https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/issue/archive

XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan

Publicación semestral, Vol. 13, No. 25 (2025) 47-55

Xikua

ISSN: 2007-4948

Diseño y desarrollo de una estación de trabajo como resultado de la implementación de la metodología 8D en una empresa MAKER

Design and development of a workstation as a result of the implementation of the 8D methodology in a MAKER company

Rosas-Garcia Sergio Daniel[a]; Higareda-Pliego Tomás Emmanuel[b]; Arana-Llanes Julia Y.[c]

Abstract:

The research that will be presented below is about the implementation of the stages of the 8D methodology that was done in the company Pardalix, which allowed a work team of the company to identify the opportunities for improvement within it through analysis tools, allowing to implement provisional corrective actions to the problems that were detected, analysing how the actions act and allowing to identify the permanent actions that will be decided to implement. According to the analysis of a Pareto diagram, the statistics of the data of the times that each of the failures were presented were obtained, managing to identify which are the ones that were most presented, obtaining that the factor with the most failures presented was the method, since it had a considerably high failure rate and the one that was presented most frequently. Likewise, evaluating the failures that resulted, through an analysis of the work team it was identified that they are related to each other, so that they can be resolved in a way that allows them to be eradicated, creating an ergonomic workstation that allows the operator to perform his activities from his workplace, having in the same place the tool and material that he will occupy to do said activities. Likewise, in this article, an analysis of the results obtained is made, so that this allows that after the implementation of the workstation to continue to identify the opportunities for improvement for it, making it a station with greater efficiency, providing benefits to the worker and company.

Keywords:

8D Methodology, Improvement, Organization, Ergonomic Workstation

Resumen:

La investigación que se presenta es acerca de la implementación de las etapas de la metodología 8D que se hizo en la empresa Pardalix, la cual permitió a un equipo de trabajo identificar las oportunidades de mejora dentro de la misma, mediante herramientas de análisis, permitiendo implementar acciones correctivas provisionales a las problemáticas que se detectaron, analizando cómo actúan las acciones y permitiendo identificar aquellas que se decidirán implementar permanentemente. Conforme al análisis de un diagrama de Pareto, se obtuvieron los estadísticos de los datos de las veces que se presentaron cada una de las fallas, logrando identificar cuáles son las se presentaron de forma regular, lo que arrojó como resultado que el factor con más fallas presentadas ha sido el método, ya que contaba con un índice de fallas considerablemente alto y el presentado con mayor frecuencia. Así mismo evaluando las fallas que resultaron, mediate un análisis del equipo de trabajo se identificó que están relacionadas entre sí, de manera que pueden resolverse de una forma que permita erradicarlas, creando una estación de trabajo ergonómica que le permita al operario desempeñar sus actividades desde su lugar de trabajo, teniendo en un mismo sitio la herramienta y material que ocupará para hacer dichas actividades. Así mismo, en este articuló se hace un análisis a los resultados obtenidos, para que esto permita que posterior a la implementación de la estación de trabajo se sigan identificando las oportunidades de mejora para la misma, haciendo que sea una estación con mayor eficiencia, brindándole beneficios al trabajador y empresa.

***Palabras Clave**:*

Metodología 8D, Mejora, Organización, Estación de trabajo ergonómica

[a] Sergio D. Rosas-Garcia, TECNM/Instituto Tecnológico de Zacatepec| Maestría en Ingeniería| Zacatepec, Morelos| México, https://orcid.org/0009-0006-1729-0413, Email: dannyrossgar19@gmail.com

[b] Autor de correspondencia: Tomás E. Higareda-Pliego | TECNM/Instituto Tecnológico de Zacatepec | Sistemas y Computación| Zacatepec, Morelos| México, https://orcid.org/0000-0003-4015-519X, Email: tomas.hp@zacatepec.tecnm.mx

[c] Julia Y. Arana-Llanes, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | México, https://orcid.org/0000-0002-4986-9765, Email: julia_arana@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 30/09/2024, Fecha de aceptación: 18/10/2024, Fecha de publicación: 05/01/2025

DOI: https://doi.org/10.29057/xikua.v13i25.13884

Introducción

La empresa Pardalix, dedicada a la fabricación de productos de tecnología, se encuentra actualmente enfrentando desafíos en la optimización de su espacio de trabajo. Surgiendo la necesidad de diseñar una estructura que permita mejorar la fabricación de productos, sin limitar la producción y el rendimiento, que pudiera afectar la calidad y eficiencia del producto final. Además, se ha detectado que, la desorganización interna de la empresa ha generado dificultades en la capacitación del personal, pérdidas económicas, incumplimientos con proveedores y una producción limitada. La falta de información y la carencia de indicaciones claras sobre los procedimientos de fabricación contribuyen a un proceso productivo ineficiente y a la generación de desperdicios de materia prima. Por lo que la empresa se ha visto en la necesidad de cubrir las brechas organizativas y operativas de la misma.

