

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE SALVATIERRA**



**“MEJORA EN ESTACIONES ALFI E IMPLEMENTACIÓN
DE NUEVAS FUNCIONES EN APLICATIVO”**

**TITULACIÓN INTEGRAL
(TESIS)**

Elaborada por:

DULCE ESTEFANI HERNÁNDEZ ORTEGA

Para obtener el título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Asesor:

ING. ERIK GERARDO MARTÍNEZ GÓMEZ

Salvatierra, Gto.

Junio, 2025



Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra

Subdirección Académica

FORMATO DE LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL

Lugar y fecha: 02 de junio de 2025

Asunto: Liberación de proyecto para la titulación integral.

C. M.C.P. OMAR GIL VÁZQUEZ

Jefe(a) de la División de Estudios Profesionales o su equivalente en los Institutos Tecnológicos Descentralizados

PRESENTE

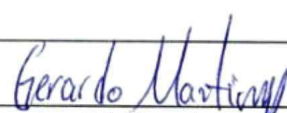
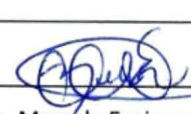
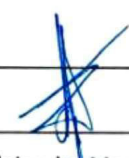
Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre:	Dulce Estefani Hernández Ortega
Carrera:	Ingeniería Industrial
No. De Control	IN20110151
Nombre del proyecto:	Mejora en estaciones Alfi e implementación de nuevas funciones en aplicativo
Producto:	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE


M.C.P. Omar Gil Vázquez

 Ing. Erik Gerardo Martínez Gómez Nombre y firma del Asesor	 Dra. Marcela Espinosa Rodríguez Nombre y firma del revisor	 Ing. Alejandra Martínez Coria Nombre y firma del revisor
--	--	--

*Solo aplica en caso de Tesis

Ccp. Expediente



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Manuel Gómez Morín #300 Comunidad de Janicho, Salvatierra,

Guanajuato, Méx. C.P. 38900 Tels. 466 663 98 00 Ext. 130



Agradecimientos

Quiero agradecer a aquella niña pequeña que al llegar a casa después de la escuela lo primero que hacía era hacer su tarea. A aquella niña que obtuvo reconocimientos y diplomas por buen promedio, a la que ganó un concurso de dibujo a temprana edad, la que buscaba tener buenas calificaciones, a la que le gusta leer y analizar los libros. Si, a esa niña que llevo dentro, la que ha forjado a la gran mujer que soy hoy.

Agradezco la perseverancia y dedicación que he adquirido a lo largo de los años, gracias Estefani.

Dedicatoria

A Dios

Gracias a él tuve la fortaleza, resiliencia, fuerza en mi preparación como ingeniera, estando a nada de querer desertar múltiples veces siempre me guiaba para no declinar, por iluminarme, ahora veo que orar antes de tener un examen ha sido enriquecedor en mi día a día, en mi vida.

A mis padres: María Guadalupe Ortega y Miguel Ángel Hernández.

No encuentro palabras y creo que no existen las suficientes, por ellos soy quien soy, una mujer aferrada que lucha día con día por lo que quiere, por alcanzar sus sueños, por tener fe en mí, tenerme siempre en sus oraciones, por hacerme saber que están orgullosos de mí, todo esto es por ustedes y para ustedes.

A mi hermano: Miguel Eduardo Hernández.

Siendo él parte fundamental en mi vida, no está de más que esto también sea dedicado para él, me ha acompañado e impulsado a nunca darme por vencida.

A mi asesor: Erik Gerardo Martínez.

Quien ha sido parte de mi preparación académica y profesional, por siempre motivarme y recordarme lo capaz que soy, de lo mucho que puedo lograr, tiene toda mi admiración.

A mi mejor amiga: Mi madre.

No existe amor más incondicional que el de ella, enseñándome a luchar por lo que quiero, acompañándome cada día, dándome ánimos, su amor, su gran compañía me da paz.

A mi mejor amigo: Fernando Torres.

Por ser mi compañero gran parte de la universidad, por el apoyo, las palabras de aliento y sobre todo siempre dejarme en claro que las cosas fáciles, fáciles se van, por enseñarme a como se debe luchar.

A mi novio: Herik Alberto Ávila.

Tener al lado a un gran hombre que te impulse, te apoye, te ayude, te recuerde el potencial que tienes y lo mucho que te esfuerzas es sin lugar a dudas una bendición, por hacerme bien, ser mi equipo y, sobre todo, estar siempre que te necesito.

A mi abuelo: Timoteo Hernández.

Ahora mírame desde el cielo mi viejito y ve que la pequeña niña se ha convertido en una mujer preparada, tal y como tú lo querías.

RESUMEN

Empresa Mabe Celaya encargada de la producción de refrigeradores se compromete a satisfacer plenamente las expectativas de sus clientes consumidores con una experiencia distintiva a través de productos, procesos y servicios innovadores, de alta calidad y competitivos.

Para lograr su objetivo principal, dentro de planta se encuentran personas competentes que día con día realizan distintas actividades para que sea posible. Una de sus estaciones con mayor importancia se encuentra en línea final de cada una de las ocho líneas de producción, en esta se realizan auditorías de inspección a el 0.01% de la producción diaria con el fin de verificar y validar que las unidades vayan en perfecto estado al área de empaque para después pasar al transporte de distribución.

Se menciona que esta estación es una de las más fuertes debido a que en ella se pueden percibir a tiempo deméritos con los que pueda contar la unidad, para localizar el área responsable y buscar soluciones inmediatas.

Hasta el momento en las estaciones se ha realizado el proceso de auditoría de forma legible, al menos como se busca en los instructivos de operación. Sin embargo, se encontraron áreas de oportunidad de mejora que buscan hacer de dichas estaciones unas más eficientes. Para poder hacer esto posible, de manera inicial se realizó un análisis de tiempos muertos y desperdicios de cada estación para de esta manera identificar cual es el desperdicio más frecuente y vital a optimizar.

Dentro de este diagnóstico se identifica que el estado del equipo de trabajo y herramientas es ineficiente, inapropiado y está en malas condiciones lo cual causa tiempos muertos, así como insatisfacción al momento de dar seguimiento al proceso de auditoría por parte de los Alfis, para esto se buscó el diseño de nuevo equipo de trabajo, así como el resane de ciertas áreas específicamente las casetas de ruido en línea 1 y 2.

Además, es importante contar con señalética dentro de cada estación, sin embargo, en estación alfi no se encuentra con una en específico, por lo cual se procedió a la elaboración de diseño de letreros identificadores de cada área de inspección.

Finalmente, en esta estación se hace uso diario de un aplicativo, en el cual ingresan todos los datos en relación al estado en que se encuentra la unidad, integrando también si las unidades cuentan con deméritos o no, añadiendo evidencias (fotografías). También, se lleva un registro de las unidades que deben ser auditadas día con día en donde se muestra el número de serie y modelo, es importante mencionar que existen unidades que son prioridad, es decir, deben ser inspeccionadas ese día sin excepción, para este apartado no se cuenta con un color que identifique esta prioridad, es por ello que es esencial añadirla.

Aparte de esto en el apartado de continuar captura en el cual se visualizan las unidades que van siendo auditadas se busca añadir la visualización del tiempo que se demora en realizar cada auditoria, esto con el fin de que los Alfis tengan noción del tiempo que llevan en proceso y además tener un registro de esto.

Asimismo, de la auditoría realizada de manera normal también se realizan auditorias como Pilotos y PPR, para el caso de la PPR se tiene un proceso más exhaustivo de inspección en donde además se tiene que generar un reporte, este reporte se elabora en un computador y este debe ser enviado a los ingenieros de proyectos, este proceso es demasiado tardado por lo que se optó en añadir el reporte al aplicativo llenando varios apartados de manera automática y otros manualmente donde al ser terminado, este deberá enviarse de manera automática a los ingenieros de proyectos optimizando el proceso.

