normatividad interna Femsa) que constituyen un documento de cumplimiento en cuanto a la realización de procesos de mantenimiento y operación de cualquier equipo dentro de la planta Medellín



Figura N°23 Plan de control Proyecto Seguridad Basada en el Comportamiento- etapa del controlar

Controlar

SOP's

Seguimiento

- Cartilla manual "procedimiento de control de energías peligrosas".
- Formato de actividad realizada con relación a energías peligrosas y elementos utilizados para su posterior desarrollo (similitud a un check list)
- Control por parte de los directivos y jefes de áreas que normalmente realizan OPCs mensuales, dentro de esta actividad se iniciara un intercalado entre la OPC general y un FORMATO de revisión (mensualmente) creada para verificar el cumplimiento de las actividades propuestas por el proyecto.
- Se iniciara un formato de inspección mensual a los elementos entregados al operario (kit de bloqueo) para tener un inventario detallado de los elementos contenidos y su correspondiente surtimiento.
- El personal de seguridad industrial durante los recorridos diarios presentara un informe en la reunión diaria de producción sobre actividades que se identifican en la cartilla y como se vienen desarrollando según lo propuesto, además de que se incluirán los trabajos realizados por parte de personal contratista

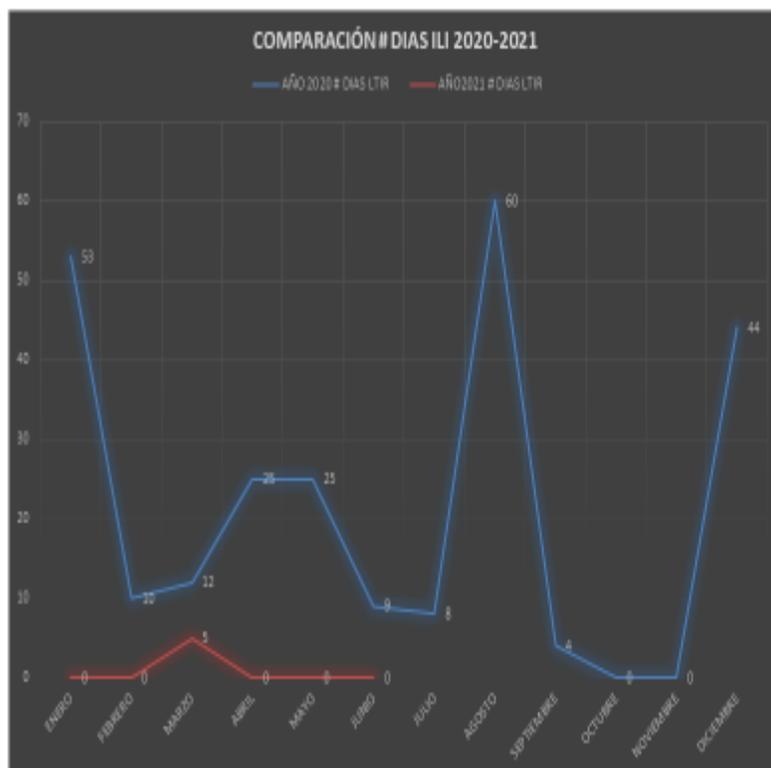


Figura N°24 SOPs creados para el seguimiento y cumplimiento del proyecto Seguridad basada en el comportamiento específico en energías peligrosas (elaboración propia)

Para esta etapa también se constituye la culminación de la comparación entre el estado anterior al proyecto y el actual en donde el proyecto realizo el cumplimiento de sus objetivos siendo ejemplo de esto los datos que son recogidos para las etapas del medir y analizar.

