

PROYECTO DE TITULACIÓN

*[OPTIMIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS
TIEMPOS MUERTOS.]*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

LUIS YOVANI MARTINEZ DE LEON

ASESOR:

JAIME RODARTE MARTINEZ

NOVIEMBRE

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

Quiero agradecer, todo el apoyo recibido por parte de mi esposa, hija y padres por apoyarme, darme ánimos y estar conmigo desde que empecé a estudiar la carrera de Ingeniería Industrial ya que desde el comienzo me dieron su apoyo incondicional.

A mi esposa, por darme apoyo y comprensión en los momentos difíciles, y no dejarme vencer por los problemas escolares, como los de la vida diaria y levantarme los ánimos para poco a poco ir saliendo adelante y llegar hasta el final.

A mis padres, ya que me han brindado mucho apoyo en la parte económica para poder lograr mi objetivo de convertirme en ingeniero industrial y espero con este logro, hacerlos sentir orgullosos de mi por lo que he logrado y por saber aprovechar toda la ayuda que me dieron.

A el Ing. Jaime Rodarte Martínez por todas las enseñanzas y por las ayudas que me brindo en la realización del proyecto de la mejor manera.

3. Resumen.

Con la implementación de la metodología 5s, se reducirá el problema que existe de orden y limpieza el cual afecta drásticamente, debido a que no se lleva un control en el entorno de trabajo, dado que no existe el hábito en ni uno de los empleados, por lo que al momento de buscar alguna herramienta, o querer utilizar alguna máquina, se manifiesta tiempo muerto por el hecho de no encontrar la herramienta o que la maquina no se encuentra en condiciones óptimas por no tener la limpieza adecuada, dicho problema está basado en las diferentes áreas de producción, se implementara introduciéndole el hábito de esta metodología a cada uno de los trabajadores, para poder obtener el objetivo planteado, se presionara día a día hasta poder lograr la meta y obtener la participación de todos asimismo se realizara un plan de auditorías el cual consiste en hacer un chequeo de las diferentes áreas por 6 días para visualizar los cambios que se están obteniendo. Además, se elaborará un control de inventario total, ya que se observó que no se tiene un registro dentro del área del almacén, puesto que los empleados llegan y toman el material, pero no llevan un seguimiento de cuanta materia prima está en existencia dentro de la empresa, por esta razón, da indicios a que ocurran tiempos muertos por falta de material necesario, se realizara un listado de lo que se tiene y lo que hace falta para logara abastecer completamente el almacén, una vez estando completamente abastecido se colocara una hoja en la cual se llevara el registro del material y herramienta que salga para cada semana poder volver a reabastecer. Por otro lado, también se observó que en las diferentes áreas no existen ayudas visuales, las cuales suelen ser de mucha importancia al momento de contratar nuevo personal y no cuente con conocimientos acerca del área a la que se asignó, se implementaras ayudas claras y precisas las cuales se colocaran en puntos específicos para que se puedan observar claramente.

4. Índice.

<u>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</u>	2
<u>2. Agradecimientos.</u>	2
<u>3. Resumen.</u>	3
<u>4. Índice.</u>	4
<u>Lista de Tablas</u>	6
<u>Lista de Figuras</u>	7
<u>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</u>	9
<u>5.- Introducción</u>	9
<u>6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.</u>	10
<u>7. Problemas a resolver, priorizándolos.</u>	12
<u>8. Justificación</u>	13
<u>9. Objetivos Generales</u>	14
<u>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</u>	15
<u>10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).</u>	15
<u>10.2.1 ¿Qué beneficios genera la aplicación de las 5S?</u>	17
<u>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</u>	34
<u>11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.</u>	34
<u>Tabla 4.1 cronograma de actividades para proyecto de residencias en Urzua group. Fuente: Elaboración propia 2024</u>	35
<u>Tabla 4.2 Problemática en todas las áreas. Fuente: Elaboración propia 2024</u>	36
<u>Tabla 4.3 formato de auditorías 5s. Fuente: Elaboración propia. 2024.</u>	47
<u>Tabla 4.4 inventario total de almacén. Elaboración propia 2024.</u>	48
<u>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</u>	60

<u>12. Resultados</u>	60
<u>Tabla 5.1 área de soldadura y sierra cinta. Fuente: Elaboración propia. 2024.</u>	61
<u>Tabla 5.2 área de tornos. Fuente: Elaboración propia. 2024.</u>	63
<u>Tabla 5.3 área de fresadoras. Fuente: Elaboración propia. 2024</u>	65
<u>Tabla 5.4 área CNC. Fuente: Elaboración propia 2024</u>	66
<u>Tabla 5.6 cuarto de herramientas. Elaboración propia 2024.</u>	68
<u>Tabla 5.7 inventario total de almacén herramientas en existencia. Fuente: Elaboración propia 2024</u>	71
<u>CAPTULO 6: CONCLUSIONES</u>	85
<u>13. Conclusiones del Proyecto</u>	85
<u>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</u>	87
<u>14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.</u>	87
<u>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</u>	88
<u>15. Fuentes de información</u>	88
<u>CAPÍTULO 9: ANEXOS</u>	91
<u>17. Anexos</u>	91

Lista de Tablas

Tabla 4.1 cronograma de actividades para proyecto de residencias en Urzua group. Fuente: Elaboracion propia 2024	35
Tabla 4.2 Problemática en todas las áreas. Fuente: Elaboración propia 2024	36
Tabla 4.3 formato de auditorías 5s. Fuente: Elaboración propia. 2024	47
Tabla 4.4 inventario total de almacén. Elaboración propia 2024.	48
Tabla 5.1 área de soldadura y sierra cinta. Fuente: Elaboración propia. 2024.	61
Tabla 5.2 área de tornos. Fuente: Elaboración propia. 2024	63
Tabla 5.3 área de fresadoras. Fuente: Elaboración propia. 2024	65
Tabla 5.4 área CNC. Fuente: Elaboración propia 2024	66
Tabla 5.6 cuarto de herramientas. Elaboración propia 2024.	68
Tabla 5.7 inventario total de almacén herramientas en existencia. Fuente: Elaboración propia 2024	71

Lista de Figuras

Ilustración 2. 1 Empresa Urzúa group. Fuente: Urzúa group 2024.	11
Ilustración 3. 1 Inicios de la empresa. Fuente: Urzúa group 2024.	16
Ilustración 3. 2 Primera s. Fuente CDI 2024.	18
Ilustración 3. 3 Segunda s. Fuente CDI 2024.	19
Ilustración 3. 4 Tercera s. Fuente: Elaboración propia. 2024.	21
Ilustración 3. 5 Ayudas visuales. Fuente: Brady 2024	26
Ilustración 4. 1 Diagrama de Pareto. Fuente: Elaboración propia 2024.	38
Ilustración 4. 2 Diagrama de Ishikawa de todas las áreas. Fuente: Elaboración propia 2024.	39
Ilustración 4. 3 Área de soldadura. Fuente: Elaboración propia 2024.	40
Ilustración 4. 4 Área de fresadoras. Fuente: Elaboración propia 2024.	41
Ilustración 4. 5 Botellas de refresco y otros materiales. Fuente: Elaboración propia 2024.	41
Ilustración 4. 6 Centro de maquinado. Fuente: Elaboración propia 2024.	42
Ilustración 4. 7 Mala organización de las herramientas. Fuente: Elaboración propia 2024.	44
Ilustración 4. 8 Ayudas visuales área CNC. Fuente: Elaboración propia 2024	58
Ilustración 4. 9 Ayudas visuales área fresadoras. Fuente: Elaboración propia 2024.	59
Ilustración 4. 10 Ayudas visuales para torno. Fuente: Elaboración propia 2024.	60
Ilustración 5. 1 Formato de auditorías 5s. Fuente: Jaime Rodarte 2024.	70
Ilustración 5. 2 Hoja de verificación de almacén. Fuente: Elaboración propia 2024.	79
Ilustración 5. 3 Ayudas visuales para la identificación rebaba y soluble. Fuente: Elaboración propia 2024.	80
Ilustración 5. 4 Ayuda visual área CNC. Fuente: Elaboración propia 2024.	81
Ilustración 5. 5 Ayuda visual área fresadoras. Fuente: Elaboración propia 2024.	82
Ilustración 5. 6 Ayuda visual área tornos. Fuente: Elaboración propia 2024	82
Ilustración 5. 7 Ayuda visual medida de herramientas. Fuente almacén Urzúa group 2024.	84
Ilustración 9. 1 Carta de aceptación de residencias profesionales. Fuente: Urzúa group 2024.	91
Ilustración 9. 2 Carta de terminación de residencias profesionales. Fuente: Urzúa group 2024.	92



Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Subdirección Académica

Departamento de Ingeniería Industrial

NOVIEMBRE



CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

Actualmente en distintos lugares no se cuenta con el hábito de limpieza y orden en el presente trabajo se basa en la propuesta de implementación de la metodología de las 5s, ayudas visuales e inventario total en almacén, en la empresa URZÚA GROUP. Para cumplir con los objetivos planteados se llevó a cabo distintas actividades, algunas de ellas fueron la aplicación de un diagrama de Pareto e uno de Ishikawa, para poder detectar cuales son los principales factores que estas afectando a la empresa, se pudo identificó que la principal problemática son las distintas dificultades que puede generar un espacio de trabajo en condiciones de desorden y desaseo.

El principal objetivo es disminuir los tiempos muertos al 100 % ya que afectan demasiado en la realización de trabajos a tiempo, dando como consecuencia la pérdida de clientes.

Se otorgará un enfoque que se basa en la prevención de accidentes laborales, disminución de tiempos muertos los cuales surgen en la búsqueda de elementos necesarios para utilizar una maquina o elementos para la realización de algún trabajo, al igual la falta de un inventario de almacén total ya que por la falta de este da como resultado la aparición de tiempos muertos, asimismo el impacto positivo a nivel visual ya al no contar con ayudas visuales de igual manera da aparición a tiempos muertos, todo esto se realizara con la finalidad de obtener la satisfacción de los clientes, al cumplir con los trabajos a tiempo, lo cual contribuirá a atraer más trabajo y adquirir más recomendaciones para abrir camino a crecer como empresa. Finalmente, en el apartado de resultados y conclusiones se habla acerca de cómo se van mejorando los resultados con la aplicación de acciones correctivas.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

La empresa URZÚA GROUP inicia operaciones en 1978 por su fundador y gerente Roberto Urzúa Díaz, con la idea de ser una empresa familiar. Actualmente se encuentran ubicados en la av. Diamante #318 Norias de Ojocaliente. La calidad de sus trabajos, la responsabilidad en sus servicios y la honestidad en la empresa los ha llevado a crear otras áreas de servicio, dando lugar a la creación de URZÚA GROUP.

En la empresa se atiende al sector metal mecánico de la región centro, bajo y occidente del país. Sus principales clientes son las empresas Minth, Dilusa y American standard. La empresa se especializa en fabricación y reparación de piezas exclusivas, además:

1. Diseño de herramientas industriales.
2. Diseño y fabricación de maquinados especiales.
3. Producción de diseños específicos.
4. Mantenimiento de equipos industriales.
5. Troqueles.
6. Soldadura eléctrica y autógena.

Misión

Proveer consultoría, diseño, integración y soporte de soluciones inmediatas con productos de alta calidad en ambientes metalmecánica y de misión crítica contribuyendo a la continuidad de negocios y crecimiento empresarial de nuestros clientes.



Ilustración 2. 1 Empresa Urzúa group. Fuente: Urzúa group 2024.

Se estará trabajando en las diferentes áreas de producción, lo ilustración cual se mantendrán en condiciones óptimas, para generar un buen ambiente de trabajo y reducir las pérdidas de tiempo que surgen, en las mismas áreas se colocaran ayudas visuales, para el manejo de la máquina, orden y limpieza, y en el área de almacén se realizará un inventario total para conocer con cuales materiales se cuenta y poder abastecer con los que hagan falta. Ilustración

1. Problemas a resolver, priorizándolos.

En la empresa URZÚA GROUP se detectó que en las diferentes áreas de trabajo y en almacén, hay demasiado desorden y no existe la limpieza adecuada, esto afecta bastante ya que da como resultado la aparición de tiempos muertos, que van desde 1 hora a todo 1 día dependiendo lo que se tarde el proveedor en traer el material solicitado o lo que se tarde el operador en buscar un material o una herramienta para trabajar, los cuales influyen bastante en los tiempos pactados de entrega de trabajos atrasándolos y afectando con la reputación, por otra parte en las diferentes áreas no existen ayudas visuales, las cuales sirven de mucho para el adecuado manejo de una maquina o tener el orden apropiado en el área.