Contenido

Agradecimientos	ii
Dedicatoria	iii
RESUMEN	v
Contenido	vii
Lista de Tablas	xii
Lista de ilustraciones	xiii
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES	18
1.1. Planteamiento del problema	18
1.2. Objetivos	20
1.2.1 Objetivo General	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
1.3 Justificación del proyecto	21
1.4 Alcance del proyecto	21
1.5 Limitaciones	21
1.6 Descripción detallada de las actividades	22
1.7 Lugar donde se realizará el proyecto	24
1.8 Información sobre la empresa	25
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTOS TEORICOS	26
2.1 Fundamentos del proyecto	26
2.2 Fundamentos para el desarrollo del proyecto	39
2.3 Filosofía de la empresa	39
2.3.1 Misión	39
2.3.2 Visión	39
2.3.3 Valores	39

2.3.4	Objetivos	39
2.4	Tecnología actual de la empresa.....	40
CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO.....		44
3.1.	¿Qué tipo de estudios hay en la investigación del comportamiento humano?.....	44
3.1.1	¿En qué consisten los estudios exploratorios?	44
3.1.2	¿En qué consisten los estudios descriptivos?.....	44
3.1.3	¿En qué consisten los estudios correlacionales?	45
3.1.4	¿En qué consisten los estudios explicativos?	45
3.2.	Alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.....	45
3.2.1	¿En qué consisten los estudios de alcance exploratorio?.....	45
3.2.2	¿En qué consisten los estudios de alcance descriptivo?	46
3.2.3	¿En qué consisten los estudios de alcance correlacionales?	46
3.2.4	¿En qué consisten los estudios de alcance correlacionales?	46
3.3.	Niveles y diseños de investigación	47
3.3.1	Investigación exploratoria	47
3.3.2	Investigación descriptiva	47
3.3.3	Investigación explicativa	47
3.3.4	Investigación documental o diseño documental.....	47
3.4	Las tres rutas de la investigación científica: Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto	48
3.4.1	La ruta cuantitativa de la investigación	48
3.4.2	La ruta cualitativa de la investigación.....	48
3.4.1	La ruta mixta.....	49
3.5	Introducción a los sistemas de auditorías de calidad	49
3.5.1	Definición	49
3.5.2	Objetivos de una auditoría de calidad.....	49

3.5.3	Características generales de una auditoria.....	50
3.5.4	Niveles de auditorías	50
3.6	Administración de la calidad total.....	51
3.6.1	Definición de calidad.....	51
3.6.2	Enfoque	51
3.6.3	Importancia de la calidad	52
3.7	Sistemas de calidad	52
3.7.1	¿Qué normas y criterios respaldan los sistemas de administración de la calidad?	52
3.7.2	¿Qué es ISO 9000?	53
3.7.3	¿Cómo se conforma ISO 9000?	53
3.8	Gestión integral de la calidad	54
3.8.1	Cuatro pilares de la calidad total.....	54
3.8.2	Costes de la calidad y la no calidad.....	54
3.8.3	División de los costes de calidad y de no calidad	55
3.8.3.1	Costes de calidad: de evaluación y prevención.....	55
3.8.3.2	Costes de no calidad: internos y externos	56
3.9	Conceptos de calidad.....	56
3.9.1	Calidad objetiva y calidad subjetiva	56
3.9.2	Calidad estática y calidad dinámica	57
3.9.3	Calidad absoluta y calidad relativa	57
3.10	Técnicas comunes para el mejoramiento continuo	58
3.10.1	Histogramas	58
3.10.2	Diagrama de Pareto	58
3.10.3	Hoja de verificación	58
3.10.4	Diagramas causa-efecto.....	58
3.10.5	Diagramas de dispersión.....	59

3.10.6	Gráficas de control	59
3.10.7	Las siete herramientas administrativas	59
3.11	Gestión estratégica de mantenimiento industrial	60
3.11.1	Gestión estratégica de mantenimiento industrial	60
3.11.2	Beneficios de gestionar las operaciones de mantenimiento	60
3.11.3	Gestión de tareas de mantenimiento	61
3.12	El banco de datos de mantenimiento	62
3.12.1	Programación del Mantenimiento	62
3.12.2	Recolección de datos- recomendaciones	63
3.13	Planeamiento y programación de mantenimiento	64
3.13.1	Planeamiento de mantenimiento	64
3.13.2	Ciclos del planeamiento	65
3.13.3	Programación de mantenimiento	66
	Para desarrollar la programación de actividades, se plantean una serie de pasos:	66
3.14	Estudio de tiempos	67
3.14.1	¿Qué es un estándar de tiempo?	67
3.14.2	Importancia y usos del estudio de tiempos	68
3.14.3	Técnicas del estudio de tiempos	68
3.15	Estudio de movimientos	69
3.15.1	El ser humano	69
3.15.2	El diseño del trabajo	69
3.15.3	¿Cómo mejorar la productividad en el diseño del trabajo?	70
3.16	Criterios de seguridad en el trabajo	72
3.16.1	Seguridad industrial: generalidades e historia	72
3.16.2	Seguridad industrial: formalización	72
3.16.3	Causas de los accidentes laborales	73

3.17	Señalización de seguridad y salud	73
3.17.1	Definición.....	73
3.17.2	Tipos de señales	73
3.17.3	Obligación general de la empresa	75
CAPITULO 4. METODOLOGÍA.....		76
4.1	Enfoque de investigación.....	76
4.2	Tipo de investigación	78
4.3	Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....	81
4.4	Método.....	83
4.4.1	Analizar los tiempos muertos y los desperdicios que se producen en Alfi.....	83
4.4.2	Determinar plan de mantenimiento a herramientas y equipo de trabajo.	87
4.4.3	Establecer señalética en cada una de las áreas de inspección dentro de estación Alfi.....	92
4.4.4.	Integrar nuevas funciones en aplicativo (botones específicos).	93
CAPÍTULO 5. RESULTADOS		97
5.1	Análisis de tiempos muertos y desperdicios producidos en Alfi.	97
5.2	Determinación de plan de mantenimiento a herramientas y equipo de trabajo.	110
5.3	Establecimiento de señalética en cada una de las áreas de inspección dentro de estación Alfi	137
5.4	Integración de nuevas funciones en aplicativo (botones específicos).	144
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		158
Conclusiones		158
Recomendaciones.....		159
ANEXOS		164

Lista de Tablas

Tabla 2. Datos generales de la empresa	25
Tabla 3. Tecnología actual de la empresa	40
Tabla 4. Técnicas e instrumentos	81
Tabla 5. MOI	102
Tabla 6. Reducción de tiempos muertos.....	103
Tabla 7. MOI (actualizado a reducción de desperdicios).	105
Tabla 8. Porcentaje de tiempos muertos por línea.....	105
Tabla 9. Datos de diagrama de Pareto.	106
Tabla 10. Acciones para la disminución de desperdicios en estaciones Alfi. .	109
Tabla 11. Inventario de requerimientos	112
Tabla 12. Tareas de mantenimiento bases de pistolas neumáticas.....	119
Tabla 13. Tareas de mantenimiento contenedores de almacenamiento de trampas.	120
Tabla 14. Tareas de mantenimiento cámara de ruido.....	135

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Vista satelital de la empresa	24
Ilustración 2. Modelo de mapa de programación anual.....	63
Ilustración 3. Planificación en mantenimiento	66
Ilustración 4. Diseño en el trabajo	70
Ilustración 5. Formato encuesta de desperdicios Google forms parte 1.-	85
Ilustración 6. Formato encuesta de desperdicios Google forms parte 2.	86
Ilustración 7. Solicitud Taller de mejoras Moonshine	88
Ilustración 8. Formato de encuesta de satisfacción	90
Ilustración 9. Correo evidencia de <i>use case</i> actual	94
Ilustración 10. Capacitación de proceso de auditoría.....	97
Ilustración 11. Diagrama de proceso de escaneo.	98
Ilustración 12. Diagrama de flujo de proceso de auditoría.	99
Ilustración 13. Diagrama espagueti.....	100
Ilustración 14. Notas de auditorías realizadas a Alfis.....	101
Ilustración 15. Descripción de desperdicios.	102
Ilustración 16. Desperdicios en estación Alf.....	103
Ilustración 17. Diagrama de Pareto de desperdicios producidos.	106
Ilustración 18. Resultados de encuesta en Google Forms.....	107
Ilustración 19. Contenedores en mal estado.	110
Ilustración 20. Bases de pistolas neumáticas inapropiadas	111
Ilustración 21. Foto encuesta con Alfi	111
Ilustración 22. Solicitud de fabricación de bases para pistolas neumáticas ...	113
Ilustración 23. Solicitud de fabricación de contenedores	114
Ilustración 24. Fabricación de requerimientos en Taller de mejoras Moonshine.	115
Ilustración 26. Instalación de bases de pistolas neumáticas	116
Ilustración 25. Instalación de contenedores	116
Ilustración 27. Resultado final de contenedores instalados.	117
Ilustración 28. Resultado final de bases de pistolas neumáticas instaladas. .	118
Ilustración 29. Encuesta de satisfacción contestada.....	121