La falta de organización en la línea de producción y la escasez de información han generado problemas significativos que deben ser abordados, y con la implementación de una estación de trabajo ergonómica, capacitación del personal y la aplicación de técnicas de recolección de información como la metodología 8D, implementadas, podrían ser de gran ayuda y estrategias clave para mejorar el control de calidad y eficiencia en la producción.

Con lo anterior, se pretende mejorar la eficiencia general de los espacios de trabajo. Además de una mayor capacidad productiva, reducción de desperdicios y, en última instancia, a un servicio al cliente más eficiente y rentable para la empresa.

Metodología

Ford Company en 1987 dio pie a la metodología 8D para mejorar la calidad y resolver problemáticas en los procesos de fabricación.

Por otra parte, (Rodriguez, 2021) menciona que la metodología 8D es una estrategia para identificar y comprender los problemas, determinando mediante sus etapas, las oportunidades de mejora, para implementar cambios de forma parcial y definitiva, para que se evalúen esas medias implementadas y no vuelva a ocurrir la problemática. Mientras que (Adinolfi & Bozza, 2018) nos dicen que esta metodología es utilizada para resolver problemas con defectos en los procesos de fabricación.

Según (Mintzberg, 1980), la organización implica la creación de un área ordenada y eficiente a través de la coordinación de recursos y el diseño de sistemas que permitan estructurar el espacio de manera efectiva. Esta visión se complementa con la perspectiva de (Smith & Carayon, 2020), los cuales destacan que una buena organización del espacio de trabajo facilita las tareas diarias, permitiendo un espacio adecuado para cada elemento, reduciendo la fatiga y aumentando la eficiencia. (Deming, 1989) y (Oakland, 2019) comentan que, mediante la mejora continua y sistemática, se puede optimizar, perfeccionar o elevar la eficacia, eficiencia y la calidad en los procesos, servicios o productos de una empresa, buscando identificar las problemáticas, para convertirlas en cambios y evaluarlos constantemente, para satisfacer las necesidades de los clientes.

Ya que, implementando mejoras, se puede mantener un espacio de trabajo organizado, el cual es una clave para que se lleve a cabo una buena fabricación del producto.

Por lo que, utilizando la metodología 8D se han podido definir las oportunidades de mejora en el espacio de trabajo, y con ello implementar las posteriormente, con base a las problemáticas que se requieran resolver.

l utilizar la metodología 8D, la cual consta de ocho pasos fundamentales para determinar problemáticas que existen dentro del espacio de trabajo, permite proponer e implementar mejoras para resolver dichos problemas, para después analizar las reacciones de las mejoras, verificar que funcionen y no se vuelvan a repetir los problemas.

Las etapas de la metodología 8D que se muestran en la figura 1, son las siguientes (ver Figura 1):

1D. Formación del equipo de trabajo.
2D. Identificación del problema.
3D. Acciones correctivas temporales.
4D. Análisis e causa raíz.
5D. Acciones correctivas permanentes.
6D. Implementación de acciones correctivas permanentes.
7D. Implementación de medidas preventivas de recurrencia.
8D. Reconocer al equipo de trabajo.

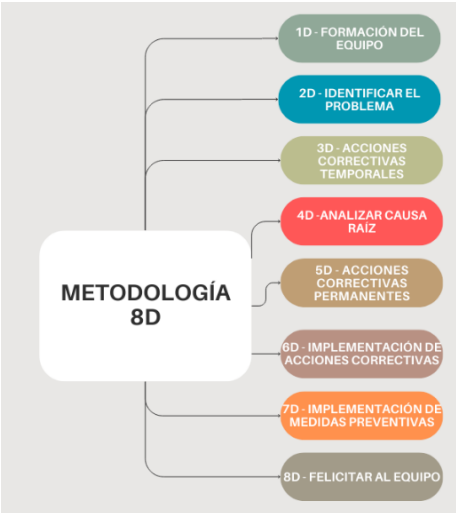

Figura 1. Etapas de la metodología 8D.

La implementación de la metodología 8D llevada se describe a continuación.

D1. FORMACIÓN DEL EQUIPO

Es necesario que se cuente con un equipo de trabajo especializado y que conozca las áreas a tratar dentro de la empresa, así mismo, es de importancia que se incluyan caras nuevas para que aporten nuevas ideas que puedan dar solución a los problemas, viendo en la tabla 1 el equipo de trabajo.