Por estos motivos han surgido inconvenientes con diversos clientes, ya que en algunas ocasiones se ha cancelado trabajos por no cumplir con los tiempos especificados.

Con la implementación de las 5s, inventario de almacén y ayudas visuales se busca reducir al 100% la aparición de tiempos muertos y poder generar una mayor eficiencia en la empresa para no tener inconvenientes con los clientes.

2. Justificación

Con la correcta aplicación de la metodología 5s, el proyecto será un gran beneficio para cada una de las diferentes áreas de la empresa, ya que se pretende eliminar por completo los tiempos muertos que se manifiestan por el desorden de materia prima y herramientas de trabajo esenciales para el uso de las máquinas y por la mala limpieza que existe en las máquinas e área de trabajo, por lo que con esto se tendrá un mejor margen de tiempo para la realización de trabajos.

Esto ayudará a que cada operario pueda lograr y se comprometa a mantener su área de trabajo destinada, totalmente limpia y ordenada, para poder conservar un constante desempeño y costumbre laboral.

Al desarrollar un inventario total de almacén, se obtendrá una gran disminución en los tiempos muertos por falta de material ya que se llevará un control y se mantendrá con lo necesario para no parar producción.

Con las ayudas visuales se garantiza que no sucederán tiempos muertos por nuevos operarios, ya que les será más sencillo identificar como se tiene que laborar y será más fácil y rápido la identificación de las herramientas indispensables para el uso de la máquina.

Con la perfecta aplicación de estas diferentes ayudas, se avala que la empresa pueda seguir manteniendo una buena reputación en el mercado y llegar a ser una de las mejores empresas.

9. Objetivos Generales

Lograr reducir los tiempos muertos que afecten el incremento de producción, además de la elaboración de productos en tiempo y forma en la empresa, con la ayuda de un control de inventario en almacén, ayudas visuales en todas las áreas, y con la aplicación de la metodología 5s.

Objetivos específicos

- Diseñar apoyos visuales para cada una de las diversas áreas.
- Implementar la metodología 5s en toda la empresa para mantenerla ordenada y limpia al 100%
- Realizar un inventario total en almacén para tener un control de los recursos con los que se cuenta.
- Eliminar al 100% los tiempos muertos en área de producción.
- Capacitar al personal para aumentar su eficiencia al 100%

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

10.1 Historia de los talleres mecánicos

Todas las fábricas creadas durante el siglo XIX, disponían de taller mecánico de reparaciones equipados con las máquinas-herramienta imprescindibles para realizar piezas de repuesto, entre las que cabe destacar el uso de tornos paralelos, fresadoras universales, limadoras y taladros. (Seguridad y salud en el trabajo, 2019).

Pasado el tiempo, oficiales formados en estas empresas se fueron independizando, instalando pequeños talleres mecánicos auxiliares, dedicados a la fabricación de utillaje, mecanizado de piezas de repuesto y reparación de máquinas en general.

A partir del año 1900, por evolución natural, algunos de estos talleres iniciaron la construcción de máquinas-herramienta, con muchos años de retraso en relación con los primeros fabricantes ingleses, siendo una consecuencia lógica del desfase general de la industria en relación con los países industrializados.

Por lo tanto, su historia como fabricantes de máquinas-herramienta, se inicia a finales del siglo XIX.



Ilustración 3. 1 Inicios de la empresa. Fuente: Urzúa group 2024.

10.2 ¿Qué son las 5s?

El concepto de las 5S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero lamentablemente sí lo es. El movimiento de las 5S es una procreación ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W.E. Deming hace más de cuarenta años y que está enlazada a lo que se conoce como mejoramiento continuo o gembu kaizen. Este concepto se refiere a la implementación y mantenimiento para obtener áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras. Las 5S provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestras vidas cotidianas y no son parte exclusiva de una cultura japonesa ajena a nosotros, la mayoría de las personas tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5S, aunque no nos demos cuenta o no estén conscientes de que lo están realizando.

Cada una de las cinco S tiene un significado en español que describe cada una de las actividades que se deben de realizar para mantener en un estado óptimo la empresa.

10.2.1 ¿Qué beneficios genera la aplicación de las 5S?

La implementación de la metodología 5S es importante en diferentes áreas, permite eliminar lo innecesario y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad a los empleados, favoreciendo así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que generan la metodología de las 5S son:

- Mayores niveles de seguridad que se refleja en una mayor motivación de los operarios.
- Disminución en las pérdidas por producciones con imperfecciones.
- Incremento en calidad.
- Tiempos de respuesta más cortos.
- Aumento en la vida útil de las máquinas.
- Genera cultura organizacional.
- Aproxima a la compañía a la creación de modelos de calidad en su totalidad.

10.2.2 Primer S: clasificación y descarte.

Tiene el significado de separar las cosas que realmente son necesarias y las que no lo son, manteniendo las cosas que si son necesarias en un lugar conveniente y adecuado. Algunas de las ventajas de clasificar y desechar son: (Rajadell & Sánchez, 2010)

- Disminución de requisito de algún espacio.
- Eludir la compra de materiales que no son necesarios y evitar el deterioro.
- Incremento en la productividad de las máquinas y operarios.
- Causa un mayor aumento a la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.

Pero para poner en práctica la primera s debemos de hacer algunas preguntas que serán de gran utilidad:

- ¿Qué debemos tirar?
- ¿Qué debe ser guardado?
- ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
- ¿Qué deberíamos reparar?
- ¿Qué debemos vender?



Ilustración 3. 2 Primera s. Fuente CDI 2024.

10.2.3 Segunda S: Organización.

Cada cosa, material debe tener un solo, y exclusivo lugar en el cual debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a ese mismo lugar. Todo tiene que estar disponible y próximo en el lugar de uso.

NOVIEMBRE

Para tener claros los criterios de colocación de cada cosa en su lugar adecuado, responderemos las siguientes preguntas: (Quesada, H. J. Buehlmann, U., & Arias, E. 2018)

- [illegible]

10.2.4 Tercera S: Limpieza.

Es de suma importancia que cada operario tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo el cual deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin ser asignada. Si los operarios no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.

Todo operario deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio. Cada operario de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirar cualquier tipo de suciedad generada. De este modo se podrá obtener los siguientes beneficios a la empresa:

- Mayor productividad por parte de los operarios, máquinas y materiales, evitando realizar cosas dos veces.
- Facilita la venta del producto.
- Evita pérdidas y daños a los materiales.
- Es esencial para conseguir una buena imagen interna y externa de la empresa.

Pero para poder obtener los resultados anteriores se deben seguir al pie de la letra los siguientes puntos para que funcione correctamente la tercera S, y de esta manera generar un hábito en los operadores:

- Todos deben limpiar utensilios y herramientas al terminar de usarlas y antes de guardarlos.
- Las mesas, armarios y muebles deben estar limpios y en condiciones de uso.
- No debe tirarse nada al suelo.
- No existe ninguna excepción cuando se trata de limpieza. El objetivo no es impresionar a las visitas sino tener el ambiente ideal para trabajar a gusto y obtener la calidad total.



Ilustración 3. 4 Tercera s. Fuente: Elaboración propia. 2024.

10.2.5 Cuarta S: Higiene y Visualización.

En un ambiente limpio siempre se tendrá seguridad, quien no cuida bien de sí mismo y de su área de trabajo, no puede realizar o vender productos o servicios con la calidad adecuada, la empresa alcanzará las siguientes ventajas cuando cumpla con la cuarta s: (Rajadell & Sánchez, 2010)

- Facilita la seguridad y el desempeño de los operadores.
- Evita daños de salud del operario y del consumidor.
- Mejora la imagen de la empresa interna y externamente.
- incrementa el nivel de satisfacción y motivación del operario hacia el trabajo.

10.2.6 Quinta S: Disciplina y Compromiso.

Esta 5 s es el mejor ejemplo de compromiso en base a mejora continua, todos debemos asumirlo, porque todos saldremos beneficiados, mostrando disciplina y voluntad de hacer las cosas como se supone se deben realizar, con el deseo de crear un excelente entorno de trabajo en base a la aplicación de buenos hábitos. (Dorbessan, J. 2006)

10.3 La importancia de las ayudas visuales.

Las ayudas visuales son medios que se emplean para expresar de manera visualmente un concepto o una idea y sirven para estimular la imaginación de los oyentes o para poner en resalte una idea básica.

En nuestro tiempo nadie puede dudar del poder de la imagen y de su importancia como herramienta para comunicar, matizar y reforzar cualquier tipo de información, la aplicación de

sistemas visuales se coloca rápidamente como una práctica independiente que cubre los límites de las herramientas convencionales de la Manufactura Esbelta (Brady, 2011).

Fábrica visual es un sitio de trabajo que le permite a cualquier persona, en menos de cinco minutos darse cuenta del qué, el cómo, el cuándo, el dónde y quién hace las cosas, sin tener que preguntarle a alguien o buscar en un manual o computador (Greiff, 2001).

Cuando se está en el trabajo, se alienta a los empleados a actuar bien y a hacer contribuciones positivas a su equipo de trabajo y a la organización. Pero en ocasiones su falta de conocimiento puede ser un impedimento para que puedan lograrlo, cuando existe falta de conocimiento o déficit de información, pueden generarse pérdidas de tiempo debido a lo siguiente:

- Tener que buscar la información o las herramientas necesarias para realizar el trabajo.
- Tener que hacer preguntas para recopilar la información necesaria.
- Tener que esperar las respuestas.

10.3.1 ¿Que es una fábrica visual.?

En una fábrica visual, la información crítica es comunicada mediante ayudas visuales, colocadas en el punto donde se necesita, de tal forma que dicha información pueda ser comprendida a simple vista. Gracias a que las ayudas visuales son fáciles de comprender, un lugar de trabajo visual efectivo puede mejorar la seguridad al reforzar la capacitación y eliminado tiempo muerto que anteriormente se utilizaba para buscar, preguntar o esperar información.

Por ejemplo, cuando los estantes de almacenamiento están bien etiquetados, los empleados no pierden tiempo buscando algo o tomando accidentalmente algo incorrecto. Ayudarles a encontrar de un vistazo lo que necesitan mejora de forma instantánea la eficiencia. (Galsworth, Gwendolyn, 2017)



Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Subdirección Académica

Departamento de Ingeniería Industrial

NOVIEMBRE



10.3.2 ¿Por que funcionan las ayudas visuales?

Todos los días durante el transcurso al trabajo estamos rodeados de recursos visuales que nos dan información cuando la necesitamos: desde señales de límite de velocidad hasta cierres de carriles; estos dispositivos nos envían en la dirección correcta y nos ayudan a llegar de forma segura a nuestro destino. Este concepto funciona porque los humanos somos seres visuales.

Es la mejor manera de poder homologar actividades y mantener al tanto a todos los involucrados de los avances, así como de las actualizaciones que existan. La clave está en saber comunicar la información en pocas palabras y hacer anuncios llamativos y fáciles de entender, actualmente, recibimos mucha información de manera visual, no solo porque es más rápida de comunicar, sino también porque crea un impacto directo en las personas. (Leaninn, 2022)

En organizaciones que tienen dificultad para encontrar trabajadores con experiencia debido a la creciente brecha de habilidades, los recursos visuales pueden ser sumamente valiosos para ayudar a los empleados menos experimentados a aprender el trabajo de forma rápida y efectiva. (García, P. Martín, V., Guisuraga, Z., & Canal, R. 2012).



Ilustración 3. 5 Ayudas visuales. Fuente: Brady 2024.

10.3.3 Beneficios de ayudas visuales

10.3.3.1 Optimización de la seguridad

Las ayudas visuales permiten que los operarios puedan identificar rápidamente cual es la acción adecuada o la precaución a considerar, cuando un empleado ve una señal que identifica peligro en una máquina, sabe que debe tener precauciones y cuáles son las indicaciones para mantenerse seguro.