Ilustración 30. Resultados de encuesta de satisfacción parte 1.....	122
Ilustración 31. Resultados de encuesta de satisfacción parte 2.....	123
Ilustración 32. Caseta de ruido L2 en mal estado.	124
Ilustración 33. Caseta de ruido L1 en mal estado.	125
Ilustración 34. Alfi mostrando caseta L1 en mal estado.	125
Ilustración 35. Cotización resane de casetas Grupo CETYS.	126
Ilustración 36. Cotización de casetas ITBISA.....	127
Ilustración 37. Cotización resane de casetas SEEM.....	128
Ilustración 38. Orden de compra resane en caseta L1.....	129
Ilustración 39. Orden de compra resane en caseta L2.....	130
Ilustración 40. Plan de trabajo de resane en casetas.....	131
Ilustración 41. Inicio de obra de resane.	132
Ilustración 42. Resultados finales de resane L1	133
Ilustración 43. Resultados finales L2.....	134
Ilustración 44. Plan de mantenimiento preventivo	136
Ilustración 45. Estaciones Alfi línea 1, 2 y 3 (sin letreros).	137
Ilustración 46. Estaciones Alfi línea 4, 5, 6, 7 y 8 (sin letreros)	138
Ilustración 47. Diseño de letreros.....	139
Ilustración 48. Cotización de letreros Joven Multigraphik	140
Ilustración 49. Cotización de letreros Visto.	140
Ilustración 50. Propuesta de adecuación de letreros.	141
Ilustración 51. Cotización de instalación de letreros (todas las líneas).	142
Ilustración 52. Funciones de aplicativo.	144
Ilustración 53. Capacitación en Tablet aplicativo	145
Ilustración 54. Primera propuesta de use case (primera fase).....	146
Ilustración 55. Correo primera reunión de use case con TI.....	147
Ilustración 56. Use case modificado (segunda fase).....	148
Ilustración 57. Correo segunda reunión de use case con TI	149
Ilustración 58. Apartado de ingreso a plan de auditoría.	150
Ilustración 59. Apartado de ingreso consultoría	150
Ilustración 60. Apartado de inicio	151
Ilustración 61. Apartado de escaneo a unidad.	151
Ilustración 62. Apartado de ingreso a continuar captura.	152

Ilustración 63. Apartado de secciones en menú.....	152
Ilustración 64. Apartado de menú	153
Ilustración 65. Apartado de selección de notas y deméritos.	153
Ilustración 66. Apartado que plasma imágenes de hallazgos.	154
Ilustración 67. Correo tercera reunión con TI.....	154
Ilustración 68. Use case terminado (tercera fase).....	155
Ilustración 69. Aprobación de use case	156

INTRODUCCIÓN

Mabe es una empresa mexicana líder en productos de línea blanca en Latinoamérica, con más de 75 años en el mercado y ventas de 10 millones de unidades al año con presencia en alrededor de 70 países.

Mabe Celaya es una de las más grandes y relevantes para la producción de refrigeradores. Esta planta es fundamental tanto para el mercado mexicano como para exportaciones a varios países de América Latina, Estados Unidos y otras regiones.

Está conformada internamente por ocho líneas de producción y distintas UDN'S siendo estas: termo formado y extrucción, gabinetes, ensamble y puertas, cada una tiene su proceso de fabricación que en conjunto son dependientes entre sí. Al final de cada una de las líneas se encuentra estación de línea final mejor conocida como Alfi, esta estación se centra en la realización de auditorías a un 0.01% de la producción diaria con el fin de que al inspeccionar unidades se valide que estas antes de ser empacadas cuenten con los estándares de calidad que la empresa se compromete a ofrecer al consumidor.

En el capítulo uno se aborda la problemática a la que se enfrenta estación Alfi planteando los objetivos específicos con los que se busca llegar a la solución de dicha cuestión, también aborda el alcance, así como las limitaciones que pueden presentarse.

En cuestión al segundo capítulo muestra artículos de interés que han sido de ayuda y respaldo para el desempeño y desarrollo del proyecto. Incluye también la filosofía de la empresa (misión, visión, valores, objetivos).

Para la siguiente sección se puede encontrar el marco teórico, en este se muestran secciones de distintos libros que ayudan a ampliar la investigación del proyecto dando un contexto más amplio basándolo en modelos, conceptos,

estudios previos que están relacionados con temas de conveniencia para el desarrollo del proyecto.

En la parte cuatro encontramos el enfoque de investigación (cuantitativo, cualitativo y mixto) en donde después de analizar dichos conceptos se llegó a la selección del tipo de enfoque en base al proyecto en cuestión. Después se estudió que tipo de investigación obteniendo que esta se desarrolla en aplicada, documental y descriptiva. Este apartado también incluye las técnicas e instrumentos que han sido implementados. Para el método, la forma en que este se ha desempeñado ha sido por medio de actividades de acuerdo al cumplimiento de cada objetivo.

Finalmente, en el último capítulo se encuentran los resultados obtenidos de acuerdo al cumplimiento de cada una de las tareas que conjuntan cada objetivo, en este se muestran gráficas, tablas, ilustraciones, cotizaciones, documentos, diagramas etc. que garantizan, respaldan y evidencian lo realizado en dicho proyecto.

En las últimas páginas se pueden encontrar las conclusiones y recomendaciones, las competencias adquiridas con la elaboración del proyecto, fuentes de información, así como también los anexos que componen el proyecto.

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

Mabe (legalmente, Controladora Mabe, S.A. de C.V.) fundada en 1946 es una empresa multinacional mexicana que diseña, produce y distribuye electrodomésticos a más de 75 países en todo el mundo.

La empresa comenzó con la fabricación de muebles de cocina para dar paso a estufas, expandiéndose a refrigeración entre otros electrodomésticos en la actualidad.

En 1987 Mabe se asoció con GI empresa líder en el mundo para afianzarse como marca líder, confiable y reconocida. Cuenta con 12 plantas donde se fabrican 11 millones de electrodomésticos al año bajo la excelencia operativa industrial, cuenta con 8 centros de distribución, 5 *Cross docks*¹, 13 oficinas comerciales, el centro de tecnología y proyectos más avanzado de Latinoamérica desde hace 25 años que permite seguir innovando. Además, Mabe Celaya cuenta con alrededor de 17,635 empleados aproximadamente.

La magnitud de la planta Mabe Celaya se divide en distintas áreas, líneas, estaciones, UDN's ² etc., cada una se encarga de algo en específico para alcanzar sus respectivas metas, las cuales al final se engloban en una sola, la obtención de unidades de la mejor calidad para seguir siendo una empresa de gran prestigio.

Una de las estaciones con las que cuenta la planta es línea final, esta estación se encuentra en cada una de las ocho líneas debido a que es de gran importancia su requerimiento. Aquí se realiza un proceso exhaustivo al 0.01% de unidades

¹ También llamado cruce de andén, es un método logístico que optimiza la cadena de suministro al eliminar o reducir considerablemente el tiempo de almacenamiento debido a que la mercancía no es almacenada después de ser descargada, sino preparada y enviada casi directamente a los clientes.

² Unidad democrática nacional.

en un día, es decir, se eligen unidades específicas para aplicarles distintos tipos de inspección, las cuales se encuentran indicadas en los instructivos de operación de cada línea, siendo estas: inspección general, de apariencia, de estructura, de ensamblaje, de cintas, cajones, módulos, de ruido, de PQA (prueba de funcionalidad y seguridad) y un control de fugas altas y bajas, todo esto en conjunto es elaborado por una sola persona a la cual se le denomina Alfi, este operador debe tener el equipo necesario para poder hacer de manera eficiente los distintos tipos de inspecciones ya mencionados; una instalación que le permita hacer su trabajo de forma funcional, legible y ergonómica además de la señalética que corresponde e indique a cada área de intervención. Esta área de línea final carece de lo antes mencionado o bien, se encuentra incompleto o en malas condiciones.

Además de lo anterior, uno de los problemas con los que se enfrenta Alfi es el aplicativo ³ utilizado por el operador para realizar la auditoria de inspecciones, en donde realizan distintos tipos de auditorías además de la requerida día a día, existen dos más, las cuales son de PPR y de pilotos, a diferencia de la auditoria que lleva un proceso normal, este par se hace de forma ocasional, debido a que en caso de tener una PPR después del proceso de inspección se manda un reporte a los ingenieros de proyectos con el fin de que ellos puedan solucionar la falla encontrada.

El problema dentro de este apartado (botón) es que debe de generarse un reporte que contiene los deméritos encontrados en la unidad auditada de PPR, pero este reporte no se encuentra dentro del aplicativo, para esto el operador debe elaborarlo en un computador lo cual requiere tiempo de análisis y de elaboración. Después de generar el reporte este debe ser enviado por correo a los ingenieros de proyectos, esto también demora bastante tiempo debido a que son cierta cantidad de personas a quien se debe enviar.

³ Aplicación informática para dispositivos móviles y tabletas

Por su parte y dentro del mismo aplicativo específicamente en el apartado (botón) de plan de auditoria se muestran las unidades que deben ser auditadas a lo largo del turno, pero como antes mencionado algunas de estas unidades son prioridad, es decir, deben ser auditadas estrictamente ese mismo día. Estas unidades se encuentran marcadas por colores dentro del computador que utilizan mediante el programa de Excel, en el aplicativo también se muestran estas prioridades, pero no por colores por lo que los operadores optan por escribirlos en un papel para tenerlas presentes, esto da como resultado tiempos muertos o desperdicios debido a que, tardan cierto tiempo encendiendo el computador, analizando las prioridades y anotándolas en un papel.