Controlar

Seguimiento



DATO QUE PODEMOS MANEJAR PARA CONOCER LA GESTION DE CONTROL SON LOS DIAS ILI-LTR

GRAFICO DE GESTIÓN DE CONTROL



Figura N°25 estadísticas comparativas año 2020-2021: azul 2020, rojo 2021 y grafica de ahorro entre los años 2020 y 2021 para el área contable (elaboración propia)

Por último se hace entrega oficial de los resultados obtenidos por el proyecto los cuales son expuestos ante todas las directivas de la planta, siendo los del proyecto de seguridad basado en el comportamiento los ahorros generados y el impacto en la cultura demostrados en la siguiente gráfica:



Figura N°26 Ahorros e impacto en la cultura de los trabajadores de base en la planta Coca Cola Medellín- ahorro del proyecto al mes propuesto de culminación (elaboración propia)

El proyecto de seguridad basada en el comportamiento genero para la organización un ahorro total haciendo descuento de la inversión en la etapa del mejorar de \$ 13.026.291,00 lo cual demuestra una disminución del 2680% en gastos al año 2020. Esta información debe estar aprobada por el área contable de la planta Medellín

Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas constituyen esa información que el proyecto encontró de notoria importancia para su realización y futuros desarrollos de otros proyectos con relación al mismo tema.

Lecciones Aprendidas

- ❖ La integración en el proyecto de los trabajadores de campo que están en el frente de la producción y la manufactura, demuestra ser la herramienta mas importante que tiene el proyecto. (experiencia con equipos, sus conocimientos, su lazo social con los demás trabajadores de sus áreas).
- ❖ Apoyo a nuevas ideas que pueden surgir de cualquier parte (influenciadores, trabajadores, contratistas, jefes de producción, directivos).
- ❖ El interés que demuestre la empresa por actividades de seguridad donde se necesita de los conocimientos del colaborador genera la sensación de confort y participación donde se exalta lo importante que son para el cumplimiento de actividades.
- ❖ Este proyecto es solo la punta del iceberg. No se debe bajar la guardia y los esfuerzos por mejorar la seguridad basada en el comportamiento. El proyecto no es el 100% sino una parte integral de algo mas grande



Figura N°27 Lecciones aprendidas Proyecto Seguridad Basada en el Comportamiento específico en energías peligrosas (elaboración propia)

7 Interpretación crítica

Entre los muchos aprendizajes adquiridos en el proceso no solo los relacionados con el desarrollo de la metodología DMAIC (seguridad basada en el comportamiento específico en energías peligrosas) sino también como practicante profesional en salud ocupacional durante los seis meses de duración de las prácticas profesionales en la empresa Coca Cola Femsa- Planta Medellín se encuentran los siguientes:

Culturización en cuanto a comportamientos seguros en procedimiento de bloqueos de energías ejercidos por los operarios de los equipos de las áreas de la planta Coca Cola Femsa- Medellín.

Cumplimiento de la normatividad interna y provista por la ley en cuanto a control, mitigación y diagnóstico de procesos seguros de operatividad.

Adquisición de elementos propios para el control de energías peligrosas bajo la metodología Loto.

Se presenta una reducción significativa al cierre de terminar prácticas profesionales del 2640% en cuanto al índice de accidentalidad en comparación con el año anterior.

Se cumple con las actividades impuestas a la planta Medellín de Coca Cola con el Proyecto realizado por parte del área de seguridad industrial.

Se genera un ahorro económico constatado por parte del departamento de contaduría de la empresa en cuanto a la realización de proyecto.

Aprendizaje de la metodología para creación de proyectos de mejora continua DMAIC.

Realización de inspecciones de seguridad (gabinetes contra incendios, duchas de emergencia, extintores, kits anti derrames, camillas y auto contenidos)

Registro, almacenamiento y gestión de reportes de condiciones inseguras (toda actividad de mejora que debe realizarse por medio del área de mantenimiento para subsanar un posible generador de peligro o fuente de riesgo).

Control de la brigada de emergencias de la planta (elementos y disposición de herramientas para actividades de emergencia y rescate)

Creación de APRO y matrices de riesgo de áreas de la planta.

Divulgación de charlas de cinco minutos, call to action y lesiones aprendidas a cada una de las áreas que posee la planta

Creación de matrices de actualización de información (Chumaceras, escaleras, plataformas, guardas fijas, etc.)