10.3.3.2 Aumenta la productividad

Las ayudas visuales en los procesos, inventario e identificación general en la empresa refuerzan al personal lo aprendido durante su capacitación y brindan orientación para que encuentren rápidamente lo que necesitan durante la realización de sus actividades. Una operación segura y la identificación del equipo facilitan la ejecución de los procesos sin problemas imprevistos y disminuyendo los tiempos muertos.

10.3.3.3 Eliminar los desperdicios y lagunas de información

La escases de información son uno de los principales causantes de la generación de desperdicios e tiempos muertos. Cuando el personal no posee el conocimiento necesario para llevar a cabo su trabajo eficientemente suele perder valioso tiempo buscando la información o esperando alguna retroalimentación. Los dispositivos visuales mantienen actualizados a los colaboradores sobre las normas o métodos de trabajo para una actividad o máquina específica al brindar un procedimiento estándar para la operación en el lugar donde se realiza. (Leaninn, 2022).

10.3.4 Es aplicable en todos los ámbitos de la empresa.

La gestión visual es aplicable en cualquier ámbito de la empresa. Tanto en los procesos de negocio como de soporte, a nivel macro y micro, esta técnica ayuda a comunicar mejor, en consecuencia, permite trabajar con mayor eficiencia.

Cada persona puede usar estas técnicas para conseguir mejores resultados en diversos supuestos.

Por ejemplo, en una hoja de cálculo, se pueden aplicar diversos colores para entender mejor la información y en un proceso complejo, como entender qué falla en un proceso de venta de una empresa, se pueden usar diagramas para analizar información y ver los puntos de mejora. La gestión visual puede consistir, por lo tanto, en el uso de colores, de post-it para recordar fácilmente algo, de tarjetas que usan los sistemas kanban o señales que se incluyen en algunos procesos industriales. (Sage, 2023).

10.4 Implementación de inventario

10.4.1 Gestión de inventarios.

Los inventarios hacen parte fundamental en el desarrollo interno de una organización cualquiera sin importar su actividad económica o sus dimensiones ya que gracias a su buen manejo podemos implementar una facilidad en las operaciones que realizamos en cuanto al control de la fabricación y comercialización de nuestras mercancías, por lo tanto son tomados como una necesidad absoluta en la organización.

La administración de inventarios se refiere a la planificación y control de los inventarios para mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la forma más eficiente, esto es de suma importancia para lograr el pleno potencial de toda cadena de valor. Para esto se requiere de información sobre las demandas esperadas, las cantidades de inventario disponibles. (Krajewski, 2008).

10.4.2 Demanda

Se refiere a la cantidad de unidades que son solicitadas a la empresa, si existe suficiente inventario, el consumo será igual a la demanda, ya que cada unidad solicitada fue despachada. Si se presenta una ruptura de inventario y durante ese periodo se requieren materiales, la demanda será superior al consumo.



Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Subdirección Académica

Departamento de Ingeniería Industrial

NOVIEMBRE



10.4.3 Consumo

Es la cantidad de unidades de un artículo que son retiradas del almacén en un periodo de tiempo determinado, si tenemos que al inicio del mes se tiene inventario de 200 unidades de placas de aluminio y al finalizar el mes sólo nos quedan 50 unidades, podemos decir que el consumo de ese producto es de 150 unidades por mes.

10.4.4 Logística

Muchas empresas llevan a cabo actividades de logística dentro de sus tareas diarias como actividades de movimiento y almacenamiento, sin embargo, no tiene una definición clara de esta. La logística es una parte de la cadena de suministros que se encarga de planificar, llevar a cabo y controlar el flujo, la información y el almacenamiento de bienes y servicios desde el punto de origen hasta el punto de consumo para satisfacer las necesidades de los clientes. Bajo la ampliación de las actividades de la logística surge el concepto de gestión de la cadena de suministro, el cual redefine su radio de acción o cobertura, la tarea de la gestión de la cadena de suministro incluye proveedores, operadores y clientes, que deben ser vistos como un optimizador e integrador de estrategias y tácticas, para la toma de decisiones sobre las áreas funcionales de las empresas (Ballou, 2004).

10.4.5 Presiones para mantener inventarios bajos

Los inventarios requieren de inversión por lo que demasiado inventario disponible reduce la rentabilidad y demasiado poco daña la confianza del cliente. La principal razón para tener inventarios bajos es que este representa una inversión monetaria. Esto se debe a que se incurre en los siguientes costos: (Krajewski, 2008).

- Costo de capital es el costo de oportunidad de invertir en un activo en relación con el rendimiento esperado de los activos que tienen riesgo similar.
- Costos de almacenamiento y manejo: Cuando la empresa alquila espacio o cuando

podría usar productivamente ese espacio.

- Impuestos, seguros y mermas: Se pagan más impuestos cuando los inventarios son altos y el costo de asegurar también aumenta. Las mermas pueden ser por robo de inventario, obsolescencia o deterioro.

10.4.6 Presiones para mantener inventarios altos

Los motivos para mantener inventarios altos son:

- Servicio al cliente: Se puede acelerar las entregas y mejorar en el reparto de mercancías. Los niveles altos de inventario reducen las posibilidades de que existan desabastos que representa una pérdida de una venta o pedidos aplazados donde usualmente los clientes reciben descuentos por no atenderlos en la fecha establecida.
- Costo de preparación: Este costo se incurre al ajustar una máquina para que produzca un artículo diferente al que se ha fabricado anteriormente. Esto involucra tanto el tiempo como mano de obra en hacer las modificaciones.
- Costo de transporte: Contar con inventario disponible permite realizar más embarques con cargas completas y ya no se tendrá que acelerar los embarques utilizando otros medios de transporte más costosos.
- Pagos a proveedores: Se puede reducir el total de los pagos a proveedores si se puede soportar niveles altos de inventario ante posibles alzas de precios, también se puede aprovechar los descuentos por cantidad.

10.4.7 Ingreso neto a maximizar.

Tasa de generación del dinero a través de las ventas, es el dinero que entra al sistema proveniente de las ventas, menos el dinero pagado por las entradas al sistema productivo materia prima en el mismo periodo de tiempo. Equivale al valor de la venta, no de producción, esta variable es la única que influye directamente sobre el aumento del ingreso antes de impuestos y del retorno de la inversión. (Plenert, 1993)

10.4.8 Inventarios a minimizar.

El inventario es toda materia prima en que la empresa ha invertido, que, por distintas razones, no es convertida en ventas, pero que podría ser comercializada, dependiendo de las fluctuaciones de la demanda en el sistema

10.4.9 Influencia del control interno sobre los inventarios

A falta de un sistema de control interno sobre los inventarios influye negativamente en los resultados económicos y financieros de la empresa, por lo que se concluye que utilizar herramientas de control como manuales de procedimientos, catalogación de materiales, como su codificación y el ABC inventarios coopera con la mejora de utilidades en sus resultados económicos y financieros. (Ayala y Terrones, 2007).

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

En el presente capítulo se detallarán las actividades que se desarrollaron durante la “Optimización, planificación y control de los tiempos muertos en la empresa URZUA GROUP” por medio de implementación de 5s, ayudas visuales e inventario total de almacén.

La principal metodología que decidió aplicar fue el ciclo PDCA la cual consta de cuatro fases.

1.- Plan: En base a la situación actual de la empresa, se comprendió que el tiempo muerto entre cada proceso de fabricación era demasiado largo ya que los trabajadores no contaban con un buen orden y limpieza en sus áreas.

Las piezas defectuosas era otro de los graves problemas ya que era constante que los trabajadores por descuido humano y al no contar con un orden en las herramientas, tomaban la herramienta equivocada para la maquina en la que se estaba trabajando por lo que se elaboraban mal las piezas.

2.-Do: Identificados los puntos a mejorar de los problemas mencionados anteriormente, se buscó un método fácil para que los empleados pudieran llevar a cabo sus actividades analizando métodos diferentes para cada uno de los problemas, todos buscando aumentar la productividad de cada trabajador y lograra las metas dentro de la empresa.

3.- Check: En este paso es el momento de aplicar las mejoras necesitadas, las cuales se explicarán de manera muy detalladamente y por individual como se muestra en la tabla 4.1. Estas se estuvieron llevando acabó a lo largo del proyecto cumpliéndolas de la mejor manera para poder lograr el objetivo planteado.

NOVIEMBRE

Cronograma de actividades

Tabla 4.1 cronograma de actividades para proyecto de residencias en Urzua group. Fuente: Elaboracion propia 2024

Actividades	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24
Conocimiento de la empresa para conocer los problemas a resolver					
Reacomodo de material y ubicación de materia prima en almacén					
Organizar meza de trabajo para soldadura					
Organizar cada uno de los tornos y ubicar cada herramienta que se utiliza para cada torno ya que son modelos diferentes					
Organizar cada una de las fresadoras y ubicar cada herramienta que se utiliza para cada una ya que son modelos diferentes					
Reacomodar en almacén poner todo en su lugar para llevar un orden					
Analizar con lo que se cuenta el almacén					
Realizar un inventario total de almacén					
Implementar una lista para almacén para registrar cada que salga material o herramienta					
Analizar en que partes se necesitan ayudas visuales					
Implementar ayudas visuales para en manejo de tornos, fresadoras y cnc					
Colocar las ayudas visuales en cada una de las áreas					

Pasos a seguir del proyecto.

1. Identificación del problema: En esta actividad se realizó una lista de los problemas y frecuencias resultantes de todas las áreas de la empresa dando como resultado la implementación de un diagrama de Pareto y un diagrama de Ishikawa.
2. Metodología 5s: Se utilizó para disponer de un entorno de trabajo ordenado y limpio para la reducción de tiempos muertos y aumentar la seguridad del operador, para facilitar más las labores y aumentar su desempeño.

3. Inventario total de almacén: Se realizó un inventario inicial en una tabla de Excel, capturando todos los productos en existencia de la empresa, dando seguimiento sobre las cantidades que se tienen de cada producto y registrando todas las entradas y salidas de mercancías en inventario.
4. Ayudas visuales: Se diseñaron ayudas visuales para cada una de las diferentes áreas con diseños específicos y simples para la fácil y rápida comprensión para la reducción de tiempos muertos y ayuda a personal nuevo.

Paso 1. Identificación del problema.

En esta parte se muestra la problemática y la frecuencia de todas las áreas de las cuales se recopiló información, para la realización de un diagrama de Pareto. Con la información recaudada el problema con más frecuencia como se muestra en la tabla 4.2, es al que se le dio más importancia.

Tabla 4.2 Problemática en todas las áreas. Fuente: Elaboración propia 2024

Tabla de problemáticas y frecuencias	
Problemática	Frecuencia
Tiempos muertos	90
Desorden de material	80
Desorden de herramienta	80
Mala limpieza	80
Falta de inventario en almacén	80
Falta de ayudas visuales	50
Falta de material	20

NOVIEMBRE

Diagrama de Pareto.

En la ilustración 4.1 se muestra el diagrama de Pareto en base a los datos obtenidos por la tabla de frecuencias relacionada a todas las áreas, para lograr identificar el grado de los problemas encontrados y enfocar el proyecto en la solución del problema con el mayor grado.

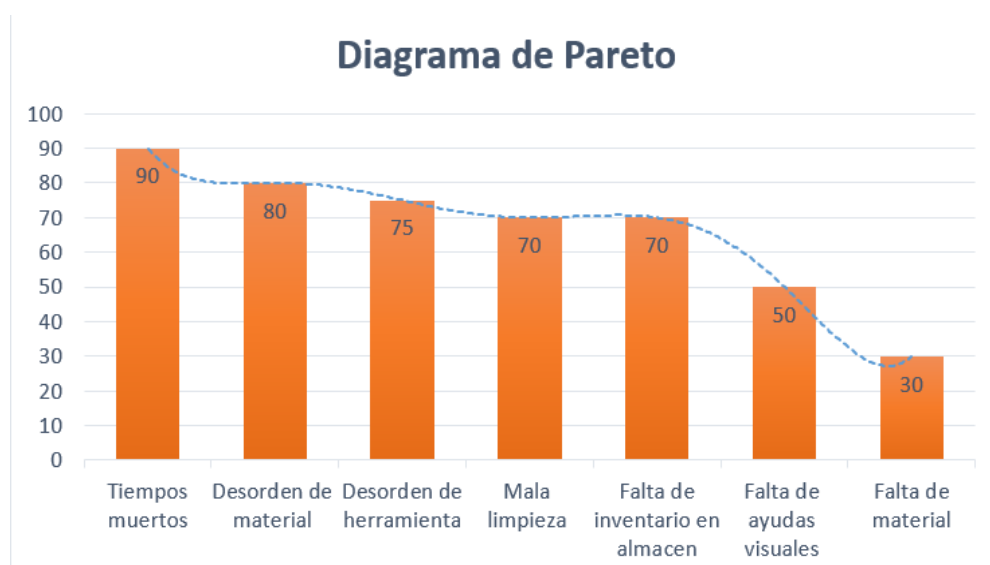


Ilustración 4. 1 Diagrama de Pareto. Fuente: Elaboración propia 2024.