Posteriormente se suma a las problemáticas anteriores la falta de visualización del tiempo/reloj que se va demorando en cada unidad, siendo esto indispensable para que el operador siendo el responsable de hacer estas auditorías tenga noción del tiempo que lleva auditando.

Finalmente, una problemática más es la falta de señalética en cada una de las estaciones, la cual indique cada área de inspección.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Mejorar estaciones Alfi (auditor de línea final) e implementar nuevas funciones en aplicativo con el propósito de tener auditorias en tiempo y forma, mediante distintas herramientas de calidad para todas las líneas de planta Mabe.

1.2.2 Objetivos Específicos

A continuación, se muestran los objetivos específicos del proyecto:

- Analizar los tiempos muertos y los desperdicios que se producen en Alfi.
- Determinar plan de mantenimiento a herramientas y equipo de trabajo.
- Establecer señalética en cada una de las áreas de inspección dentro de estación Alfi.

- Integrar nuevas funciones en aplicativo (botones específicos).

1.3 Justificación del proyecto

Es de suma importancia la elaboración de dicho proyecto por los beneficios que trae consigo, para los cuales se realizó un respectivo análisis de la estación Alfi de cada una de las líneas de la planta.

De manera inicial se puede abordar el tema de las herramientas y equipo que se requiere en esta estación, contar con estos componentes en las mejores condiciones inducirá a que las auditorías se hagan de manera correcta, eficiente y legible, esto viéndose reflejado en el cumplimiento de unidades auditadas en el aplicativo. Además de lo anterior estas mejoras pueden provocar un impacto en el operador (Alfi) haciéndolo sentir motivado y cómodo en su lugar de trabajo, contando con todo lo que este necesita.

Retomando el tema del aplicativo los beneficios que trae este consigo son variados, entre ellos la disminución de tiempos muertos, al añadir prioridades en el botón de plan de auditoria será innecesario estar yendo repetidas veces al día al computador que, si muestra las prioridades de manera específica, ahorrando estos tiempos que pueden ser aprovechados en otra actividad o reforzando las inspecciones.

1.4 Alcance del proyecto

El proyecto se realizará dentro de la planta Mabe a cada una de las líneas, siendo estas:

- SxS (línea 1)
- Pangea (línea 2 y 3.2)
- Sirius (línea 4, 5 y 8)
- Andrómeda (línea 6 y 7)

1.5 Limitaciones

Algunas limitaciones a las cuales se puede enfrentar el proyecto se muestran a continuación:

- En el peor de los casos, la falta de apoyo económico de la empresa.

- Dificultad para mover componentes y/o herramienta (PQA, mesa de trabajo, caseta de ruido etc.).
- Paros en línea que impidan la ejecución de actividades.
- Fallo en la luz eléctrica.

1.6 Descripción detallada de las actividades

A continuación, se muestran las actividades para la elaboración de proyecto:

- **Inducción:** participar en inducción establecida por empresa, requerida y obligatoria.
- **Capacitación y recorrido por la planta y UDN'S:** Realización de capacitación por toda la planta y por cada una de las udn's siendo estas: ensamble, gabinetes, puertas y termoformado.
- **Capacitación en Alfi:** Se debe conocer el procedimiento que se sigue en instructivo de operación que se le realiza a cada unidad.
- **Auditoría en cada estación Alfi:** ya conocido el procedimiento que se realiza en Alfi se tiene que auditar a cada Alfi para verificar que el procedimiento se realiza sea de manera adecuada y de la que ya está prescrita.
- **Capacitación en aplicativo (Tablet):** Para que la capacitación en Alfi sea completa es necesario tener una formación concreta de la aplicación que es utilizada.
- **Diagnóstico de desperdicios y tiempos muertos en estación Alfi:** Realizar un análisis acerca de los desperdicios y tiempos muertos con los que se enfrenta cada una de las estaciones.
- **Realización de diagrama de Pareto:** Plasmar los resultados de análisis de desperdicios en un diagrama para que facilite su interpretación de forma ilustrativa.
- **Análisis de requerimientos en cada estación Alfi:** Dialogar con los Alfis y visualizar cada estación para evaluar áreas de oportunidad de mejora.
- **Propuesta de mejora en aplicativo (use case):** Se debe de elaborar un documento que especifique cuales son los requerimientos necesarios en aplicativo.

- **Elaboración de diseño de letreros (señalética):** Uno de los requerimientos en las estaciones es la señalética que indique cada área de inspección, es por esto que es necesario tener el diseño de estos letreros identificadores.
- **Búsqueda de proveedores (letreros):** Cotizar con proveedores externos el costo de elaboración de los letreros identificadores.
- **Búsqueda de proveedores para resane (caseta de ruido):** Cotizar con proveedores externos el resane de casetas de ruido línea 1 y 2.
- **Llenado de solicitudes para requerimientos en Taller de mejoras *Moonshine*:** Se deben de llenar las solicitudes que debe hacer llegar líder de Taller de mejoras *Moonshine* para que por medio de estas se validen y se comience a trabajar en los requerimientos (bases de pistolas neumáticas y contenedores de almacenamiento de trampas).
- **Reunión con analista de TI en cuestión al aplicativo (use case):** primera reunión con analista de TI para evaluar el desempeño del use case y que los requerimientos comiencen a ser programados e implementados en Tablet.
- **Fabricación e instalación de requerimientos en cada estación Alfi:** fabricados los requerimientos se debe proceder a la instalación de los mismos con el acompañamiento del interesado.
- **Financiamiento e inicio de obra de resane de casetas de ruido:** Apoyo económico de la empresa para poder hacer pago a proveedor e iniciar con obra de resane.
- **Inicio de Obra de resane en casetas de ruido:** Comienzo de trabajo de resane en casetas.
- **Compra de letreros e instalación:** Apoyo económico de la empresa para la compra de letreros identificadores para después pasar a que estos sean instalados.
- **Aprobación de use case e inicio de programación en aplicativo:** Por parte de TI indicar que el use case es aprobado para conjuntar firmas y se comience la programación de las nuevas funciones.

- **Elaboración de plan de mantenimiento:** Para tener seguimiento en requerimientos como lo son las bases, contenedores y casetas de ruido, es necesario contar con un plan de mantenimiento.
- **Encuestas de satisfacción o conformidad:** En conjunto con cada una de las actividades que conforman cada objetivo se tiene una opinión por quienes hacen el proceso de auditoría, es por ello que realizar una encuesta de satisfacción es de gran importancia para el interesado.
- **Capacitación en aplicativo (Tablet) con nuevas funciones:** Capacitar a personal (Alfi) acerca de las nuevas funciones en aplicativo.

1.7 Lugar donde se realizará el proyecto

En la Ilustración 1, muestra una vista satelital de la empresa:

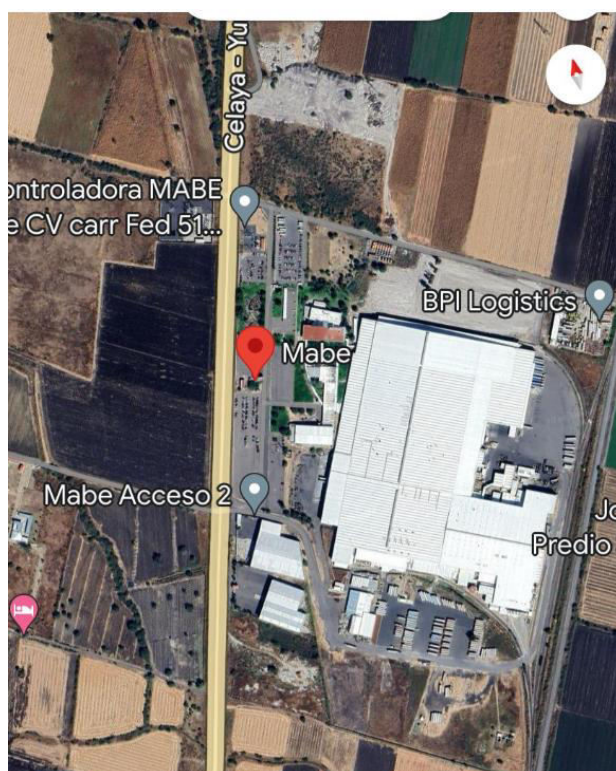


Ilustración 1. Vista satelital de la empresa

Fuente:

<https://maps.apple.com/?address=38159%20Celaya,%20Gto.,%20M%C3%A9xico&auid=747558458231122834&ll=20.368880,100.794533&isp=9902&q=Mabe%20Planta%20Quantum&t=>

1.8 Información sobre la empresa.

En la Tabla 2, se muestran los datos más importantes de la empresa, entre ellos está, el giro y el RFC de la empresa.