Tabla 1. Equipo de trabajo

Nombre:	Puesto:	Roll:
Christian Eduardo López López	Jefe de la empresa.	Líder del equipo
Milton Uriel Vargas Ortiz	Gerente de Circuitos eléctricos y programación.	Asesor
Sergio Daniel Rosas Garcia	Tesista (aquí puedes describir como que su papel principal y no solo que va a escribir una tesis)	Colíder del equipo

D2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Junto con el equipo de trabajo se debe de definir las necesidades de la empresa, así como declarar cual es la problemática que se tiene.

Necesidades de la empresa:

Desafíos en la optimización de sus procesos de fabricación y gestión interna, impactando la eficiencia y rendimiento de sus líneas de producción. Por lo que se necesita una organización eficaz, procedimientos claros y uniformes para la creación de productos, estandarizar procedimientos para la gestión de inventarios, mejorar el ambiente laboral y realizar cambios significativos internamente para mejorar la competitividad en el mercado.

Declaración del problema:

- Problemas en la optimización de los procesos internos y producción.
- Debido a una estructura organizativa ineficiente, no se han dispuesto espacios de trabajo adecuados para los operarios.
- Existencia de ausencia de una estación de trabajo ergonómica, afectando el bienestar y eficiencia.
- Desorganización interna dificulta la estandarización de procedimientos, gestión de inventarios y afecta negativamente el ambiente laboral.

D3. IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE CONTENCIÓN PROVISIONALES

Durante el mes de enero se realizó una reunión con el equipo de trabajo, en donde se decidió implementar un plan de contención que ayude a mejorar las problemáticas que se tienen. Obteniendo lo siguiente:

Organización del Espacio de Trabajo

- Responsable: Tesista
- Plazo: 1 semana
- Las acciones que se hicieron se muestran en la tabla 2:

Tabla 2. Acciones correctivas provisionales para la organización.

1. Identificar áreas desordenadas.
2. Reorganizar el espacio de trabajo para mejorar el flujo de materiales y productos.
3.Implementar zonas designadas para almacenamiento de herramientas y materiales.

Procedimientos

- Responsable: jefe
- Plazo: 1 semana
- Las acciones que se hicieron se muestran en la tabla 3:

Tabla 3. Acciones correctivas provisionales para los procedimientos.

1. Capacitaciones rápidas para todo el personal sobre nuevos procedimientos.

Gestión de Inventarios

- Responsable: Equipo de Logística
- Plazo: 1 semana
- Las acciones que se hicieron se muestran en la tabla 4:

Tabla 4. Acciones correctivas provisionales para la gestión de inventarios.

1. Sistema de etiquetado para mejorar la identificación y localización de materiales y productos.
2. Control de inventarios riguroso con conteos y registros.
3. Designar a un responsable de inventarios para supervisión.

Mejora del Ambiente Laboral

- Responsable: Tesista
- Plazo: 1 semana
- Las acciones que se hicieron se muestran en la tabla 5:

Tabla 5. Acciones correctivas provisionales para el ambiente laboral.

1. Instrumentos de medición para identificar problemas y sugerencias (encuesta, entrevista, etc.).
2. Mejorar la iluminación, limpieza regular de las áreas de trabajo, y equipos de protección personal disponibles.
3. Comunicación abierta entre los empleados y gerencia para identificar y resolver problemas rápidamente.

Monitoreo y Ajustes Continuos

- Responsable: Tesista
- Plazo: Continuo durante el periodo provisional
- Las acciones que se hicieron se muestran en la tabla 6:

Tabla 6. Acciones correctivas provisionales para los monitoreos.

1. Feedback con el personal sobre la eficacia de las acciones de contención implementadas.
2. Monitorear eficiencia y productividad.

D4. IDENTIFICAR LA CAUSA RAÍZ

Para identificar cuáles son esos posibles factores, junto con el equipo de trabajo se realizó una reunión entre los miembros del equipo de trabajo, iniciando una lluvia de ideas en las que se pudieran identificar las ideas principales de que problemáticas se tienen y posteriormente saber cuál es la de mayor peso. El resultado obtenido de la lluvia de ideas, generó la creación de un diagrama de Ishikawa, que nos permitió clasificar las ideas en categorías o factores específicos como medio ambiente, operario, maquinaria y material. Facilitando un mejor análisis de las causas.

D5. IDENTIFICAR ACCIONES CORRECTIVAS DEFINITIVAS

Se evaluaron las causas mediante un diagrama de Pareto que se puede visualizar en el grafico 1 que nos permitirá identificar los datos necesarios para evaluar cuales son las causas que estén provocando una mayor afectación y puedan estar ocasionando la problemática. Recolectando mediante un checklist datos del personar ya que se evaluó durante dos semanas del mes de marzo del 2024 como desempeñaban sus actividades e identificar que problemas se estuvieron presentando con mayor continuidad.