Diagrama de Ishikawa

Se elaboró un diagrama de Ishikawa para evaluar todas las posibles causas de los problemas resultantes que dan como consecuencia la aparición de tiempos muertos por todas las diferentes áreas.

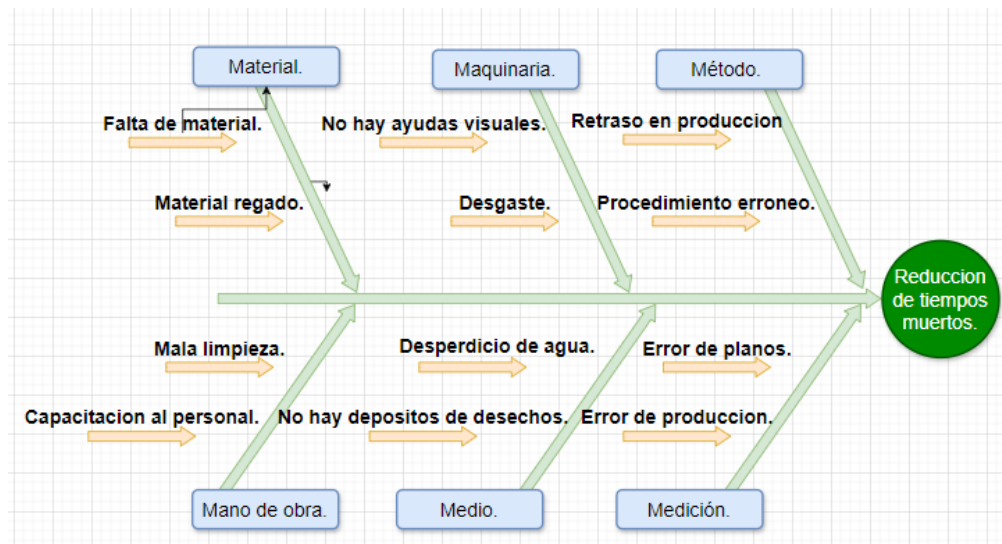


Ilustración 4. 2 Diagrama de Ishikawa de todas las áreas. Fuente: Elaboración propia 2024.

La ilustración 4.2 muestra las causas que dieron como resultado la implementación de 5s, ayudas visuales e inventario total de almacén, esto para poder lograr disminuir los tiempos muertos que surgen a diario y poder tener un orden y limpieza adecuado en la empresa.

Paso 2 Metodología 5s.

En la primera semana de residencias se dio un recorrido por todo el taller para verificar las necesidades y tipos de mejoras que se podrían realizar en la empresa Urzúa group.

Después del recorrido y observar que las áreas de trabajo de la empresa estaban en un estado muy desorganizado, como se muestra en la ilustración 4.3, se optó por implementar la metodología 5s para corregir toda la mala limpieza y organización.

En la ilustración 4.4 se enfocó principalmente en los residuos que están en esta área, como se puede ver claramente, la bolsa donde depositaban este material se rompió por el exceso.

Por otro lado, se observó, que los empleados ponen las botellas de refresco y otros materiales encima de las máquinas de trabajo como se observa en la ilustración 4.5.

En el centro de maquinado, existe un desorden y mala ubicación de herramientas, claramente se puede observar en la ilustración 4.6.



Ilustración 4.3 Área de soldadura. Fuente: Elaboración propia 2024.



Ilustración 4. 4 Área de fresadoras. Fuente: Elaboración propia 2024.



Ilustración 4. 5 Botellas de refresco y otros materiales. Fuente: Elaboración propia 2024.



Ilustración 4. 6 Centro de maquinado. Fuente: Elaboración propia 2024.

Se desarrolló un plan de 5s para todas las áreas con el fin de poder lograr mantener más ordenados y limpios los lugares de trabajo, para que de esta manera se logre identificar más rápido las herramientas a utilizar y no perder tiempo buscando entre todo el desorden. Esta implementación se dividió en 5 partes las cuales son clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina.

Clasificar

Al identificar los elementos que se encuentran en el almacén y en las áreas de producción de la empresa Urzúa group, se llevó a cabo una reunión con el personal de trabajo y con el ingeniero, en donde se analizaron los estados de cada una de las herramientas y del material, ya sea en condiciones adecuadas para trabajar, obsoleto y poco uso. Después de identificar en qué estado se encuentra, es cuando se procede a eliminación o reubicación de cada uno de los materiales y las herramientas.

El propósito que se busca es:

- ❖ Retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones del mismo.
- ❖ Tener las áreas de trabajo ordenadas.
- ❖ Tener un amplio entorno de trabajo de las máquinas.

Al terminar con la clasificación de material y de herramientas, el siguiente paso es proceder con el descarte de los elementos sobrantes en cada máquina y en el almacén de material. El propósito del descarte está enfocado a dejar en el puesto de trabajo solo los elementos estrictamente útiles y necesarios. De esta manera, los espacios de trabajo son más amplios y los trabajadores tienen un mejor desempeño en sus áreas.

Orden

Una vez terminado con la limpieza general, la clasificación y el descarte, se llevó a cabo una organización en las áreas de trabajo, con la finalidad de no tener herramientas y material de trabajo innecesario.

Para poder obtener un mayor beneficio con este proceso, se requirió la ayuda de cada uno de los encargados de las áreas de trabajo, de esta manera, se clasificaron las herramientas que cada una de las máquinas requiere, algunas de las herramientas son diferentes o en algunos de los casos, las herramientas son similares.

Sin embargo, al ejecutar dicha organización, a las máquinas y a sus herramientas, se observó que la mayor parte de las herramientas que están en las áreas son innecesarias y lo cual hace que las áreas de trabajo tengan un total desorden de herramientas como se muestra en la ilustración 4.7.



Ilustración 4. 7 Mala organización de las herramientas. Fuente: Elaboración propia 2024.

Limpiar

Se llevó a cabo una plática con personal respecto a la limpieza, transmitiéndoles la necesidad de reforzar en esta etapa el compromiso tanto de la gerencia como por parte de los operarios para continuar con la implementación de la metodología 5S y mantenerla.

Tratando de evitar que se genere acumulación de basura en las áreas de trabajo, además, para mejorar el aspecto visual de la empresa. En este paso, se realizó una limpieza general de todas las máquinas que existen en la empresa, la limpieza consistió en:

- ❖ Limpiar las máquinas de residuos que se generan por el paso tiempo como lo es en el caso del polvo y la grasa.
- ❖ Limpiar los depósitos de las máquinas, donde se junta la rebaba de los materiales que se trabajan.
- ❖ Limpiar los depósitos de las máquinas que usan refrigerantes y sustituir por refrigerante limpio.
- ❖ Quitar productos o recipientes que están obstruyendo en las máquinas.

También, se realizó una limpieza de pisos de cada una de las áreas que tiene la empresa. Asignando en cada una de las áreas a un encargado, con la finalidad de inspeccionar cada una de las áreas y de esta manera llevar un control para no dañar los equipos y maquinaria que se encuentran en dichas áreas.

Estandarizar

Es la metodología que permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S (Shitsuke, Seiso y Seiri). Para lograr esta tarea usando las listas de herramientas como se mencionó se llevarán a cabo revisiones ya sea semanal o mensual con el propósito de que el orden establecido no sea ignorado.

Dentro de la empresa Urzúa group se pretende que a través de esta quinta S (Seiketsu), se vean los siguientes cambios:

NOVIEMBRE

- ❖ Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- ❖ Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- ❖ En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- ❖ El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- ❖ Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo.

Disciplinas

Convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S", por largo tiempo se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Mediante una pequeña reunión y con apoyo del Ingeniero Roberto Urzúa, quien es el dueño de la empresa, se habló con todos los empleados de la empresa del plan de mantenimiento de 5S, el cual es el que se llevará a cabo. Además, también se habló de las inconformidades que tienen los empleados respecto al plan el cual se estará ejecutando. Algunas de las principales inconformidades fueron las siguientes:

1. Falta de herramienta en las áreas de trabajo.
2. Exceso de basura sobre algunas de las máquinas.
3. Desorden en las áreas de trabajo.
4. Falta de limpieza.

Después de escuchar las inconformidades que tenían algunos de los empleados, se sugirieron algunas propuestas para que de esta manera todos estuvieran de acuerdo en llevar este plan de las 5S, las propuestas o puntos sugeridos son los siguientes:

- ❖ El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- ❖ Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- ❖ Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.

Se desarrolló un plan de auditoria de 5s, en el cual se ejecutó un chequeo de cada lugar durante 6 días donde se estuvo implementando la metodología, para lograr mantener un orden y limpieza adecuado, en la tabla 4.2 se muestra el formato de auditoria que se utilizó, y la primera evaluación, se estuvo llenando los 6 días para analizar el avance que se estaba obteniendo. Con este formato se pretende lograr cumplir con el objetivo de la metodología 5s.

Tabla 4.3 formato de auditorías 5s. Fuente: Elaboración propia. 2024.

5S Formulario de auditoria rutinaria

Fecha auditor 01-abr.-24

Auditor: Luis Yovani Martinez de León

Área auditada Áreas de la empresa

Disciplinar (Shitsuke) Clasificar (Seiri) Ordenar (Seiton) Limpiar (Seiso) Estandarizar (Seiketsu)

Salir de la aplicación

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	4
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	2
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	4
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S"	3
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	3
Planes de acción			Puntuación 5S
			16

Conclusión: **AUDITORÍA RECHAZADA**

Auditorías Previas

	1	2	3	4	5	6	Objetivo
10/4/24							
20/4/24							
30/4/24							
40/4/24							
50/4/24							
60/4/24							
70/4/24							
80/4/24							
90/4/24							
100/4/24							

10/4/24 20/4/24 30/4/24 40/4/24 50/4/24 60/4/24 70/4/24 80/4/24 90/4/24 100/4/24

10 9 8 7 6 5 4

Clasificar (Seiri) Ordenar (Seiton) Limpiar (Seiso)

Objetivo

Paso 3 inventario total de almacén.

Se realizó un inventario total en una tabla de Excel, como se muestra en la tabla 4.4, capturando todos los productos en existencia de la empresa Urzúa group, conjuntamente; se fue creando el catálogo de mercancías, dando seguimiento sobre las cantidades que se tienen de cada producto y registrando todas las entradas y salidas de mercancías en inventario. Se ordenaron los productos de más alta demanda en un espacio estratégico y fácil acceso, para agilizar movimientos de distribución y reducir tiempos.

Tabla 4.4 inventario total de almacén. Elaboración propia 2024.