Tabla 1. Datos generales de la empresa

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Nombre:	MABE
Giro:	Rediseño, producción y distribución de refrigeradores
Domicilio:	MABE CELAYA CARRETERA FEDERAL 51 KM. 10 POBLADO DE OJO SECO 38158 Camino a ojo seco, 38900 Celaya, Gto.
Teléfono:	461 471 7366
E-mail:	Fernando.Flores_Alcala@mabe.com.mx
RFC:	Mab911203
Nombre del contacto:	Fernando Flores Alcalá

Fuente: ITESS

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTOS TEORICOS

2.1 Fundamentos del proyecto

En el artículo *Aplicación del Ciclo Deming y Diagrama de Flujo para Incrementar la Productividad en la PYME BEYMA* se buscó solucionar la gran problemática que se tiene en cuestión a la productividad en el pegado de manga, donde se hizo un análisis en el que se pudo percibir que el proceso era bastante deficiente, es por ello que se tomaron medidas para su solución, entre estas dos pruebas, una en donde se contabilizó la eficiencia y eficacia, y una prueba piloto para evaluar el proceso, todo esto dentro del ciclo de Deming (Planear, hacer, verificar, actuar) .

Para comenzar a trabajar con el ciclo de Deming de manera inicial se hizo un estudio de muestra de un mes, para ver la eficiencia y la eficacia, al igual que la productividad en el área de pegado de manga.

Para después proseguir en la etapa de planificar en donde se realizó una planeación acerca del pegado de manga en donde se pudo identificar cada actividad y de esta manera, detectar las fallas que provocaban que el proceso se detuviera en ocasiones. (Aparicio, De la Mora, Bravo, & R, 2023)

Se realizó en la etapa hacer una prueba piloto para medir la efectividad del Ciclo. En esta etapa se puso en marcha cada uno de los pasos de la etapa anterior.

Después, para dar seguimiento con el ciclo y para corroborar que se empleó se llevó a cabo otra prueba para comprobar si efectivamente hubo un cambio en la producción haciendo ciertas inspecciones para el cumplimiento de lo propuesto. Finalmente, y con todos los análisis y tablas elaboradas en cada una de las etapas para el proceso del pegado de manga se hizo una evaluación final para saber cuál ha sido el cumplimiento obteniendo como resultado:

Nivel de cumplimiento= $45/80 = 0.5625 * 100 = 56.25\%$

La obtención de los 45 puntos en el ciclo de Deming se divide de la siguiente manera: Planificar= 12 puntos, Hacer= 10 puntos, Verificar= 12 puntos, Actuar= 11 puntos.

La suma total de estos puntos es dividida entre 80 siendo este el objetivo, obteniendo 56.25% pudiendo notar que, si ha habido una mejoría, existiendo posibilidad de que sea mejorada con la colaboración de todos los operadores de hacer la operación adecuadamente.

Además, con el diagrama de flujo se logró la esquematización de los procesos y así mismo saber quién y cómo se deben realizar las tareas para el proceso productivo. (Aparicio, De la Mora, Bravo, & R, 2023)

En el artículo ***Errores Comunes al Utilizar las 7 Herramientas Básicas de la Calidad*** se realizó un análisis acerca de los errores al utilizar estas herramientas, las cuales nacieron en la década de los años setenta por el Dr. Ishikawa, cabe recalcar que él simplemente las copio y las adapto a su filosofía.

Estas siete herramientas estadísticas son utilizadas en la industria, para analizar y solucionar diversos problemas de calidad y producción, pero a 60 años de haberse dado a conocer como las 7HB, es innegable que aún se sigan produciendo errores en su aplicación, por parte de quienes las utilizan durante el análisis de problemas de calidad y de productividad en el sector industrial, estos errores pueden ser cometidos por distintas razones comenzando que los mismos han sido normalizados cayendo rotundamente a ser comunes, cotidianos y poco claros. (M, J, M, & Yáñez, 2023)

Antes de iniciar con dichos errores en la aplicación de cada herramienta, es importante conocer cuáles son, en la filosofía del Dr. Kaoru Ishikawa, estos se muestran a continuación:

1. Estratificación.
2. Diagrama de Pareto.
3. Diagrama de Causa-Efecto (de Ishikawa).
4. Hoja de Verificación.
5. Histograma.
6. Diagrama de Dispersión.

7. Gráficos de Control de Shewhart.

El Dr. Kaoru Ishikawa considera que utilizando correctamente las 7HB, es posible resolver hasta el 95% de los problemas de calidad y productividad en la empresa. Ahora bien, con el análisis realizado se han podido encontrar 14 de los errores más comunes al utilizarse estas herramientas, estos son descritos en breve: (M, J, M, & Yáñez, 2023)

Inicialmente el primer error encontrado es que al **trabajar en equipo** usualmente o mayoritariamente a quien se le retribuye el cargo a elaborar al utilizar estas herramientas es al líder, quien solamente muestra lo realizado a los miembros del equipo y ellos solamente validan olvidándose que de todo debe ser realizado, evaluado y verificado por cada uno de los involucrados. Además de que también, se debe tener en consideración que las **herramientas** van **ligadas entre sí** y se debe trabajar con cada una de ellas en conjunto.

Partiendo por lo anterior, se ve cada error de forma individual, es decir por cada herramienta comenzando con **la estratificación** en donde su error es el no encontrar la estratificación adecuada, es decir, que no indique el estrato o fuente principal del origen. Para solucionar esto se sugiere que se indague más a profundidad con base a otras fuentes de variación. Además, a Estratificación se relaciona fuertemente con el Diagrama de Pareto, debido a que la forma en que se representa gráficamente es a través de este y ahí se muestra si la Estratificación a la que se llegó es buena o mala. (M, J, M, & Yáñez, 2023)

Ya mencionado el **diagrama de Pareto**, se alude que el error con el que esta cuenta es que en su elaboración de primera estancia solo se toma en cuenta el Pareto de primer nivel dejando a un lado otra información que puede ser relevante para la localización de problemas o causas de gran impacto, esto impactando los procesos de análisis posteriores; para esto, se recomienda al menos obtener un Pareto al menos de segundo nivel con el fin de identificar las verdaderas causas que originan el problema.

Acerca del **Diagrama de Causa-Efecto** el error encontrado se centra en la pobreza que se tiene al momento de realizar la lluvia de ideas dejándola a medias o siendo esta ineficiente, su error es compartido por el diagrama de Pareto ya que solo se elabora un diagrama causa y efecto de primer nivel dejando información al aire, es recomendado lo mismo al diagrama anterior. Aunque bien, aún hay más, otro de los errores que se comete al utilizar el Diagrama, es que no se comprueban en campo las causas seleccionadas en el diagrama; al parecer a la mayoría de los equipos de mejora que utilizan el Diagrama de Causa-Efecto, se les olvida que es requerido comprobar en campo todas y cada una de las causas seleccionadas por ellos como las más probables del origen del problema, con el fin de poder identificar las causas verdaderas de las que no lo son, utilizando para esto en la mayoría de los casos una Hoja de Verificación. (M, J, M, & Yáñez, 2023)

En la **Hoja de verificación** se cometen dos errores, el primero de diseño y el segundo de aplicación. En primera estancia, no todas las personas cuentan con la habilidad y capacitación para realizar una hoja de verificación, es por ello que este cargo se debe adquirir o se le debe atribuir esta tarea a una persona con la destreza que esto requiere. Y dos, se ha podido observar que la mayoría de equipos de mejora solo la aplican en los pasos 1 y 3; brindándose un paso importante, siendo este útil debido a que es donde se confirman las causas seleccionadas por el equipo en el Diagrama de Causa-Efecto.

Por parte del Histograma, al construirlo su error más común pero no de gran impacto (en ocasiones) es el de suponer que el conjunto de datos que se grafica a través de este, tiene una distribución normal cuando realmente no la tiene.

En el **Diagrama de dispersión** existen varios errores, de manera inicial cuando se tiene algún problema de control de calidad se hace una solución inmediata o búsqueda de un culpable, esto para acabar con el problema rápidamente, pero esto induce a que no se ataque la causa verdadera del problema sino los efectos o síntomas y no las verdaderas causas. (M, J, M, & Yáñez, 2023)

Además del error anterior otro que se comete es suponer que no existe una relación estadística entre las variables causa y efecto cuando en realidad si existe, pero esta es del tipo no lineal o curvilínea.

Además, muchos equipos buscan ir más allá al utilizar el Diagrama de Dispersión para pronosticar valores de la variable efecto cometiendo un grave error, ya que lo que en realidad están haciendo es utilizar la ecuación de la recta como método de pronóstico dejando a un lado que, este es el método más inexacto de todos.