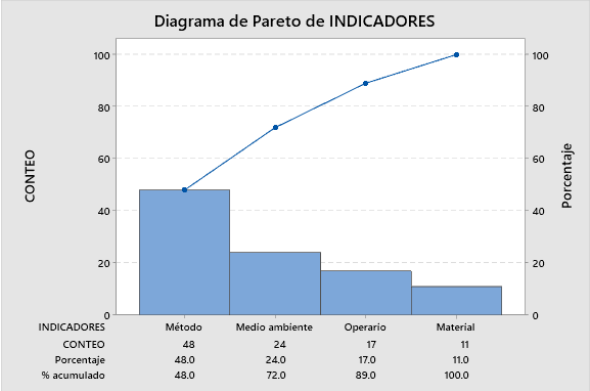

Grafico 1. Diagrama de Pareto.

De manera que, mediante la evaluación de los resultados y opiniones por parte del equipo de trabajo, se llegó a conclusión que todas las posibles causas están relacionadas y pueden resolverse con la creación de una estación de trabajo ergonómica que le permita al trabajador desempeñarse en un espacio de trabajo organizado, teniendo al alcance la herramienta y material que necesite para hacer su trabajo.

D6. IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS PERMANENTES

Las actividades comienzan con la toma de medidas antropométricas de los trabajadores para el diseño de la estación de trabajo ergonómica en el software Inventor, el cual se basó en el promedio de las distancias de los operadores, determinando los rangos a los que debe de trabajar el operario en la estación de trabajo. Luego, se busca el material necesario y se marcan las medidas requeridas para cada parte, asegurando precisión en el corte.

Las piezas cortadas se soldán, y se pulen las rebabas resultantes. Se hacen orificios en las piezas si el diseño lo requiere y se pule el material de madera para un buen acabado. Las piezas se ensamblan provisionalmente para verificar su ajuste y luego se desensamblan, para que las partes de la estación sean pintadas. Tras el secado de la pintura, se realiza el ensamblaje final de la estación de trabajo, se instala la luminaria, así como los enchufes eléctricos y se fabrican las tapas necesarias para completar la estación de trabajo.

D7. PREVENIR LA RECURRENCIA DEL PROBLEMA

Como medida preventiva para que no se vuelva a presentar las fallas, se estará verificando mediante un checklist que se lleve un ordenamiento de los espacios de trabajo, así como que cada una de la herramienta tenga asignada su etiquetado para una identificación oportuna y pueda facilitar el trabajo.

Así mismo, es importante recalcar que se tenga una buena comunicación dentro de los espacios de trabajo,

para que si existiera alguna fatiga e inconveniente se analizara y corregirla, para tener un espacio de trabajo adecuado.

D8. FELICITAR AL EQUIPO DE TRABAJO
Como último paso, al finalizar el proyecto se podrá establecer una reunión en la que se le felicitará al equipo de trabajo por desarrollar los pasos anteriores, por lograr tener unos buenos resultados para la empresa.

Desarrollo:

Para el diseño de la estación de trabajo, se evaluaron factores importantes para tener un resultado en base a las necesidades de la empresa y sus requerimientos, como: dimensiones, iluminación, colores, aditamentos, practicidad, materiales. Dichos factores fueron seleccionados para garantizar un trabajo ergonómico, pensando en las dimensiones e iluminación para garantizar un entorno de trabajo adecuado, añadiendo colores y aditamentos que permitan la organización y flujo de trabajo, eligiendo los materiales para la durabilidad y seguridad de la estación de trabajo y sea adaptable a las necesidades de la empresa.
Comenzando con el diseño en blanco hasta el producto final que es la estación de trabajo a necesidad de la empresa, haciendo que sea un trabajo exclusivo. La figura 2 nos muestra el resultado del diseño terminado de acuerdo a las necesidades de la empresa y considerando los factores anteriormente mencionados.

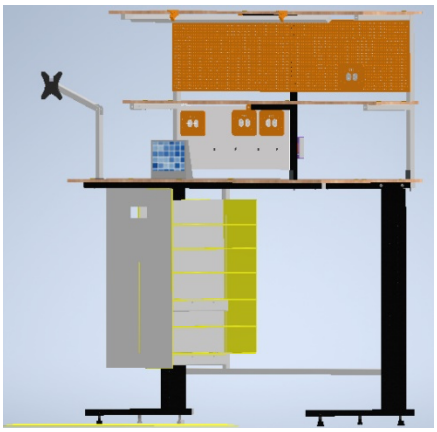

Figura 2. Diseño de la estación de trabajo terminada.