Inventario Tool Room

NOVIEMBRE



Clave	Herramienta	Medida
1	Cortador de carburo	1/16
2	Cortador de carburo	3/32
3	Cortador de carburo	1/8
4	Cortador de carburo	3/16
5	Cortador de carburo	1/4
6	Cortador de carburo	5/16
7	Cortador de carburo	3/8
8	Cortador de carburo	13/32
9	Cortador de carburo	7/16
10	Cortador de carburo	1/2
11	Cortador de carburo	5/8
12	Cortador de carburo	3/4
13	Cortador de carburo	1"
14	Cortador de carburo	3 mm
15	Cortador de carburo	3.5 mm
16	Cortador de carburo	5 mm
17	Cortador de carburo	6 mm
18	Cortador de carburo	12 mm
19	Cortador de carburo	17.9 mm
20	Cortador de cobalto	1/8
21	Cortador de cobalto	5/32
22	Cortador de cobalto	3/16
23	Cortador de cobalto	1/4
24	Cortador de cobalto	5/16
25	Cortador de cobalto	1/8
26	Cortador de cobalto	7/16
27	Cortador de cobalto	1/2

NOVIEMBRE

28	Cortador de cobalto	9/16
29	Cortador de cobalto	5/8
30	Cortador de cobalto	11/16
31	Cortador de cobalto	3/4
32	Cortador de cobalto	7/8
33	Cortador de cobalto	1"
34	Cortador de cobalto	1" * 6
35	Cortador de cobalto	1" 1/16
36	Cortador de cobalto	1" 1/8 * 4
37	Buril	3/16
38	Buril	1/4
39	Buril	5/16
40	Buril	3/8
41	Buril	7/16
42	Buril	1/2
43	Buril	5/8
44	Buril	3/4
45	Buril	9/16
46	Cuchilla de cobalto	-
47	Cortador de media luna	1/4
48	Cortador de media luna	3/8
49	Cortador de media luna	1/2
50	Cortador de media luna	5/8
51	Cortador de media luna	3/4
52	Cortador de media luna	1"
53	Cortador de media luna	1" 1/4
54	Cortador de media luna	1" 3/8
55	Cortador de media luna	1" 15/32
56	Cortador de media luna	1" 1/2
57	Cortador de media luna	1" 3/4
58	Broca de centro	5/64
59	Broca de centro	7/64
60	Broca de centro	#1
61	Broca de centro	#2

NOVIEMBRE

62	Broca de centro	#3
63	Broca de centro	#4
64	Broca de centro	#5
65	Broca de centro	#18
66	Broca de centro	#22
67	Broca de centro	#25
68	Machuelo milimétrico	4
69	Machuelo milimétrico	5
70	Machuelo milimétrico	6
71	Machuelo milimétrico	8
72	Machuelo milimétrico	10
73	Machuelo milimétrico	11
74	Machuelo milimétrico	12
75	Machuelo milimétrico	14
76	Machuelo milimétrico	16
77	Machuelo milimétrico	18
78	Machuelo milimétrico	20
79	Machuelo milimétrico	22
80	Machuelo milimétrico	24
81	Machuelo NPT	1/8
82	Machuelo NPT	1/4
83	Machuelo NPT	3/8
84	Machuelo NPT	1/2
85	Machuelo NPT	3/4
86	Machuelo NPT	1"
87	Machuelo estándar	1/8
88	Machuelo estándar	5/32
89	Machuelo estándar	3/16
90	Machuelo estándar	1/4
91	Machuelo estándar	5/16
92	Machuelo estándar	3/8
93	Machuelo estándar	7/16
94	Machuelo estándar	1/2
95	Machuelo estándar	9/16

NOVIEMBRE

96	Machuelo estándar	5/8
97	Machuelo estándar	11/16
98	Machuelo estándar	3/4
99	Machuelo estándar	7/8
100	Machuelo estándar	1"
101	Machuelo estándar	1" 1/8
102	Machuelo estándar	1" 1/4
103	Machuelo estándar	1" 1/2
104	Machuelo estándar	+1"
105	Machuelo de carburo	M10
106	Tarrajá mm	3
107	Tarrajá mm	4
108	Tarrajá mm	5
109	Tarrajá mm	7
110	Tarrajá mm	8
111	Tarrajá mm	10
112	Tarrajá mm	12
113	Tarrajá mm	13
114	Tarrajá mm	14
115	Tarrajá mm	15
116	Tarrajá mm	16
117	Tarrajá mm	18
118	Tarrajá mm	20
119	Tarrajá mm	22
120	Tarrajá mm	24
121	Tarrajá NPT	1/8
122	Tarrajá NPT	1/4
123	Tarrajá NPT	3/8
124	Tarrajá NPT	3/4
125	Tarrajá estándar	1/8
126	Tarrajá estándar	1/4
127	Tarrajá estándar	5/16
128	Tarrajá estándar	3/8
129	Tarrajá estándar	1/2

NOVIEMBRE

130	Tarrajá estándar	9/16
131	Tarrajá estándar	5/8
132	Tarrajá estándar	11/16
133	Tarrajá estándar	3/4
134	Tarrajá estándar	7/8
135	Tarrajá estándar	1"
136	Pastilla de cuadro	1/4
137	Pastilla de punta	1/4
138	Pastilla izquierda	1/4
139	Pastilla derecha	1/4
140	Pastilla de cuadro	5/16
141	Pastilla de punta	5/16
142	Pastilla izquierda	5/16
143	Pasilla derecha	5/16
144	Patilla de cuadro	3/8
145	Pastilla de punta	3/8
146	Pastilla izquierda	3/8
147	Pastilla derecha	3/8
148	Pastilla derecha	7/16
149	Pastilla de cuadro	1/2
150	Pastilla de punta	1/2
151	Pastilla izquierda	1/2
152	Pastilla derecha	1/2
153	Pastilla de cuadro	3/4
154	Pastilla de punta	3/4
155	Pastilla izquierda	3/4
156	Broca	1/64
157	Broca	1/32
158	Broca	3/64
159	Broca	1/16
160	Broca	5/64
161	Broca	3/32
162	Broca	7/64
163	Broca	1/8

NOVIEMBRE



164	Broca	9/64
165	Broca	5/32
166	Broca	11/64
167	Broca	3/16
168	Broca	13/64
169	Broca	7/32
170	Broca	15/64
171	Broca	1/4
172	Broca	17/64
173	Broca	9/32
174	Broca	19/64
175	Broca	5/16
176	Broca	21/64
177	Broca	11/32
178	Broca	23/64
179	Broca	3/8
180	Broca	25/64
181	Broca	13/32
182	Broca	27/64
183	Broca	7/16
184	Broca	29/64
185	Broca	15/32
186	Broca	31/64
187	Broca	1/2
188	Broca	F
189	Broca	9/16
190	Broca	5/8
191	Broca	21/32
192	Broca	11/16
193	Broca	23/32
194	Broca	47/64
195	Broca	3/4
196	Broca	25/32
197	Broca	13/16

NOVIEMBRE



198	Broca	27/32
199	Broca	7/8
200	Broca	57/64
201	Broca	29/32
202	Broca	15/16
203	Broca	61/64
204	Broca	31/32
205	Broca	1"
206	Broca	1" 1/32
207	Broca	1" 1/16
208	Broca	1" 3/32
209	Broca	1" 9/64
210	Broca	1" 5/32
211	Broca	1" 3/16
212	Broca	1" 7/32
213	Broca	1" 45/64
214	Rima fija	7 mm
215	Rima fija	8.14 mm
216	Rima fija	9.7 mm
217	Rima fija	10 mm
218	Rima fija	10.5 mm
219	Rima fija	11 mm
220	Rima fija	14 mm
221	Rima fija	15 mm
222	Rima fija	16 mm
223	Rima fija	17 mm
224	Rima fija	27.5 mm
225	Rima fija	3/32
226	Rima fija	3/8
227	Rima fija	7/16
228	Rima fija	5/8
229	Rima fija	3/4
230	Rima fija	13/16
231	Rima expandible	-

NOVIEMBRE

232	Herramienta para rimas	-
233	Broca de carburo	1/8
234	Broca de carburo	23/64
235	Broca de carburo	31/64
236	Broca de carburo	1/2
237	Broca de carburo	17/32
238	Broca de carburo	9/16
239	Broca de carburo	37/64
240	Broca de carburo	5/8
241	Broca para broquero	41/64
242	Broca para broquero	11/16
243	Broca para broquero	31/64
244	Broca para broquero	39/64
245	Broca para broquero	3/8
246	Broca para broquero	19/32
247	Broca para broquero	15/16
248	Broca para broquero	15/32
249	Broca para broquero	27/32
250	Broca para broquero	9/16
251	Broca para broquero	7/8
252	Broca para broquero	21/32
253	Broca para broquero	3/4
254	Broca para broquero	1"
255	Broca para broquero	1" 1/32
256	Broca para broquero	1" 1/4
257	Broca para broquero	2" 1/4
258	Insertos	Rombo Chico
259	Insertos	Rombo Mediano
260	Insertos	Rombo Grande
261	Insertos	Rombo largo CH.
262	Insertos	Rombo largo MED.
263	Insertos	Rombo largo GRA.
264	Insertos	Triangulo chico
265	Insertos	Triangulo mediano

NOVIEMBRE

266	Insertos	Triangulo grande
267	Insertos	Cuadro Chico
268	Insertos	Cuadro Grande
269	Insertos	Porcelana
270	Insertos	Diamante

Pasó 4 ayudas visuales

Están relacionados con los procesos de estandarización representándolos con color y números fácil de entender tratando de que sea esta la herramienta de transmitir la información importante a considerar.

La finalidad de implementar ayudas visuales es que los trabajadores distingan apropiadamente el proceso de cómo utilizar de cada una de las máquinas que están trabajando. Ya que los trabajadores al desconocer las partes de las máquinas y las instrucciones de mantenimiento previo no las llevaban a cabo y esto genera que las máquinas tengan problemas a la hora de estar realizando las piezas.

Hacer que las anomalías de la maquina sean obvios y fáciles de conocer por cualquiera dentro del área de trabajo. Logrando generar acciones correctivas al hacer el mantenimiento preventivo todos los días y con esto evitar problemas. Lograr que las operaciones sean autoregulables sin la necesidad de tener que llamar a un técnico y que acuda a la revisión de la maquina pues esto genera días de espera y por lo tanto tiempos muertos al tener la maquina parada y las piezas en espera.

Se implementaron ayudas visuales para área de CNC como se muestra en la ilustración 4.8, con el fin de lograr reducir tiempos muertos al momento de contratar operarios nuevos ya que en algunas ocasiones no tienen conocimiento de cómo manejar la máquina y deben esperar a

alguien que les explique, con la ayuda visual se reducirá el tiempo muerto de esperar a alguien que les explique.

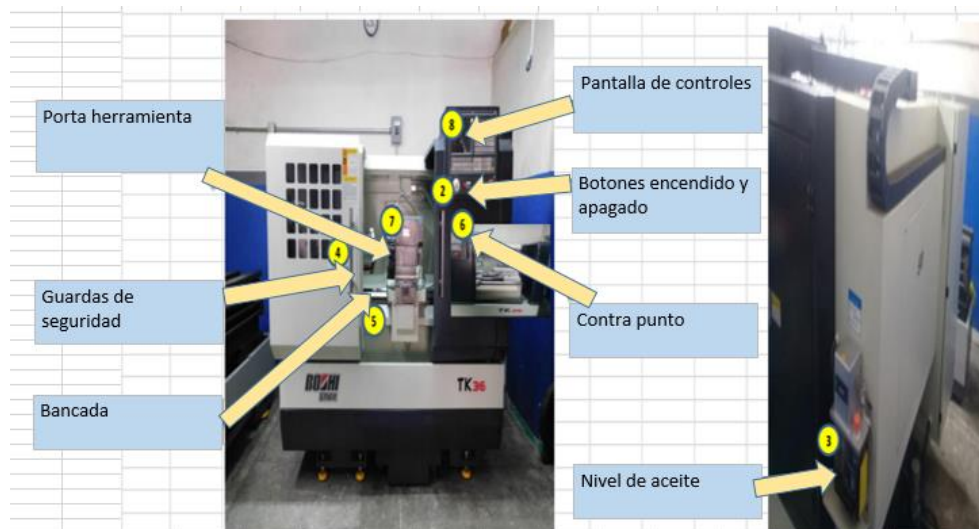


Ilustración 4. 8 Ayudas visuales área CNC. Fuente: Elaboración propia 2024

Ayuda visual para área de fresadoras como se muestra en la ilustración 4.9. Se implementó con la ayuda de un operario experimentado se señaló lo más básico para que operarios nuevos comprendan como se utiliza.