Supervisión de actividades de riesgo con contratista de la empresa y el personal de planta (actividades en alturas) como coordinador de alturas.

Control del tablero de índices de accidentalidad.

Revisión diaria de las áreas de la planta (infraestructura, estado del personal, mejoras estructurales y de procedimiento)

Control y supervisión en el descargue de elementos químicos como CO₂, nitrógeno, soda caustica, etc.

Adquisición de elementos para el área de seguridad industrial.

Realizar etiquetados, señalizaciones de áreas peligrosas, sustancias químicas o actividades de alto riesgo

Acompañamiento y control de asesores para el área de seguridad industrial.

Capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo para el personal de la planta áreas de maquinaria auxiliar y manufactura.

Dotación de elementos de protección personal.

En cuanto a competencias adquiridas, como aprendiz profesional de administración en salud

ocupacional en formación, quedan asimiladas las de la creación de proyectos de mejora continua que fortalecen en este caso en específico la seguridad dentro de la organización, el direccionamiento de personal en actividades propias de la seguridad industrial, el cumplimiento de actividades propias de un especialista en seguridad industrial dentro del área de calidad; (diagnóstico de riesgos, creación de matrices, identificación de procesos y procedimientos para una operación segura, gestión de reportes infraestructurales, de directriz o de creación para su correspondiente cierre), conocimiento sobre la creación, conformación y deberes de una brigada de emergencia (además de sus requisitos legales), seguimiento a reportes de accidentes (su correspondiente Furat y su seguimiento dentro de la organización para eliminar su posible repetición), la supervisión ejercida sobre personal de seguridad externa o por parte de contratistas para sus colaboradores (documentación, cursos, permisos, responsables y perfiles laborales).

Algunas limitaciones presentadas durante la práctica profesional fueron: la contingencia por la cual se encuentra la empresa y el país en cuanto al Covid – 19, pues esto no permitía el normal desarrollo de actividades donde se era necesaria la reunión del personal para motivos de socializaciones y capacitaciones; se hacía necesario en cumplimiento del cronograma impuesto por el proyecto SBC y sus diferentes actividades de recolección y control de datos; tomar a cada participante y miembro del proyecto (influenciadores) con las medidas de bioseguridad correspondiente y socializar las directrices tomadas por los miembros líderes del proyecto, esto en gran medida extendía las actividades de forma dispendiosa y se transformaban en actividades de larga duración.

Otra limitante evidente en el transcurso del desarrollo fue la del cumplimiento de algunos influenciadores; si bien en gran medida todos cumplían con sus funciones en pro del cumplimiento del proyecto de Seguridad Basada en el Comportamiento específico en Energías Peligrosas, otros

simplemente se desatendían de sus deberes argumentando en ocasiones no disponer del tiempo suficiente para realizar las actividades de recolección de información (OPCs). Esto ocasiono en cierto periodo del proyecto un atraso para los análisis y mediciones en la etapa DMAIC del medir.

Como un aspecto relevante cabe mencionar lo siguiente, el proyecto tiene un alcance de diferentes áreas de la planta Coca Cola Femsa; sin embargo aunque la toma de datos, culturización y control ejercidos por el proyecto para sus objetivos establecidos se cumplieron en todas sus áreas, la implementación de las soluciones propuestas para la solución de la problemática encontrada solo pudo ser implementada en una de la líneas de producción de la planta (línea 4); considerando por los miembros líderes del proyecto que era el área que disponía de los últimas maquinarias disponibles en cuanto a tecnología avanzada y adquiridas, y su funcionamiento constante de 24 horas.