A continuación, se muestran los factores que se tomaron en cuenta, así como el porqué de la realización de la estación con las características que se hicieron.

DIMENSIONES (Altura y Ancho): en base al promedio de las medidas antropométricas que se les tomaron a los trabajadores de la empresa, se realizó el diseño de la estación de trabajo. Por otra parte, para asegurar que la estación de trabajo se adapte a distintos operarios, se pretenden incorporar elementos ajustables que se adapten a las necesidades de cada operador que la utilice. Como lo pueden ser el soporte del monitor, silla de trabajo con altura y soporte, además de integrar iluminación que se adapte al ángulo de trabajo. La figura 3 nos muestra un boceto de las dimensiones de la estación.

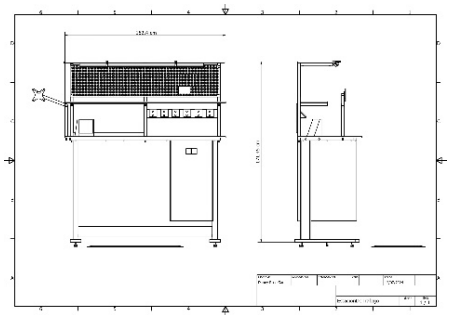

Figura 3. Boceto de dimensiones de altura y ancho de estación de trabajo.

ILUMINACIÓN (Superior e Inferior): para la iluminación superior, se decidió colocar una lampara LED que pudiera moverse 45° hacia adentro y hacia afuera, mientras que para la parte inferior se colocaron seres LED. La figura 4 nos muestra el diseño de la parte ajustable para la lampara LED.

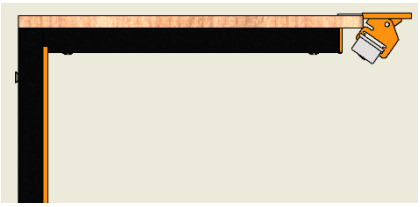

Figura 4. Diseño de parte ajustable para lampara LED.

Destacando que el **(Muthu, Schuurmans, & Pashley, 2009)** comentó la importancia de los estándares de prueba para que se garantice el rendimiento de los productos Led, mencionando en su estudio que el programa LED Lighting Facts ayudó a verificar la durabilidad y eficiencia de las lámparas LED en el mercado, haciendo que los fabricantes tengan que cumplir los estándares de IES, asegurando que los productos sean efectivos.

Decidiendo integrar iluminación LED debido a que minimiza el consumo de energía, da la intensidad de luz adecuada para el tipo de trabajo que se haga, tiene una vida útil más extensa que la de fuentes tradicionales, así como también la luz LED reduce el riesgo de quemaduras derivado al poco calor que transmiten.

PALETA DE COLORES: para la elección de la paleta de colores de la estación de trabajo, se realizó una investigación sobre la ergonomía de colores basada en el estudio de **(Genís Doménech & Gregori Galindo, 2012)**.

Se seleccionó el color blanco para la mesa principal y las repisas porque, según Doménech, los tonos claros e intensos pueden hacer que los muebles parezcan más grandes y mejorar el estado de ánimo, manteniendo al usuario en constante alerta. El color naranja se eligió para el panel de herramientas debido a su capacidad para estimular al usuario, resaltando el espacio de trabajo e incentivando la productividad. Finalmente, la estructura se pintó de negro para que pasara desapercibida, creando un contraste con los colores más claros y brillantes, como sugiere Doménech al hablar de la función de los matices oscuros.

PANEL DE HERRAMIENTAS: con ubicación del panel de herramientas se puede acceder a la herramienta sin necesidad de moverse de su lugar de trabajo, optimizando el espacio al posicionarlo en un lugar que permita tener el área de trabajo despejada, resaltando que, al colocarlo en una altura ideal para reducir fatigas musculares y tensiones físicas al usuario, así como reducir accidentes por desorganización de herramienta de trabajo. La figura 5 nos muestra la vista 3D del panel de herramientas.

Figura 5. Vista 3D de panel de herramientas en estación de trabajo.

CONEXIÓN USB: colocar la entrada USB en medio de la estación y debajo de la primera repisa se deriva a que se puede tener un fácil acceso para dispositivos electrónicos, al colocarlo en esa posición y pasar los cables por el PTR, sacándolos por detrás, hacen que no interfiera con el espacio de trabajo, al igual que es un toque innovador y actual al diseño con el que cuenta la estación.

IMANES: la colocación de imanes debajo de la primera repisa, pero a los extremos de nuestra estación, se deriva a que se pueden dejar y colocar herramientas en un espacio determinado que no influya con el espacio de trabajo, al igual, al tenerlos en esas posiciones y al estar trabajando, facilita el poder acceder a ellos y colocar herramienta que cuando necesitemos sea de forma rápida, permitiendo al operador no hacer esfuerzos extras y reducir las fatigas musculares.