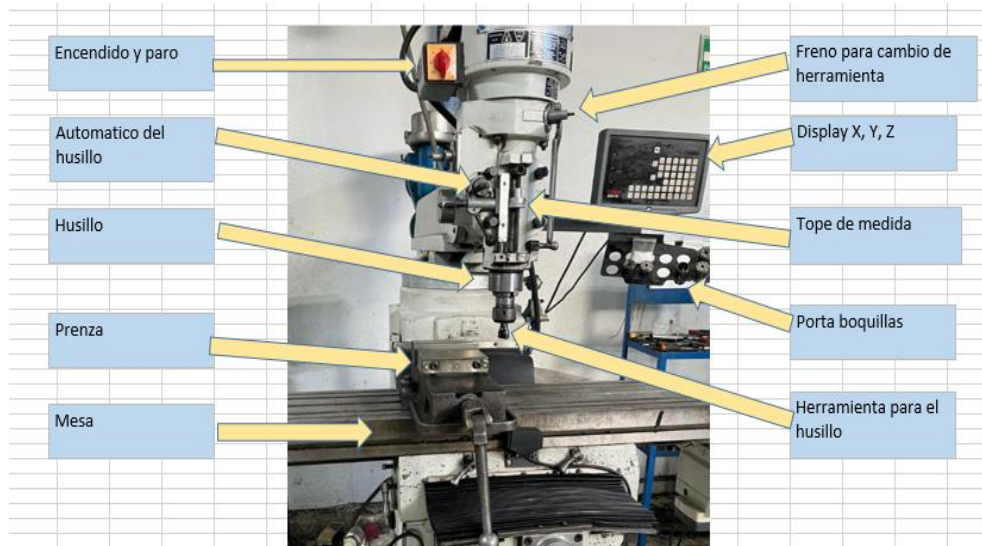


Ilustración 4.9 Ayudas visuales área fresadoras. Fuente: Elaboración propia 2024.

Ayuda visual para área de tornos como se muestra en la ilustración 4.10. Se implementó con la ayuda de un operario experimentado, señalando lo más básico para que operarios nuevos comprendan como se utiliza.



Ilustración 4. 10 Ayudas visuales para torno. Fuente: Elaboración propia 2024.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

Como parte del ciclo PDCA podemos concluir con el cuarto paso:

4.- Actuar: Aplica en toda la empresa ya que los métodos que se implementaron fueron dando muy buenos resultados, observando que disminuyeron considerablemente los tiempos muertos y se logró obtener un orden y limpieza adecuado, se tiene que seguir llevando a cabo las mejoras y hacer de estas algo rutinario en los empleados. Con la aplicación de la

NOVIEMBRE

metodología 5s inventario total de almacén y ayudas visuales logramos atacar en su totalidad los problemas por los que se realizó este proyecto.

Área de soldadura.

En esta área, la mayoría de las veces, las herramientas estaban ubicadas debajo de un gran grupo de material, que por lo general siempre era ajeno en esta área o simplemente no se usaba, por este motivo, se limpió la mesa de trabajo y se acomodaron los materiales y herramientas que no son para esta área en los lugares correspondientes a las mismas. De igual manera se limpiaron las sierras cintas que están en esta área. En la tabla 5.1, se puede observar el cambio de esta área cuando se aplicaron las 5S.

Tabla 5.1 área de soldadura y sierra cinta. Fuente: Elaboración propia. 2024.

Sin 5S	Con 5S



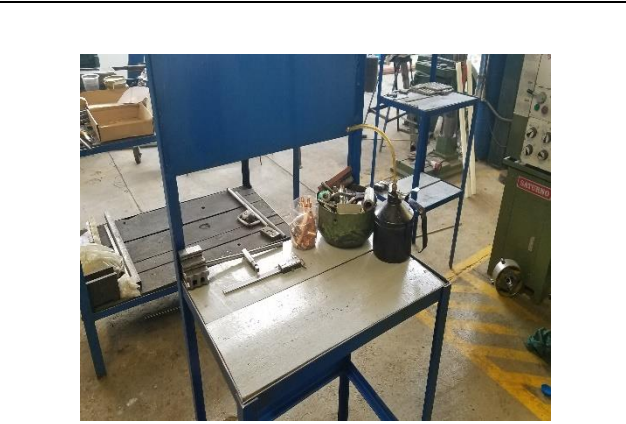
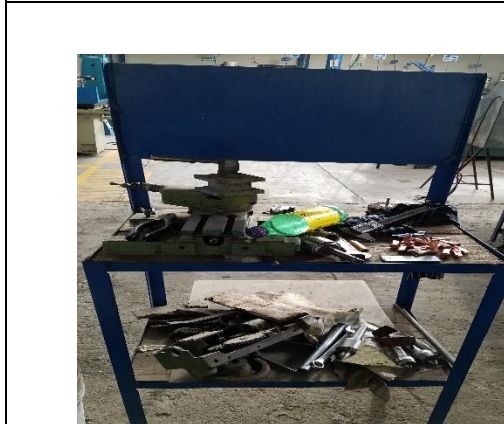
NOVIEMBRE

Área de tornos.

En esta área, se limpiaron todas las máquinas con diésel y desengrasante para dejarlas totalmente limpias, además, las mesas de trabajo que tiene cada máquina se limpiaron y se pintaron, al terminar de pintar las mesas, se organizaron las herramientas que cada mesa debe de tener, de esta manera, se tiene esta área limpia y en un perfecto estado de orden, para que los empleados trabajen de una manera rápida y eficaz. En la tabla 5.2, se muestra el antes y el después de esta área.

Tabla 5.2 área de tornos. Fuente: Elaboración propia. 2024.

Sin 5's	Con 5's
	



Área de fresadoras.

En esta área, se realizó una limpieza a las máquinas con desengrasante, debido a que tienen un sistema de auto-lubricación, y por esta razón algunas de las máquinas tenían mucha grasa con polvo lo cual hace que sea un poco más difícil de quitarse, al terminar de limpiar cada una de las máquinas con desengrasante, se limpiaron las mesas de trabajo, debido a que los trabajadores tenían un gran desorden de herramientas en dichas mesas al igual que un desorden de basura. En la tabla 5.3, se puede observar cómo estaba esta área antes de implementar las 5S.

NOVIEMBRE

Tabla 5.3 área de fresadoras. Fuente: Elaboración propia. 2024

Sin 5's	Con 5's
	
	



Área de CNC.

En esta área se limpiaron las maquinas a profundidad ya que tenían demasiada rebaba, se puso a nivel el lubricante y se limpiaron los pisos ya que había exceso de soluble en el piso, en la tabla 5.4 se puede observar cómo estaba el área antes de implementar las 5s.

Tabla 5.4 área CNC. Fuente: Elaboración propia 2024

Sin 5's	Con 5's



Cuarto de herramientas

En el cuarto de herramientas, se ordenaron las herramientas por medidas, En la tabla 5.6, se muestra como quedo organizado el cuarto de herramientas.

Tabla 5.6 cuarto de herramientas. Elaboración propia 2024.

Sin 5's	Con 5's
	
	
	



Formato de auditorías

Se comenzó un plan de auditorías de las 5s, con el cual se obtuvo un control en el orden y limpieza de las áreas, lo cual logró reducir tiempos muertos.

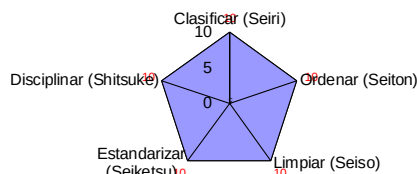
En la ilustración 5.1 se muestra el formato de auditorías que se estuvo llenando por 6 días, se muestra la auditoria final en la cual se obtuvieron resultados excelentes de las diferentes áreas como se puede observar.

5S Formulario de auditoria rutinaria

Fecha auditoria: 01-abr.-24

Auditor: Luis Yovani Martinez de León

Área auditada: Áreas de la empresa



Salir de la aplicación

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	10
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	10
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	10
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	10
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	10
Planes de acción			
Puntuación 5S			50

Auditorías Previas							
1	2	3	4	5	6	Objetivo	
4	5	7	8	9	10		10
2	4	6	8	9	10		10
4	5	6	8	9	10		10
3	5	7	8	9	10		10
3	5	7	8	9	10		10
16	24	33	40	45	50		50

Conclusión:

5S 100% IMPLANTADAS

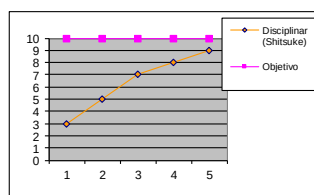
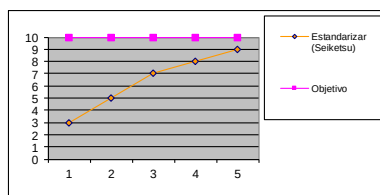
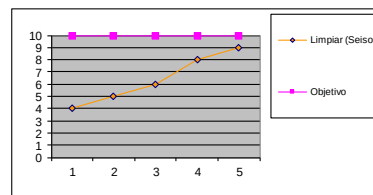
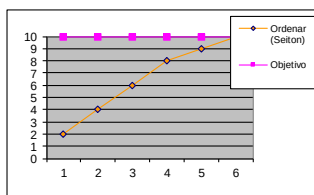
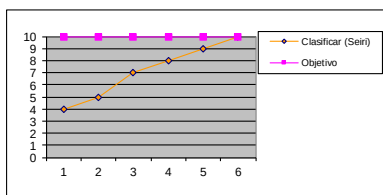


Ilustración 5. 1 Formato de auditorías 5s. Fuente: Elaboración propia. 2024.

Inventario total de almacén

Se realizó el inventario anexando todo lo que hay en existencia como se ve en la tabla 5.7 y se implementó una tabla como se ve en la ilustración 5.1 la cual se pondrá en la puerta de almacén para que cada que algún operario saque una herramienta lo registre y cada fin de semana saber qué es lo que se necesita y poder volver a abastecer.

Tabla 5.7 inventario total de almacén herramientas en existencia. Fuente: Elaboración propia 2024

Inventario del Tool Room			
No.	Herramienta	Medida	Existencia
1	Cortador de carburo	1/16	2
2	Cortador de carburo	3/32	2
3	Cortador de carburo	1/8	11
4	Cortador de carburo	3/16	3
5	Cortador de carburo	1/4	14
6	Cortador de carburo	5/16	14
7	Cortador de carburo	3/8	16
8	Cortador de carburo	13/32	0
9	Cortador de carburo	7/16	6
10	Cortador de carburo	1/2	13
11	Cortador de carburo	5/8	4
12	Cortador de carburo	3/4	3
13	Cortador de carburo	1"	3
14	Cortador de carburo	3 mm	4
15	Cortador de carburo	3.5 mm	7
16	Cortador de carburo	5 mm	2
17	Cortador de carburo	6 mm	4
18	Cortador de carburo	12 mm	1
19	Cortador de carburo	17.9 mm	5
20	Cortador de cobalto	1/8	23
21	Cortador de cobalto	5/32	18
22	Cortador de cobalto	3/16	16
23	Cortador de cobalto	1/4	52

NOVIEMBRE

24	Cortador de cobalto	5/16	35
25	Cortador de cobalto	3/8	65
26	Cortador de cobalto	7/16	16
27	Cortador de cobalto	1/2	93
28	Cortador de cobalto	9/16	8
29	Cortador de cobalto	5/8	18
30	Cortador de cobalto	11/16	2
31	Cortador de cobalto	3/4	18
32	Cortador de cobalto	7/8	9
33	Cortador de cobalto	1"	3
34	Cortador de cobalto	1" * 6	1
35	Cortador de cobalto	1" 1/16	1
36	Cortador de cobalto	1" 1/8 * 4	1
37	Buril	3/16	10
38	Buril	1/4	1
39	Buril	5/16	142
40	Buril	3/8	92
41	Buril	7/16	1
42	Buril	1/2	2
43	Buril	5/8	0
44	Buril	3/4	0
45	Buril	9/16	8
46	Cuchilla de cobalto	-	3
47	Cortador de media luna	1/4	1
48	Cortador de media luna	3/8	4
49	Cortador de media luna	1/2	3
50	Cortador de media luna	5/8	8
51	Cortador de media luna	3/4	13
52	Cortador de media luna	1"	6
53	Cortador de media luna	1" 1/4	2
54	Cortador de media luna	1" 3/8	1
55	Cortador de media luna	1" 15/32	1
56	Cortador de media luna	1" 1/2	4
57	Cortador de media luna	1" 3/4	1
58	Broca de centro	5/64	1
59	Broca de centro	7/64	3