Las razones presentadas para que esta línea haya sido intervenida son las de disponibilidad por parte de la planta matriz en Bogotá D.C, ya que todos los procedimientos con actividades de mantenimiento de los diferentes equipos de la planta Medellín se encuentran allí, esta debían ser pedidas para cada equipo y esto se convirtió en una actividad de espera, verificación y depuración para las actividades que requerían intervención del proyecto DMAIC y la metodología LOTO; de aquí la creación de las diferentes cartillas de identificación de procesos de energías peligrosas dando como resultado que por plazos de cumplimiento y obtención de resultados solo se pudiera hacer el dicha línea de producción. Y por otra parte el presupuesto para adquirir elementos de control de energías peligrosas representaron un costo elevado y por directriz específica del proyecto la intervención no puede ser mayor a los ahorros obtenidos.

Siendo todo esto informado a los directivos administrativos que controlan los proyectos se acordó continuar con el proyecto una vez finalizado en esta área, haciendo una réplica de las soluciones propuestas para las demás áreas y con un periodo extendido para su cumplimiento, convirtiéndose así el proyecto en un punto de gestión anual que deberá gestionar el área de seguridad industrial con énfasis en áreas y presupuesto disponible.

Cumpliendo con los estándares mínimos de seguridad (resolución 0312 de 2019) y la ley 1072 de 2015, toda organización debe fomentar la gestión de mejorar sus procesos relacionados con el cumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo, actualizando sus herramientas de planeación, intervención, gestión, análisis y control; cumplir con los mínimos requeridos y exigidos por parte de la norma Colombiana y ejercer en pro de la seguridad colectiva de su organización la realización de la mejora continua en su gestión.

Siendo lo anterior mencionado, este proyecto de seguridad basada en el comportamiento (SBC) cumple con lo exigido por la norma, y genera un aporte de cumplimiento por parte de la empresa no solo para su gestión interna sino de igual manera para la exigida en términos de auditorías en las cuales la empresa debe estar sujeta periódicamente.

Como ejemplo de este cumplimiento cabe resaltar los resultados obtenidos en el periodo de auditoría para el área de seguridad industrial, en el cual el auditor señaló que la gestión por parte del proyecto DMAIC, es un modelo a seguir en otras organizaciones y empresas; siendo su desarrollo, objetivo, meta y solución, un claro ejemplo de compromiso organizacional para la seguridad ocupacional. Siendo su observación con resultado positivo para el área de Seguridad Industrial y de Calidad de la empresa Coca Cola Femsa- planta Medellín.

En cuanto a una propuesta de optimización para el proyecto desarrollado (Seguridad Basada en el Comportamiento específico en Energías Peligrosas) se hace mención de lo siguiente, gestionar por medio del área de mantenimiento e infraestructura encargada de las adecuaciones y reparaciones de los equipos e instalaciones la puesta en marcha de un plan de actualización de componentes de equipos que por sus años de antigüedad no presentan una disponibilidad de intervención o facilitación de implementación de la metodología LOTO, esto en mención de que algunos equipos presentan más de 40 años de antigüedad y al periodo de su fabricación no se encontraban regulados por una normatividad de seguridad estricta para sus bloqueos en caso de emergencias o imprevistos durante su funcionamiento.

Lo mencionado anteriormente se argumenta de la siguiente manera: algunos equipos en sus tableros de operaciones solo poseen perillas o palancas de encendido y apagado (siendo este su único sistema de bloqueo de energía), donde el mismo diseño de sus componentes no permiten poner candados de seguridad, guayas, o bloqueadores de movimiento haciendo que la metodología LOTO sea ineficaz para evitar la intervención de terceros durante las actividades de mantenimiento o funcionamiento normal.

Si se anexa esta área a la gestión realizada por parte del área de seguridad industrial el impacto del proyecto será mayor, y habrán resultados más eficientes y con una dependencia de recursos menor para cada área; ya que la identificación y tipo de elementos modificables serán suministrados por parte del área de seguridad y la intervención y actualización de componentes será realizada por parte del área de mantenimiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos por parte del proyecto desarrollado con la metodología DMAIC Seguridad Basada en el Comportamiento en la empresa Coca Cola FEMSA- Planta Medellín y la

gestión realizada como practicante profesional en el área de seguridad industrial se hace mención primeramente del hecho de que se adquirió conocimiento y capacitación por parte de la organización para desarrollar un proyecto de mejora continua por medio de conferencias virtuales desarrolladas con expertos en el tema. Al ser una herramienta utilizada por grandes empresas y organizaciones en el mundo cabe destacar su importancia y su facilidad para desarrollarla en cualquier actividad y proceso de cualquier organización grande, mediana y pequeña.