Para los **Gráficos de Control de Shewhart** el error se centra en la idea equivocada de elección del tipo de grafico adecuado para los datos en análisis, además de suponer que todo se encuentra controlado estadísticamente cuando en realidad no lo está.

Finalmente, se podría decir que los errores “involuntarios” que se cometen por parte de los equipos que utilizan las 7HB en algún proyecto de mejora se enmarcan en cuatro razones o direcciones, siendo estas, que no son elaboradas en equipo, no se utilizan integralmente, no se construyen adecuadamente y no se interpretan correctamente. Entonces, estos errores pueden ocasionar repercusiones graves desde el fracaso del proyecto, hasta su abandono por parte del equipo en las primeras etapas de la metodología, además de que podrían aportar resultados inciertos. (M, J, M, & Yáñez, 2023)

En el artículo ***Aplicación de la metodología Lean Six Sigma para disminuir desperdicios en una unidad de fabricación de paneles modulares de poli estireno*** se tiene como objetivo principal el implemento de la metodología ya mencionada con el fin de reducir los desperdicios presentados en una empresa líder en la fabricación de productos de poli estireno expandido. La empresa cuenta con varios departamentos que forman parte de la extensa magnitud de productos y dentro de sus unidades de producción se encuentra el área de paneles modulares. Estos se encuentran compuestos por un núcleo de poli estireno expandido auto extingible, recubierto por ambas caras con lámina de acero galvanizada pre pintada. Los paneles son diseñados con el fin de

instalarse como techo, muro exterior, muro interior, plafón o fachada. (Marín, Valenzuela, & Cuamea, 2022)

La problemática a la que la empresa se enfrenta es que el departamento de calidad ha rechazado nada más y nada menos que más de 14,000 metros cuadrados de producto por defectos de calidad clasificándolos como desperdicios. Es por ello que se busca alcanzar que, se mantenga un porcentaje de desperdicios por debajo de 8.5 % de la producción total mensual, y, a pesar de que la empresa ha optado por la búsqueda de soluciones a esta problemática ninguna ha alcanzado la meta mensual y esto, ocasiona grandes pérdidas financieras que afectan notablemente a la empresa, además del descontento de los clientes dejando una mala imagen. (Marín, Valenzuela, & Cuamea, 2022)

Para tomar acción a la resolución del gran problema se pretende seguir la metodología DMAIC que forma parte del proceso de *Lean Six Sigma*.

Esta metodología se divide en fases, las cuales son:

1. Definir
2. Medir
3. Analizar
4. Mejorar
5. Controlar

Ya dentro de la implementación de la metodología y siguiendo cada una de las fases, primero se ha definido que el proyecto se enfocaría claramente en el área de producción de paneles modulares debido a la alta cantidad de desperdicios registrados. Con la finalidad de obtener que el nivel se encuentre por debajo del 8.5%. En esta fase se han definido las características críticas de calidad, para después clasificar su ocurrencia obteniendo que la falla de pegado es el defecto con mayor cantidad de desperdicios, representando 26 % de todos los rechazos por defecto. Para después, pasar a la siguiente fase, en donde se ha hecho la medición de la falla en cuanto a defectos por millón de oportunidades y considerar la complejidad del proceso. Después de haber realizado todas las mediciones requeridas y validando dos veces, en donde, además, se han tomado

en cuenta las afectaciones al cliente y a los costos es posible concluir que el área cuenta con un sistema de medición confiable y apegado a la realidad. Una vez confirmado que el modo de falla de pegado sigue siendo el de mayor impacto se continua con la tercera fase. (Marín, Valenzuela, & Cuamea, 2022)

En la fase de análisis se ha hecho una reunión grupal para mediante una lluvia de ideas brindar un acercamiento a posibles causas, para respaldo de esto se ha hecho uso de un diagrama de Ishikawa con el fin de encontrar nuevos posibles factores mediante la exploración de las 6m (materiales, mano de obra, maquinaria, métodos, medio ambiente y mantenimiento). Después de tener este diagrama se realizó un diagrama de flujo de proceso en el que se ha podido identificar que, solamente en 3 partes del proceso existen causas potenciales que ocasionan una falla de pegado, las cuales son: el set-up de la maquinaria, al inicio de la producción y en la liberación de las primeras piezas. Al final se obtuvo una matriz causa – efecto donde se obtuvo que, la relación con mayor puntaje es el uso de químico caducado, donde a pesar de ser un problema ocasional, causa un gran impacto. De lo anterior también se han obtenido causas como: falta de entrenamiento para ajustes de pipetas, falta de instrucciones para la elección de rollo, esta causa brindó una nueva oportunidad de mejora, ya que no todos los operadores se encuentran capacitados para identificarlos.

En la cuarta etapa el equipo de trabajo propuso algunas acciones para las causas potenciales identificadas en la fase anterior clasificadas por su frecuencia. El equipo determino que son variables factores los que intervienen en la falla del pegado, y mediante el análisis realizado se concluyó en esto que son 3 los factores con mayor significancia, siendo la velocidad de la máquina, la proporción de los químicos, el número de resistencias encendidas y la temperatura ambiente. (Marín, Valenzuela, & Cuamea, 2022)

Para la fase de control y siendo esta la última se realizó un procedimiento operativo estándar (POE) con el fin de establecer un control que asegure el mantenimiento de las acciones a través del tiempo esto después de la obtención de variables críticas del proceso y validez estadística.

Después de haber implementado el nuevo estándar se estableció un periodo de tres meses para volver a estudiar la variable y analizar el impacto de los cambios realizados. Aquí los resultados obtenidos después de los tres meses representan el 12.72 % de los rechazos por defectos, donde anteriormente representaba 26.09 %. Aunque bien, se siguieron implementando nuevos estándares para ver los avances que se pueden tener.

Además, cabe mencionar que otro control añadido ha sido la creación de una carta de control que permitiera monitorear el proceso, en esta carta se utilizará la gráfica de mediciones individuales y rango móvil con la finalidad de observar posibles causas de variación y actuar en caso de ser necesario. Los resultados de dicho control muestran que: ningún punto está fuera de los límites de control, no existen 2 o 3 puntos consecutivos fuera de los límites de advertencia de 2 sigmas en el lado inferior ya que, el lado superior indicaría un buen pegado, no existen 4 o 5 puntos consecutivos fuera de los límites de advertencia de 1 sigma y no existen 8 valores consecutivos del mismo lado. De esta manera, se concluye que el proceso se encuentra dentro de control estadístico y no existen causas asignables que ocasionen variabilidad en el proceso. (Marín, Valenzuela, & Cuamea, 2022)

En el artículo ***Implementación de mejora continua de los procesos del área de mantenimiento en servicios de la industria manufacturera electrónica*** se tiene como objetivo principal disminuir los tiempos muertos que se tienen por desorganización y mala clasificación de las herramientas que se encuentran en el almacén. (Montijo, Cano, & Ramírez, 2019)

Para poder identificar el problema expuesto anteriormente se tuvo que realizar una observación sistemática, en la que se obtuvieron cuatro variables principales, las cuales afectan el funcionamiento adecuado de la maquinaria, siendo esta la razón por la cual se generan tiempos muertos, estas variantes son:

1. Inexistencia de planificación de mantenimiento
2. Control inadecuado de máquinas y equipo en mal estado

3. Material no etiquetado ni caracterizado
4. Desorganización en el área de mantenimiento.

Para la resolución de lo anterior, se planea implementar la metodología Kaizen y 5's, implementando además un sistema visual de semáforo, siendo este por colores para poder identificar el estatus de los alimentadores óptimos para utilización o para mantenimiento. Además, se sugiere también un inventario de los alimentadores donde se procura tener un plan de mantenimiento preventivo y otro correctivo en compañía de un sistema que sea automatizado para el área de mantenimiento donde el sistema detecte códigos de barra para ordenar, organizar y mantener limpia dicha área. Todo esto junto haciéndose de manera continua para que sus mejoras vayan en crecimiento o se detecten otras variantes a mejorar.