NOVIEMBRE

60	Broca de centro	#1	1
61	Broca de centro	#2	4
62	Broca de centro	#3	2
63	Broca de centro	#4	2
64	Broca de centro	#5	1
65	Broca de centro	#18	3
66	Broca de centro	#22	2
67	Broca de centro	#25	1
68	Machuelo milimétrico	4	2
69	Machuelo milimétrico	5	2
70	Machuelo milimétrico	6	5
71	Machuelo milimétrico	8	8
72	Machuelo milimétrico	10	30
73	Machuelo milimétrico	11	4
74	Machuelo milimétrico	12	19
75	Machuelo milimétrico	14	11
76	Machuelo milimétrico	16	6
77	Machuelo milimétrico	18	6
78	Machuelo milimétrico	20	10
79	Machuelo milimétrico	22	3
80	Machuelo milimétrico	24	2
81	Machuelo NPT	1/8	5
82	Machuelo NPT	1/4	5
83	Machuelo NPT	3/8	10
84	Machuelo NPT	1/2	6
85	Machuelo NPT	3/4	4
86	Machuelo NPT	1"	4
87	Machuelo estándar	1/8	4
88	Machuelo estándar	5/32	22
89	Machuelo estándar	3/16	21
90	Machuelo estándar	1/4	18
91	Machuelo estándar	5/16	6
92	Machuelo estándar	3/8	35
93	Machuelo estándar	7/16	16
94	Machuelo estándar	1/2	54
95	Machuelo estándar	9/16	8

NOVIEMBRE

96	Machuelo estándar	5/8	24
97	Machuelo estándar	11/16	3
98	Machuelo estándar	3/4	28
99	Machuelo estándar	7/8	25
100	Machuelo estándar	1"	1
101	Machuelo estándar	1" 1/8	1
102	Machuelo estándar	1" 1/4	3
103	Machuelo estándar	1" 1/2	2
104	Machuelo estándar	+1"	2
105	Machuelo de carburo	M10	1
106	Tarrajá mm	3	1
107	Tarrajá mm	4	3
108	Tarrajá mm	5	1
109	Tarrajá mm	7	1
110	Tarrajá mm	8	3
111	Tarrajá mm	10	5
112	Tarrajá mm	12	4
113	Tarrajá mm	13	1
114	Tarrajá mm	14	1
115	Tarrajá mm	15	0
116	Tarrajá mm	16	5
117	Tarrajá mm	18	2
118	Tarrajá mm	20	2
119	Tarrajá mm	22	1
120	Tarrajá mm	24	1
121	Tarrajá NPT	1/8	1
122	Tarrajá NPT	1/4	3
123	Tarrajá NPT	3/8	2
124	Tarrajá NPT	3/4	2
125	Tarrajá estándar	1/8	0
126	Tarrajá estándar	1/4	5
127	Tarrajá estándar	5/16	1
128	Tarrajá estándar	3/8	4
129	Tarrajá estándar	1/2	3
130	Tarrajá estándar	9/16	1
131	Tarrajá estándar	5/8	4

NOVIEMBRE

132	Tarrajá estándar	11/16	1
133	Tarrajá estándar	3/4	4
134	Tarrajá estándar	7/8	3
135	Tarrajá estándar	1"	1
136	Pastilla de cuadro	1/4	0
137	Pastilla de punta	1/4	0
138	Pastilla izquierda	1/4	0
139	Pastilla derecha	1/4	0
140	Pastilla de cuadro	5/16	0
141	Pastilla de punta	5/16	1
142	Pastilla izquierda	5/16	0
143	Pasilla derecha	5/16	0
144	Patilla de cuadro	3/8	0
145	Pastilla de punta	3/8	11
146	Pastilla izquierda	3/8	4
147	Pastilla derecha	3/8	12
148	Pastilla derecha	7/16	4
149	Pastilla de cuadro	1/2	0
150	Pastilla de punta	1/2	1
151	Pastilla izquierda	1/2	4
152	Pastilla derecha	1/2	4
153	Pastilla de cuadro	3/4	2
154	Pastilla de punta	3/4	5
155	Pastilla izquierda	3/4	5
156	Broca	1/64	0
157	Broca	1/32	5
158	Broca	3/64	6
159	Broca	1/16	54
160	Broca	5/64	10
161	Broca	3/32	3
162	Broca	7/64	2
163	Broca	1/8	4
164	Broca	9/64	11
165	Broca	5/32	104
166	Broca	11/64	1
167	Broca	3/16	39

NOVIEMBRE



168	Broca	13/64	90
169	Broca	7/32	2
170	Broca	15/64	7
171	Broca	1/4	6
172	Broca	17/64	3
173	Broca	9/32	0
174	Broca	19/64	0
175	Broca	5/16	5
176	Broca	21/64	2
177	Broca	11/32	1
178	Broca	23/64	7
179	Broca	3/8	12
180	Broca	25/64	8
181	Broca	13/32	8
182	Broca	27/64	2
183	Broca	7/16	6
184	Broca	29/64	3
185	Broca	15/32	9
186	Broca	31/64	7
187	Broca	1/2	11
188	Broca	F	27
189	Broca	9/16	1
190	Broca	5/8	1
191	Broca	21/32	2
192	Broca	11/16	2
193	Broca	23/32	1
194	Broca	47/64	2
195	Broca	3/4	4
196	Broca	25/32	2
197	Broca	13/16	6
198	Broca	27/32	2
199	Broca	7/8	2
200	Broca	57/64	1
201	Broca	29/32	4
202	Broca	15/16	7
203	Broca	61/64	3

NOVIEMBRE

204	Broca	31/32	2
205	Broca	1"	10
206	Broca	1" 1/32	2
207	Broca	1" 1/16	2
208	Broca	1" 3/32	1
209	Broca	1" 9/64	1
210	Broca	1" 5/32	1
211	Broca	1" 3/16	2
212	Broca	1" 7/32	1
213	Broca	1" 45/64	1
214	Rima fija	7 mm	10
215	Rima fija	8.14 mm	4
216	Rima fija	9.7 mm	1
217	Rima fija	10 mm	1
218	Rima fija	10.5 mm	2
219	Rima fija	11 mm	1
220	Rima fija	14 mm	1
221	Rima fija	15 mm	2
222	Rima fija	16 mm	1
223	Rima fija	17 mm	1
224	Rima fija	27.5 mm	1
225	Rima fija	3/32	0
226	Rima fija	3/8	3
227	Rima fija	7/16	2
228	Rima fija	5/8	1
229	Rima fija	3/4	7
230	Rima fija	13/16	2
231	Rima expandible	-	26
232	Herramienta para rimas	-	15
233	Broca de carburo	1/8	1
234	Broca de carburo	23/64	1
235	Broca de carburo	31/64	8
236	Broca de carburo	1/2	2
237	Broca de carburo	17/32	1
238	Broca de carburo	9/16	1
239	Broca de carburo	37/64	2

NOVIEMBRE

240	Broca de carburo	5/8	2
241	Broca para broquero	41/64	2
242	Broca para broquero	11/16	1
243	Broca para broquero	31/64	1
244	Broca para broquero	39/64	1
245	Broca para broquero	3/8	1
246	Broca para broquero	19/32	1
247	Broca para broquero	15/16	1
248	Broca para broquero	15/32	2
249	Broca para broquero	27/32	1
250	Broca para broquero	9/16	2
251	Broca para broquero	7/8	2
252	Broca para broquero	21/32	2
253	Broca para broquero	3/4	3
254	Broca para broquero	1"	5
255	Broca para broquero	1" 1/32	1
256	Broca para broquero	1" 1/4	1
257	Broca para broquero	2" 1/4	1
258	Insertos	Rombo Chico	50
259	Insertos	Rombo Mediano	134
260	Insertos	Rombo Grande	168
261	Insertos	Rombo largo CH.	16
262	Insertos	Rombo largo MED.	95
263	Insertos	Rombo largo GRA.	66
264	Insertos	Triangulo chico	71
265	Insertos	Triangulo mediano	217
w266	Insertos	Triangulo grande	539
267	Insertos	Cuadro Chico	388
268	Insertos	Cuadro Grande	30
269	Insertos	Porcelana	30
270	Insertos	Diamante	23

NOVIEMBRE

Se implementó una hoja de verificación la cual se puso en la puerta de almacén como se muestra en la ilustración 5.2, para que cuando el operario acuda al almacén por una herramienta pueda registrarla y de esta manera cada fin de semana poder resurtir almacén.



Ilustración 5.2 Hoja de verificación de almacén. Fuente: Elaboración propia 2024.

Ayudas visuales

Se implementaron y colocaron ayudas visuales por las diferentes áreas para evitar el desorden de tener la rebaba regada por toda la empresa y evitar la falta de soluble por no tener el bote en su lugar como se muestra en la ilustración 5.3.

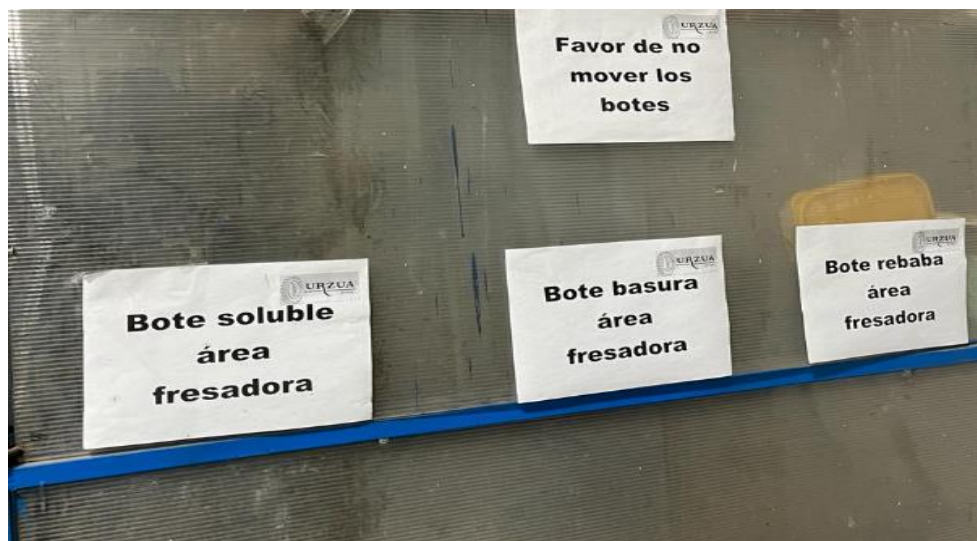


Ilustración 5. 3 Ayudas visuales para la identificación rebaba y soluble. Fuente: Elaboración propia 2024.

Se implementaron ayudas visuales para el área de CNC como se muestra en la ilustración 5.4, se colocaron en las diferentes mesas que se encuentran en esa área, ya que están distribuidas en puntos donde serán fáciles de observar.



Ilustración 5.4 Ayuda visual área CNC. Fuente: Elaboración propia 2024.

Se implementaron ayudas visuales en la área de fresadoras como se muestra en la ilustración 5.5, se colocaron en las diferentes mesas que se encuentran en esta área, ya que están distribuidas en puntos donde serán fáciles de observar.



Ilustración 5.5 Ayuda visual área fresadoras. Fuente: Elaboración propia 2024.

Se implementaron ayudas visuales en área de tornos como se muestra en la ilustración 5.6, se colocaron en las diferentes mesas que se encuentran en esta área, ya que están distribuidas en puntos donde serán más fácil de observar.