8 Conclusiones

A través de la sistematización de aprendizaje de práctica se logró transmitir a detalle la metodología DMAIC y las ventajas de su aplicación al proyecto de seguridad basada en el comportamiento, por lo que puede ser replicada y servir como modelo de implementación en otras empresas.

Con la sistematización de práctica se deja el registro detallado de la experiencia de aprendizaje en la apropiación de la metodología DMAIC como una herramienta de mejora en la eficacia de tiempos, costos, identificación de procesos obsoletos o que requieran modificaciones, implementación de soluciones y control sobre los mismos, logrando dar a conocer alternativas de mejorar para el sector académico y productivo.

A partir del análisis crítico de esta sistematización se concluye que la herramienta de mejora continua DMAIC puede ser utilizada tanto en el ámbito profesional como en el ámbito académico, ya que su desarrollo e implementación permite a las organizaciones dar un paso más y evolucionar hacia la eficiencia de cada uno de sus procesos y en cada una de sus áreas.

9 Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones se hacen tanto para la organización donde se desarrolló el proyecto como para la universidad Minuto de Dios y los futuros practicantes.

Como recomendación a la empresa Coca Cola Femsa- Planta Medellín: El proyecto de mejora SBC en energías peligrosas desarrollado mediante la metodología DMAIC propuesto tuvo como herramienta principal la participación de los trabajadores de base en la organización y por ende su acogida fue más sencilla, resaltando esta característica; se hace la recomendación de la participación de los trabajadores de las áreas en futuros proyectos para que el desarrollo de estos sean más gratos y se fomente la participación y la integración del personal laboral de la empresa. A sí mismo; se debe hacer uso de herramientas ofimáticas para suplantar la presencialidad en cuanto a cumplimiento de reuniones o capacitaciones para el desarrollo del proyecto planteado.

Como recomendación para la Universidad Minuto de Dios, ofrecer seminarios o conferencias destinados a los estudiantes de administración en salud ocupacional sobre las diferentes metodologías de mejora continua que son utilizados actualmente por las organizaciones en todo el mundo, ya que como profesional de administración no conocía de antemano la Metodología DMAIC, y fue necesaria la instrucción y capacitación por parte de la empresa que acoge al practicante profesional.

Y como recomendación a los futuros practicantes que tengan la oportunidad de desarrollar sus prácticas profesionales en la empresa Coca Cola FEMSA- Planta Medellín, el ser abiertos a nuevos métodos de análisis y de investigación, tener la capacidad y la motivación de querer apoyar los procesos

de mejora que la organización desarrolla no solo en el área de seguridad, sino en las áreas ambientales, inocuidad, calidad, maquinaria, laboratorios y producción, son conocimientos que no se ofrecen todos los días y que pueden fortalecer las aptitudes que como profesional puede brindar en el campo laboral y de emprendimiento propio

10 Referencias bibliográficas

Sistema de gestión de grados y títulos mediante la metodología DMAIC. Universidad Nacional del Altiplano. Repositorio Institucional. Paucar Bautista, Omar, 2018. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico página web link: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8555>

Propuesta para la reducción de pérdidas de leche condensada en la planta de lácteos, generadas por el barrido y la purga de las tuberías, mediante la metodología DMAIC, con un proyecto white belt de la empresa Nestlé de Colombia fábrica Bugalagrande valle del cauca. Unidad Central del Valle del Cauca. Biblioteca Néstor Grajales López. Repositorio Institucional. Delgado Potes, Jonathan, 2013. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico página web link: <http://dspace.uceva.edu.co:8080/handle/123456789/160>