MATERIAL: para la fabricación de la estación se ha decidido utilizar estos materiales debido a que la empresa cuenta con ellos, lo que lo hace una decisión económicamente eficaz, así mismo, el PTR cuadrado se reconoce por su durabilidad y la resistencia estructural que tiene al ensamblar las partes de la estación, por igual se utilizó madera para el área de trabajo porque es el material adecuado para el tipo de trabajo que se hará en la empresa, ambos materiales son de fácil manejo haciendo que su montaje sea con mayor facilidad. Pudiendose ver en la figura 6 el diseño 3D de los materiales con los que se hizo la estacion de trabajo.

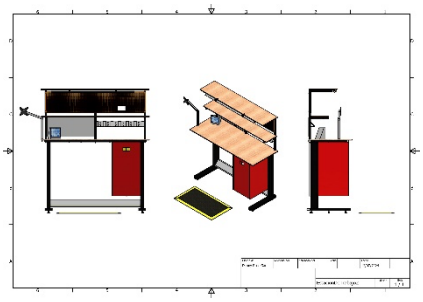

Figura 6. Diseño en 3D de los materiales de la estación de trabajo.

ESTACIÓN DESMONTABLE: la estación se diseñó de manera que pudiera ser desmontable, para que nos permitiera una mayor facilidad de transportarla de un espacio a otro, de manera que desmontable pueda ocupar un espacio menor al que si estuviera montada, así como es adaptable a lugares en los que se requiera y proporcionando esa practicidad de tenerla con un menor volumen de espacio, previniendo daños a los materiales y alargando su vida útil.

ADITAMENTOS: la fabricación de aditamentos de material acrílico es debido a que con dichos aditamentos se puede mejorar significativamente la organización y funcionabilidad de la estación de trabajo, así mismo, al ser de acrílico le permiten al operario identificar de forma rápida en donde se encuentra el material que ocupará, y siendo de este material tiene una durabilidad y la resistencia, mencionando que es fácil de transportar y de peso ligero. La figura 7 nos muestra los aditamentos que se crearon para la estacion.

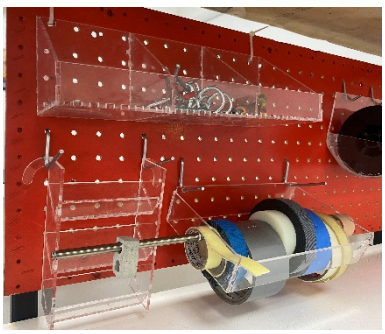

Figura 7. Aditamentos de acrílico para la organización.

CABLEADO: el pasar el cableado por dentro de los PTR y colocarlos en la parte de atrás de la estación lleva la finalidad de tener un diseño que se vea limpio y estético, además de que exista una organización dentro del espacio de trabajo, al igual que reduce los riesgos que se pueden presentar por enredos, además de brindarles una protección extra a los cables.

PIEZAS 3D: la elección de fabricación de piezas 3D surge ya que mediante los tapones que se fabricaron protegen los componentes internos, además de evitar la entrada de suciedad, así mismo proteger los filos de los PTR y evitar accidentes. Además, con la fabricación de piezas 3D se le da una estética renovada a la estación y de mayor vista, utilizando materiales sostenibles. La figura 8 nos muestra los tapones creados y que se imprimieron para colocarlos en los huecos.

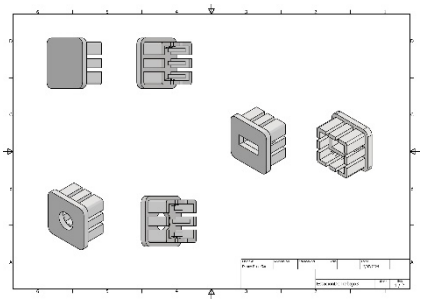

Figura 8. Boceto 3D de los tapones.

Por los razonamientos dichos con anterioridad, es que se decidió implementar cada uno de los factores en la estación de trabajo, adecuándolos de la mejor manera y que cada uno de ellos aportara un beneficio.

Resultados

Con base en el desarrollo de todas las etapas de la metodología 8D, se logró obtener el primer resultado, el cual fue la fabricación de la estación de trabajo para los operarios, la cual se muestra en la figura 9.

Figura 9. Estación de trabajo fisicamente.