Con toda la implementación de los sistemas involucrados se ha logrado disminuir 28.32% en tiempos muertos en el lapso de cinco semanas en las que se ha ido comparando la implementación del sistema. (Montijo, Cano, & Ramírez, 2019)

En el artículo ***Implementación de Acciones por Medio de Auditorías para Lograr la Recertificación de un Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 en una Empresa del Ramo Metal Mecánico al Cambiar su Razón Social*** se tiene como problemática principal un cambio de razón social de forma simultánea al proceso de recertificación en la ISO 9001:2015, y fallas en el flujo de información que alimenta el Sistema de Gestión de Calidad, ocasionando retraso en los procesos. Además, las auditorías cruzadas que eran efectuadas eran ineficientes ocasionando la invalidación de obtención de la recertificación y problemas con los clientes actuales y los posibles. (Jauregui, López, & Jauregui, 2023)

La manera en que se busca solucionar dicha problemática para que la empresa dedicada a fundición y producción de contrapesos, maquila y armado de piezas metálicas para la industria automotriz; demuestre mediante la certificación que sigue produciendo con la más alta calidad y logra cumplir todos los requisitos de los interesados a través de la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad

es haciendo uso de una metodología donde por medio de esta se obtenga nuevamente la recertificación con la ayuda de las auditorías cruzadas esta vez, bien establecidas siendo estas: auditorías de primera, segunda y tercera parte. Incluye aparte de lo anterior un cierre de acciones correctivas y preventivas, así como algunos planes de acción.

Auditoría de primera, segunda y tercera parte

El plan de auditoría y la integración de sus miembros depende de qué tipo de auditoría se lleve a cabo, por ejemplo y como ya se encuentra establecido, la primera parte es una acción que asegura y consulta de manera interna con el fin de evaluar y desarrollar la eficiencia y eficacia de cada uno de los procesos.

Para la auditoría de segunda parte, esta es orientada a la evaluación de los procesos y su metodología que es llevada a cabo por el personal técnico externo a la empresa y con algún interés. (Jauregui, López, & Jauregui, 2023)

Y bien, para la auditoría de tercera parte, es realizada por organizaciones externas independientes las cuales conceden la certificación o registros de aprobación según los requerimientos de la norma ISO. (Jauregui, López, & Jauregui, 2023)

Conociendo estas auditorías se ha tomado acción, en donde se ha buscado desarrollar un plan de auditoría en donde se establecen:

- **Identificación de hallazgos en auditorías según lo solicitado en la ISO 19011:2018 de acuerdo la sección 6.5 y 6.7 en la empresa:** la empresa cuenta con la certificación ISO 9001:2015 por parte de la empresa TUV, pero el certificado quedará inhabilitado por el cambio de razón social y se requiere la recertificación.
- **A partir de ahí, se comienza un plan de auditorías:** A través de todo el equipo que conforma a esta empresa de Ramo metal mecánico se

dictamina el plan de auditorías (Establecimiento de fechas para las auditorías, así como el cronograma y plan de trabajo).

- **Realización y alineación de documentación:** por el cambio se llega a el establecimiento de personal de cada área debe encargarse de preparar, realizar y/o actualizar la documentación. (Jauregui, López, & Jauregui, 2023)
- **Reunión de apertura** (Cuando se llegue a este punto, quiere decir que los puntos anteriores ya han sido validados): Se convocó esta reunión el día 8 de septiembre del 2022, en donde estuvo presente el auditor líder, el líder de apoyo, equipo de auditores internos, dueños de proceso y personal observador.
- **Desarrollo de auditoria de primera parte** (los auditores internos realizan el chequeo y evaluación de la documentación, capacitación, indicadores, instalaciones, entre otros aspectos): a pesar de que hubo cambios de fechas por diferentes motivos, los auditores internos encontraron no conformidades mayores, menores y observaciones que se hicieron saber en el cierre de auditoria.
- **Junta de finalización para validación** de resultados en donde se pueden conocer los hallazgos obtenidos e identificados por parte de los auditores internos: el cierre de la auditoría de primera parte dio cierre el día 22 de septiembre del 2022, en la que se mostraron los resultados obtenidos: 42 no conformidades mayores (nc), 28 no conformidades menores (nc) y 20 observaciones.
- **Verificación de acciones correctivas:** lastimosamente no hubo un cierre de acciones correctivas.
- **Documentación de acciones correctivas:** Como consecuencia de lo anterior, no se realizó la documentación adecuada y las acciones correctivas continuaron abiertas.
- **Auditoría de segunda parte** (auditores externos capacitados e interesados en las actividades realizan una auditoría en compañía del auditor líder interno con el fin de verificar los procesos, asegurándose de que exista control, trazabilidad y calidad): fue efectuada los días 23 y 24 de octubre del 2022. Fue establecida por dos auditoras externas por el

actual cliente John Deere, en esta se realizó la validación de los procesos para prevención de fallas. (Jauregui, López, & Jauregui, 2023)

- **Comunicación de hallazgos** (de acuerdo a los hallazgos encontrados por parte del auditor externo): se entregó un reporte al líder interno en el que se muestra que se obtuvieron mediante esta auditoría 4 no conformidades mayores, 7 no conformidades menores y 4 observaciones, en donde el área responsable de estos hallazgos se encuentra en las áreas de manufactura, calidad, ingeniería y mantenimiento.
- **Establecimiento de acciones correctivas:** no fueron cerradas, por lo que, no se generaron cambios ni mejoras en las áreas.
- **Documentación y verificación de acciones correctiva:** A pesar de que no fueron cerradas, en segunda instancia se empezó a trabajar en el cierre de acciones, como la supervisión de las mismas mediante juntas semanales en las que se trataba la concientización, importancia y el avance obtenido.

Al haber hecho todos los puntos anteriores y obteniendo resultados exitosos se toma acción de la auditoría de tercera parte, en esta una organización o casa certificadora audita el sistema de gestión de calidad de la empresa con el fin de validar que existe evidencia suficiente para otorgar la certificación.

- **Auditoría de tercera parte para la recertificación:** La casa certificadora TUV realizó la auditoría que se realizó del 21 al 23 de noviembre del 2021 (3 días), en un horario de 8:00 am a 6:00 pm.
- **Emisión de documentos y/o informe de auditoría de tercera parte:** Se entregó un reporte en el cual se expone que la empresa *Smeltek* logró la migración total de la documentación a la nueva razón social, además de haber mejorado y disminuido las no conformidades encontradas a comparación de la auditoría anterior.
- **Comunicación interna de resultados encontrados en la auditoría de tercera parte** (El auditor líder interno hace llegar los resultados obtenidos de esta auditoría de tercera parte a la alta dirección y personal involucrado)

Finalmente, se muestra como resultado la obtención de la recertificación, siendo este el propósito de la empresa, con la ayuda del plan que se efectuó también, se lograron disminuir los hallazgos y no conformidades mayores, menores y las observaciones. (Jauregui, López, & Jauregui, 2023)

2.2 Fundamentos para el desarrollo del proyecto

Algunos de los proyectos implementados dentro de la empresa Mabe alusivos al proyecto es el diseño del aplicativo para analistas Alfi, este inicio desde cero con cada una de las especificaciones que, en la actualidad el aplicativo tiene y se usa.

2.3 Filosofía de la empresa

2.3.1 Misión

Somos una gran familia dedicada a brindar soluciones prácticas para el bienestar de los hogares del mundo.

2.3.2 Visión

Ser una empresa sólida, en constante crecimiento, con enfoque global y liderazgo en Latinoamérica, admirada por su gente y sus consumidores.

2.3.3 Valores

- Compromiso: Damos lo mejor de nosotros, cumplimos y estamos orgullosos de pertenecer a la empresa.
- Humildad: Estamos abiertos a escuchar e integrar otras perspectivas en un contexto de aprendizaje y colaboración.
- Congruencia: Hacemos lo que decimos y decimos lo que hacemos, en armonía con lo que creemos como empresa. Predicamos con el ejemplo.
- Respeto: Reconocemos la dignidad y el valor de las personas, así como del entorno, y construimos relaciones de confianza.
- Honestidad: Actuamos con rectitud e integridad.

2.3.4 Objetivos

- Conquista del cliente y/o consumidor: Satisfacer plenamente las expectativas de nuestros clientes y/o consumidores con una experiencia distintiva a través de productos, procesos y servicios innovadores, de alta calidad y competitivos.

- Cumplimiento de compromisos: Trabajar con perseverancia para cumplir y superar metas desafiantes que contribuyen al éxito de Mabe.
- Trabajo en equipo y colaboración: Trabajar de manera eficaz y en cooperación con otros, orientados a procesos de negocio para lograr los objetivos de Mabe.
- Reconocimiento: Trabajar constantemente en encontrar la manera más eficaz de reconocer las acciones sobresalientes u oportunidades que tienen los colaboradores de Mabe.

2.4 Tecnología actual de la empresa

Tabla 2. Tecnología actual de la empresa

MÁQUINA HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Cámara de ruido	Su función principal es ser un lugar cerrado que obstruya el paso de ruido del exterior para que, al ingresar las unidades, en estas se pueda percibir si existe algún tipo de ruido muy elevado que exponga algún tipo de falla.	
PQA ABV 220 volts	Con la ayuda de esta máquina y al conectarla a la unidad se realiza la prueba de seguridad y de funcionalidad.	
Pistola neumática	Tiene la función de quitar y poner tornillos de ice cover de unidades con la ayuda de las puntas que sean requeridas según el tornillo.	