Estudio y diseño del plan estratégico para el ahorro de energía aplicando metodología DMAIC SIX sigma en cervecería nacional. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. Molina Ramírez, Luis Fernando, 2013. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico página web link: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5985>

Propuesta para la reducción de las variaciones de especificaciones en el proceso de elaboración de la crema tipo CN y CB aplicando el ciclo DMAIC en la metodología SIX SIGMA. Unidad Central del Valle del Cauca. Biblioteca Néstor Grajales López. Repositorio Institucional. Gaviria Cruz, Daniela; Restrepo Osorio, Natalia, 2017. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico página web link: <http://dspace.uceva.edu.co:8080/handle/123456789/699>

Aplicación de la metodología six sigma para mejorar el proceso de registro y control de asistencia en el proyecto especial CORAH 2019. Tesis Universidad UPP. David Alfonso Ponce López; Ledy Milca Villacrez Mozombite y Domingo Agripino Villanueva Ubaldo, 2020. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico página web link: <http://5.http//repositorio.upp.edu.pe/handle/UPP/190>

Estudio del proceso de empaque y embalaje de pegantes en la empresa Sumicol en Soacha-Cundinamarca: un análisis integrado del proceso de fabricación y empaque. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Trabajo de Grado. Ever Tello, 2017. Tomado el día 1 de Agosto de 2021. Tomado de Google Académico página web link: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/14747>

Mejoramiento en el proceso de la atención al afiliado del centro de atención ambulatorio 213 sur Valdivia- instituto ecuatoriano de seguridad social de Guayaquil, bajo la metodología SIX SIGMA. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. Tesis. Horna Castro, Arita y Rosero Velazco, Mariana. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico página web link: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44040>

Modelo de mejora al proceso de picking para la compañía yequim s.a.s. basados en la metodología de análisis incremental DMAIC. Universidad Agustiniana. Tesis. Juan Felipe Rozo Gómez y Blanca Martihza Sosa Giraldo, 2020. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google académico página web link: <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/1390>

Diseño e implementación de una metodología para la mejora de procesos en la fábrica de muebles h&m Ltda. Basada en la filosofía de calidad seis sigma. Repositorio. Universidad de la Costa. Elkin Andrés Martínez Henríquez, 2012. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico de la página web link: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/476>

Diseño para documentar el laboratorio del hospital Cecilia Grierson, utilizando el ciclo de DMAIC. Tesis. Universidad del Salvador. Dra. Chiussi, Bárbara, 2016. Tomado el día 1 de agosto de 2021. Tomado de Google Académico de la página web link: <https://racimo.usal.edu.ar/6494/1/P%C3%A1ginas%20desde5000256700-Dise%C3%B1o%20para%20documentar%20el%20laboratorio%20del%20Hospital%20Cecilia%20Grierson.pdf>

Calle y Palacio, (2020) Proyecto de seguridad basada en el comportamiento en asociación con la empresa Agua Manantial. Coca Cola FEMSA- Planta Medellín. Área de seguridad industrial.

Berger, Kathleen Stassen (2007). Psicología del desarrollo de la infancia y la adolescencia. Madrid.

Bisquerra, R. (1996). Orígenes y desarrollo de la orientación psicopedagógica. Madrid: Narcea

Meliá, J. L. (2007). Seguridad Basada en el Comportamiento. España: Universidad de Valencia.

Montero, R. (2003). Siete principios de la Seguridad Basada en los Comportamientos. Seguridad y Salud en el Trabajo, 1

Pyzdek, Thomas (2003). The Six Sigma Handbook.

EVOLUCION HISTORICA DE LA SALUD OCUPACIONAL Y SUS PRINCIPALES EFECTOS EN EL SISTEMA COLOMBIANO. INVESTIGACION DIRIGIDA. Hernández, Cavanzo y Fuentes. 2003. UNIVERSIDAD DE LA SABANA. Tomado el día 28 de septiembre de 2021. Tomado de la página web link:

<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/5448/129306.pdf?sequence=1>