Así mismo, después de hacer la estación de trabajo, se decidió presentarla en un concurso de innovación, donde se evaluó mediante un jurado calificador, encontrando diversas observaciones a la estación, mismas que pueden ayudar a darle un plus y dar un paso al siguiente nivel. Destacando las siguientes recomendaciones:

- Mejorar los aditamentos que contiene el panel de herramientas.
- Altura ajustable.
- Colocación de contactos en patas laterales.
- Mejora en el mercado de distribución.
- Ruedas para transportar la estación.

Con la ayuda de un Layout de pasos permitió visualizar cuales son los pasos que se necesitan hacer para recolectar la herramienta y materiales. Haciendo un Layout del antes de la implementación de la estación y un Layout posterior a la estación.

Es por ello que la figura 10 nos muestra del Layout de los pasos que se hacían previamente de implementar la estación, en donde es evidente que se hacía un mayor recorrido dentro del espacio de trabajo, haciendo que cada vez que necesitara una nueva herramienta o material, se tuviera que hacer un recorrido extra.

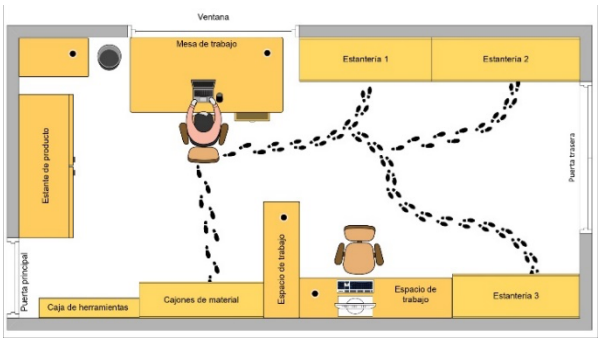

Figura 10. Layout de pasos previo a la implementación de la estación.

Mientras que, la figura 11 nos muestra el Layout de pasos posterior a la implementación de la estación de trabajo, permitiéndonos visualizar que, al tener la herramienta y material en la estación de trabajo, se harán menos recorridos a los que antes se hacían y serán más esporádicos.

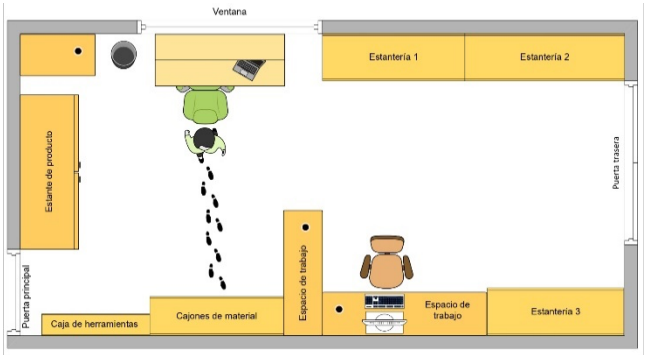

Figura 11. Layout de pasos posterior a la implementación de la estación.

Acciones correctivas

Las acciones correctivas que se detectaron al desarrollar la estación de trabajo, fueron la obtención de diversos errores al estar llevando a cabo la estación, la tabla 7 nos muestra cuales fueron estas fallas que se detectaron:

Tabla 7. Tabla detección de fallas y soluciones.

Fallas detectadas	Solución
Orificios chuecos	Posteriormente de ser cortadas cada pieza debe de ser marcada con un punzón, para hacerle los orificios mediante un torno de banco. Esto debe de hacerse antes de soldar las piezas, para que al soldar cada una de las piezas tenga sus orificios.
Tornillos barridos	Se le debe de modificar en el programa UltiMaker Cura la densidad de la pieza para aumentar su resistencia al estar impresa.
Filamento frágil para las piezas 3D (tapas)	En el programa RDWorksV8 se ajustaron los tamaños de los aditamentos a manera que ocupen un menor volumen en el panel de herramientas.
Aditamentos con mayor volumen en el panel de herramientas	Ajustar los cables de manera que estén ocultos, así como con su respectivo recubrimiento.
Mala ubicación de cables	

Así mismo, con la implementación de un análisis de modo y efecto de fallas (AEMEF) se pudo comprobar que tan severas son estas fallas, y como pueden influir al tener nuestro producto terminado, mostrando el AMEF en la figura 12:

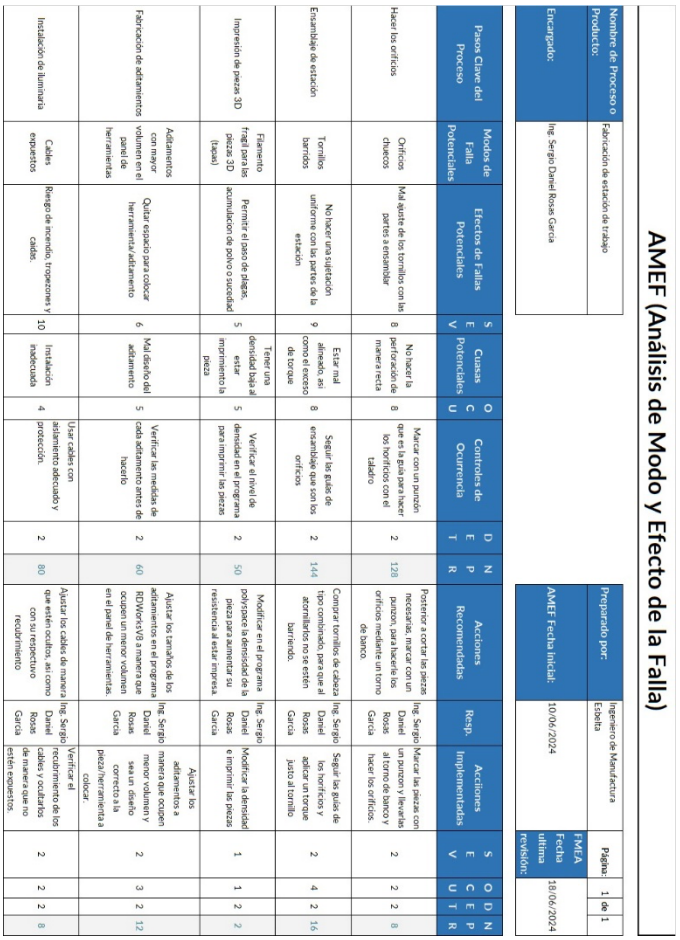

Figura 12. Estudio AMEF.

Como recomendación, seguir monitoreando la estación de trabajo para que se le dé el seguimiento y mantenimiento en dado caso de que se presente alguna falla, al igual que se le puedan implementar los aditamentos diseñados para que siga siendo una estación innovadora y funcional.

Conclusiones

Para la empresa es fundamental que se tenga un ordenamiento en los espacios de trabajo, así como también que se tenga a disposición y fácil acceso los materiales y herramientas, es por ello que es fundamental que se busque la mejora continua, que se implementen medidas que permitan identificar las fallas que se pueden tener dentro de la empresa, para modificar o implementar medidas que den solución a las fallas presentadas.

Mediante la implementación de la metodología 8D, al seguir las etapas con las que conlleva, se puede delimitar con el equipo que se trabajará, el cual a que gracias a los conocimientos y nuevas ideas que se dieron, se pudo identificar las problemáticas que existían dentro de la empresa, para que se implementaran medidas al instante que nos permitieran contener estas fallas, dando tiempo

para que el equipo de trabajo analizara las medidas permanentes.

Las cuales fueron acertadas al tener un orden mediante el plan de contención y posteriormente a la fabricación de la estación de trabajo, ya que con esta última se logró disminuir el flujo de las distancias que se deben de recorren dentro de las áreas de trabajo, permitiéndole al trabajador tener toda la herramienta y material a disposición de él dentro de su mismo lugar de trabajo.

Concluyendo que posterior a la implantación de las medidas correctivas parciales y permanentes, se lograron tener buenos resultados para la empresa, así como también es importante recalcar que ya se está mejorando los detalles y observaciones que se hicieron, todo esto con la finalidad de continuar con esta mejoría para la estación de trabajo.

Referencias

Adinolfi, R., & Bozza, A. (2018). Aplicación del método 8D para solucionar un defecto en el proceso de montaje de pinzas de freno. *Procedia Manufacturing*, 148-155.

Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de crisis.* Obtenido de https://www.academia.edu/37495998/Fuera_de_crisis_deming

Genís Doménech, S., & Gregori Galindo, D. (05 de 2012). *3ciencias.* Obtenido de https://3ciencias.com/revistas/revista/numero-2/

Mintzberg, H. (1980). *ics.uci.edu.* Obtenido de https://ics.uci.edu/~corps/phaseii/Mintzberg-StructureIn5s-MgmtSci.pdf

Muthu, S., Schuurmans, F., & Pashley, M. (2009). LED rojos, verdes y azules para iluminación con luz blanca. *Revista IEEE sobre temas seleccionados en electrónica cuántica., 8*(2), 333-338.

Oakland, J. S. (2019). *procesodenegocio2018.* Obtenido de https://procesodenegocio2018.files.wordpress.com/2018/10/total-quality-management-and-operational-excellence.pdf

Rodriguez, J. (2021). *SPC Consulting Group*. Obtenido de https://spcgroup.com.mx/8ds-que-son-las-8-disciplinas/

Smith, M., & Carayon, P. (2020). Organización del trabajo y ergonomía. *Applied Ergonomics, 42*(1), 68-74.