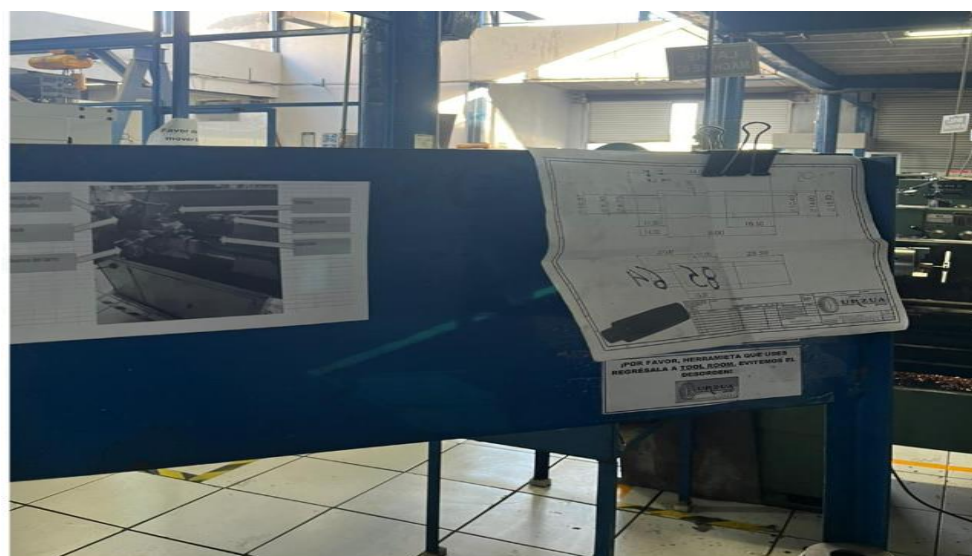


Ilustración 5.6 Ayuda visual área tornos. Fuente: Elaboración propia 2024

NOVIEMBRE



Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Subdirección Académica
Departamento de Ingeniería Industrial

NOVIEMBRE



Ayuda visual de las medidas de herramientas más utilizadas en fracciones, decimales y milímetros en un punto entre las áreas.



FRACCIONES - DECIMALES - MILIMETROS		
1/16	0.015625	3.9688
1/8	0.3125	7.9375
3/16	0.046875	1.19063
1/4	0.025	1.56750
5/16	0.78125	1.98438
3/8	0.09375	2.38125
7/16	0.09375	2.77813
1/2	0.125	3.17500
9/16	0.140625	3.57188
5/8	0.15625	3.96875
11/16	0.171875	4.36563
3/4	0.1875	4.76250
13/16	0.203125	5.15938
7/8	0.21875	5.55625
15/16	0.234375	5.95313
1	0.25	6.35000
1 1/16	0.265625	6.74688
1 1/8	0.28125	7.14375
1 3/16	0.296875	7.54063
1 1/4	0.3125	7.93750
1 5/16	0.328125	8.33438
1 3/8	0.34375	8.73125
1 7/16	0.359375	9.12813
1 1/2	0.375	9.52500
1 9/16	0.390625	9.92188
1 5/8	0.40625	10.31875
1 11/16	0.421875	10.71563
1 3/4	0.4375	11.11250
1 13/16	0.453125	11.50938
1 7/8	0.46875	11.90625
1 15/16	0.484375	12.30313
2	0.500	12.70000
1 1/2	0.515625	13.09688
1 5/8	0.53125	13.49375
1 3/4	0.546875	13.89063
1 7/8	0.5625	14.28750
1 9/8	0.578125	14.68438
1 11/8	0.59375	15.08125
1 13/8	0.609375	15.47813
1 15/8	0.625	15.87500
1 17/8	0.640625	16.27188
1 19/8	0.65625	16.66875
1 21/8	0.671875	17.06563
1 23/8	0.6875	17.46250
1 25/8	0.703125	17.85938
1 27/8	0.71875	18.25625
1 29/8	0.734375	18.65313
1 31/8	0.75	19.05000
1 33/8	0.765625	19.44688
1 35/8	0.78125	19.84375
1 37/8	0.796875	20.24063
1 39/8	0.8125	20.63750
1 41/8	0.828125	21.03438
1 43/8	0.84375	21.43125
1 45/8	0.859375	21.82813
1 47/8	0.875	22.22500
1 49/8	0.890625	22.62188
1 51/8	0.90625	23.01875
1 53/8	0.921875	23.41563
1 55/8	0.9375	23.81250
1 57/8	0.953125	24.20938
1 59/8	0.96875	24.60625
1 61/8	0.984375	25.00313
1 63/8	1.000	25.40000

Ilustración 5. 7 Ayuda visual medida de herramientas. Fuente almacén Urzúa group 2024.

CAPTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

En ocasiones la disponibilidad de los trabajadores ayuda a que las cosas salgan mejor porque sin una buena disponibilidad por más que se insista no se cumple ningún objetivo.

En esta empresa se identificó que no se contaba con un buen orden y limpieza el cual era el mayor problema, ya que no tenían a alguien que les dijera como es que se lleva a cabo la implementación de una metodología como lo es 5s que es lo que necesitaban para mantener un área de trabajo agradable.

Se obtuvo muy buena respuesta de los trabajadores al momento de comprender y seguir correctamente los pasos de la metodología 5s, para lograr mantener ordenadas y limpias las áreas de trabajo ya que en un corto lapso de tiempo se consiguió el objetivo planteado y se logró dejarles el habito de estas ya que continúan aplicando la metodología implementada.

Por otro lado con el inventario total de almacén ayudo a lograr el objetivo de reducir los tiempos muertos, ya que ahora cada semana se checa la lista del material faltante y se surte, al igual se obtuvo una buena respuesta de los trabajadores al anotar las herramientas y material que van utilizando y de esta manera poder cumplir con el objetivo.

Con las ayudas visuales igualmente se logró el objetivo ya que en el lapso de residencias, han llegado practicantes y se han relacionado muy bien con las ayudas visuales lo cual ayudo mucho con el objetivo de reducir tiempos muertos.

NOVIEMBRE



Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Subdirección Académica

Departamento de Ingeniería Industrial

NOVIEMBRE



CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- Logré la capacidad para relacionarme con el trabajador.
- Adquirí la capacidad de trabajar en equipo.
- Desarrollé agilidad mental para resolución de problemas.
- Conseguí habilidad para buscar y analizar información.
- Adquirí habilidades para la solución de problemas.
- Logré la habilidad para tomar decisiones.
- Logré la capacidad para organizar un proyecto.
- Aprendí a planificar actividades para no perder tiempo.
- Adquirí experiencia y conocimiento técnico.
- Conseguí la habilidad e tomar iniciativa.
- Logré la adaptabilidad a lo requerido.
- Conseguí un pensamiento crítico para la resolución de problemas.
- Logré crear y planificar un cronograma de actividades.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias de Libros

1. Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J. J., & Aldavert, X. (2018). *Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean* (Vol. 2). Alda Talent.
2. Arrieta, J. G. (1999). Las 5s pilares de la fábrica visual. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), 35-48.
3. MEANA COALLA, P. P. (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, SA.
4. Muñoz, R. H. (2009). Libro de logística de almacenes. *RF Hernandez Muñoz, Libro de logística de almacenes. Recuperado el, 13.*
5. VELÁSQUEZ HENAO, J. D. (2012). Principios básicos de diseño gráfico aplicados a la preparación de ayudas visuales para presentaciones científicas y de negocios. *Estudios Gerenciales*, 28(123), 167-190.

Referencias de Revistas

1. Arrieta, J. G. (1999). Las 5s pilares de la fábrica visual. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), 35-48.
2. Villacreses, K. F. B., & Castro, D. S. H. (2005). Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 18(1).
3. Arrieta, J. G. (1999). Las 5s pilares de la fábrica visual. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), 35-48.
4. Bofill Placeres, A., Sablón Cossío, N., & Florido García, R. (2017). Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial cubana. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(1), 41-51.
5. Cardona-Tunubala, J. L., Orejuela-Cabrera, J. P., & Rojas-Trejos, C. A. (2018). Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados. *Revista eia*, 15(30), 195-208.

Referencias de internet:

1. Dorbessan, J. (2006). Las 5S, herramientas de cambio. *Editorial Universitaria de la UTN*.
2. Piñero, E. A., Vivas, F. E. V., & de Valga, L. K. F. (2018). Programa 5S s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 6(20), 99-110.
3. Jaraba Contreras, E., Miranda Silva, M. L., & Racedo Lobo, D. M. (2012). Ayudas visuales como estrategia metodológica para mejorar la producción de textos escritos en los estudiantes de 4º de educación básica primaria en la Institución Educativa Distrital Pinar Del Río Fe y Alegría.
4. Martín, M. I., & Goicoechea, C. (2010). 5. La importancia de las ayudas visuales. *Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve*, 35-43.
5. DE INVENTARIO, Y. A. CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACÉN.
6. Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Marge books.
7. Rojas, M. A. (2009). Sistema de control de inventarios del almacén de productos terminados en una empresa metal mecánica.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos



Ilustración 9. 1 Carta de aceptación de residencias profesionales. Fuente: Urzúa group 2024.

NOVIEMBRE

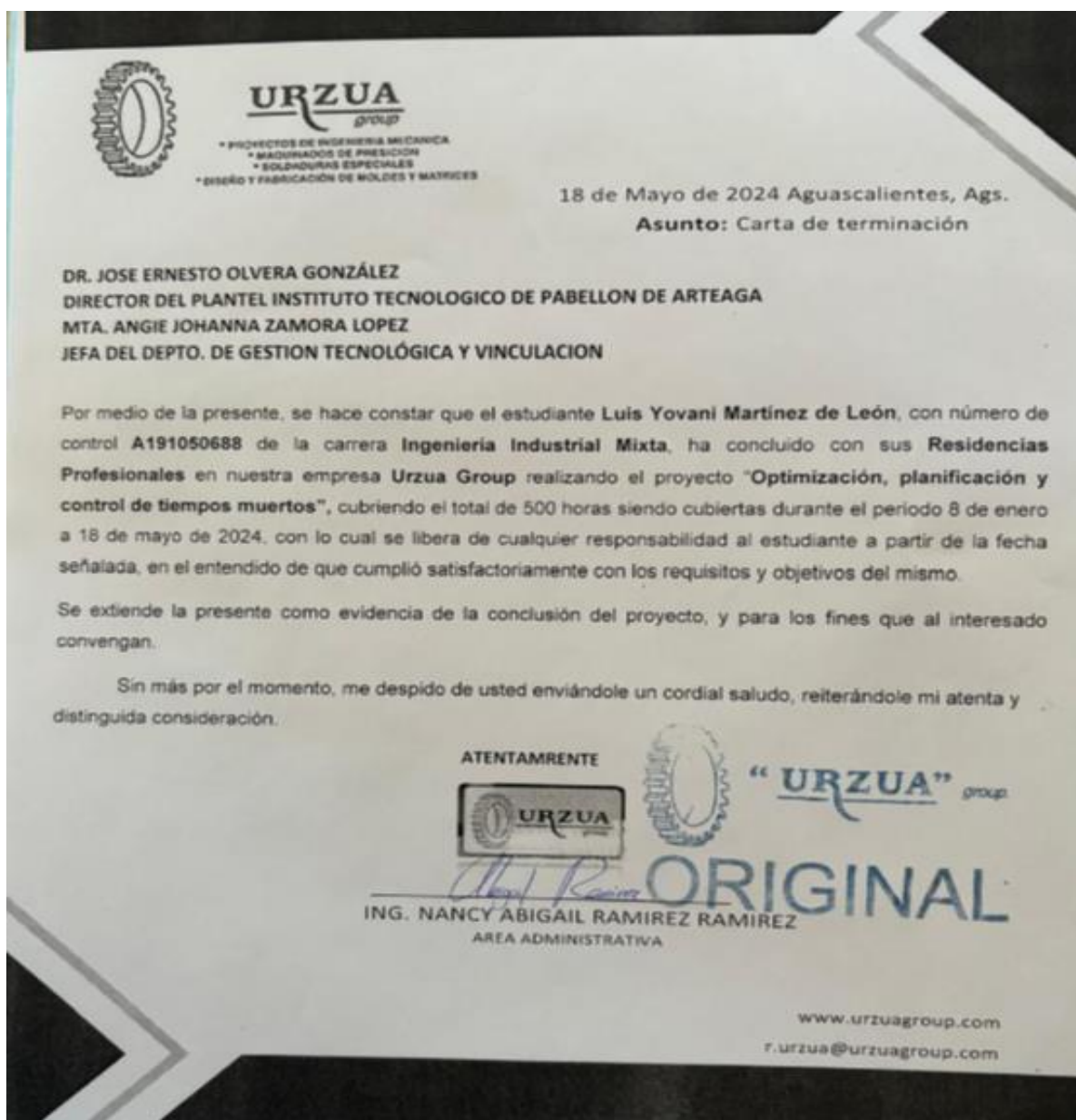


Ilustración 9.2 Carta de terminación de residencias profesionales. Fuente: Urzúa group 2024.