Tableta Zebra ET5x	Este dispositivo tiene la función de ser un medio para poder ingresar al aplicativo utilizado para la realización de auditorías entre otras funciones.	
Guantes anti corte	Es un equipo de protección utilizado para evitar heridas cortantes al hacer manipulación de esquinas filosas.	
Espátula	Herramienta utilizada para quitar material sobrante en unidad.	
Mini pinza para electricista 5" mango <i>Comfort Grip</i> ,	Sirve para cortar los cinchos que van en la tapa que está ubicada en el respaldo de la unidad.	
Espejo grande	Herramienta que sirve de apoyo al hacer inspecciones visuales en top y respaldo de la unidad.	
Espejo de inspección vehicular	Sirve para hacer una inspección visual minuciosa y a profundidad de lugares de la unidad es que se dificulta tener una observación más cercana.	

Taladro pequeño truper	Tiene la función de atornillar y desatornillar los tornillos con los que cuenta la unidad que son necesarios quitar para hacer algún tipo de operación o inspección.	
Punta de cruz	Punta usada cuando es requerido atornillar o desatornillar tornillos con este tipo de punta.	
Punta ¼	Punta usada cuando es requerido atornillar o desatornillar tornillos con este tipo de punta.	
Cable caimán	Con la ayuda de este cable se realiza la prueba de resistencia mediante su conexión en tarjeta principal de la unidad.	
Trampas para fugas	Inhibidor de fugas en unidad (las atrapa en caso de existir una).	
Búho ecotec	Dispositivo utilizado para checar si hay fugas en la unidad.	
Cúter de seguridad	Herramienta para su uso con protección al hacer cortes requeridos al abrir kit de componentes entre otros existentes dentro de la unidad.	

Punta 0.4	Herramienta utilizada para poner y quitar jaladeras de la unidad.	
Lápiz de cera	Tiene la función de marcar hoja domino/viajera sin traspasar el papel provocando alguna afectación.	
Mazo de goma	Sirve para quitar y poner jaladeras de la unidad sin causar algún tipo de daño en ellas al ser de un material de goma.	
Bolígrafo	Sirve para llenar documentación requerida o anotaciones necesarias acerca de la unidad.	
Computadora de escritorio	Útil para hacer documentación de lo trabajado, envío de información entre otras funciones requeridas para el desempeño de cada operador.	

CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1. ¿Qué tipo de estudios hay en la investigación del comportamiento humano?

Sin embargo, para evitar algunas confusiones, en este libro se adoptará la clasificación de Dankhe (1986), quien los divide en: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Esta clasificación es muy importante, debido a que según el tipo de estudio de que se trate varía la estrategia de investigación. El diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. En la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de más de una de estas cuatro clases de investigación.

3.1.1 ¿En qué consisten los estudios exploratorios?

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio.

3.1.2 ¿En qué consisten los estudios descriptivos?

Frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona

una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia describir lo que se investiga.

3.1.3 ¿En qué consisten los estudios correlacionales?

Los estudios correlacionales pretenden responder a preguntas de investigación tales como: ¿conforme transcurre una psicoterapia orientada hacia el paciente, aumenta la autoestima de éste?; Es decir, este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables (en un contexto en particular). Los estudios correlacionales miden las dos o más variables que se pretende ver si están o no relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación.

3.1.4 ¿En qué consisten los estudios explicativos?

Están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas.

(Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación)

3.2. Alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo

El diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Pero en la práctica, cualquier investigación puede incluir elementos de más de uno de estos cuatro alcances.

3.2.1 ¿En qué consisten los estudios de alcance exploratorio?

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que

tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.

3.2.2 ¿En qué consisten los estudios de alcance descriptivo?

Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

3.2.3 ¿En qué consisten los estudios de alcance correlacionales?

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables.

3.2.4 ¿En qué consisten los estudios de alcance correlacionales?

Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.

(Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación , 2014)

3.3. Niveles y diseños de investigación

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Según el nivel, la investigación se clasifica en los siguientes:

3.3.1 Investigación exploratoria

La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos.

3.3.2 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere

3.3.3 Investigación explicativa

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

3.3.4 Investigación documental o diseño documental

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos

(Fidias, 2012)

3.4 Las tres rutas de la investigación científica: Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto

Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen rutas posibles para resolver problemas de investigación. Todos resultan igualmente valiosos y son, hasta ahora, los mejores métodos para investigar y generar conocimientos.

3.4.1 La ruta cuantitativa de la investigación

El significado original del término cuantitativo (del latín "quantitas") se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos (Niglas, 2010). Actualmente, representa un conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones. Cada fase precede a la siguiente y no podemos eludir pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna etapa. Parte de una idea que se delimita y, una vez acotada, se generan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o perspectiva teórica.

3.4.2 La ruta cualitativa de la investigación

Con el enfoque cualitativo también se estudian fenómenos de manera sistemática. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego "voltear" al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre.

De igual forma, se plantea un problema de investigación, pero normalmente no es tan específico como en la indagación cuantitativa. Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo al contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio.

3.4.1 La ruta mixta

Esta tercera vía para realizar investigación entrelaza a las dos anteriores (cuantitativa y cualitativa) y las mezcla, pero es más que la suma de las dos anteriores e implica su interacción y potenciación.

Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

(Hernández & Mendoza, Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018)

3.5 Introducción a los sistemas de auditorías de calidad

3.5.1 Definición

Una auditoría, es el examen por parte de personas neutrales, del cumplimiento de una determinada norma o procedimiento. Las auditorías de calidad son auditorías realizadas sobre el cumplimiento de normas de calidad.

Para que se pueda realizar una auditoría, debe existir un procedimiento escrito, cuyo cumplimiento pueda ser comprobado y evaluado, de forma que se puedan diferenciar las situaciones de mayor a menor grado de cumplimiento.

3.5.2 Objetivos de una auditoría de calidad

Las auditorías de calidad son un elemento esencial del sistema de calidad de una empresa y sus objetivos son los siguientes:

- Establecer el nivel de cumplimiento de los procedimientos que forman parte del sistema de calidad.
- Comprobar que el cumplimiento de dichos procedimientos permite alcanzar los objetivos de calidad de la empresa.

- Proponer las acciones correctivas y de mejora necesarias para alcanzar el cumplimiento de los procedimientos y de los objetivos.
- Proponer la modificación de los procedimientos cuando se demuestre que no son los adecuados para el desarrollo de la empresa.

Como se puede comprobar, una auditoría no es una simple inspección, dado que se les encarga a personas responsables y con capacidad de iniciativa y en su desarrollo participa, no solamente la persona o equipo auditor, sino los propios auditados con cuya colaboración se realiza.

3.5.3 Características generales de una auditoria

Antes de realizar una auditoría, deberá acopiarse cuanta documentación e información exista sobre el objeto a auditar, tales como:

- Datos estadísticos sobre calidad del producto o del proceso.
- Quejas o reclamaciones de clientes.
- Información sobre el estado del arte y sobre los logros alcanzados por la competencia.
- Informes de auditorías realizadas con anterioridad.
- Informe sobre acciones correctivas y de mejora implantadas o propuestas recientemente.
- Datos sobre costes de calidad.

Es necesario contar con el ***procedimiento para la realización de auditorías de calidad*** redactado con anterioridad y aprobado por la dirección de la empresa, que permita seguir una pauta de actuación al personal auditor señalando sus competencias y limitaciones, con el fin de eliminar las susceptibilidades que su actuación pueda producir.

3.5.4 Niveles de auditorías

Existe en principio una clasificación principal en dos niveles:

- Auditorías externas

- Auditorías internas

en función de que el personal auditor pertenezca a la empresa o sea ajeno a ella.

Si bien se considera que las auditorías externas gozan de mayor prestigio al estar realizadas por profesionales que responden a un contrato de prestación de servicios, no puede desdeñarse la gran importancia que en la actualidad están adquiriendo las auditorías internas, como herramienta de revisión metódica y ordenada de un trabajo, desde el punto de vista de su calidad.

Las auditorías internas son mucho más asequibles a todo tipo de empresas y cuentan con la ventaja de un mayor conocimiento del proceso productivo por parte del personal auditor. Todo ello puede conducir a un reducido tiempo de realización y como consecuencia a la posibilidad de una elevada frecuencia, que acabará convirtiendo el sistema de auditorías en un medio habitual y rutinario de supervisión y mejora. (Hatre, 1997)

3.6 Administración de la calidad total

3.6.1 Definición de calidad

Se acepta la definición de calidad como "la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas" (*American Society for Quality Control*) y la bastante similar planteada en la norma internacional ISO9000 que indica que calidad es "la totalidad de las características de una entidad (proceso, producto, organismo, sistema o persona) que le confieren aptitud para satisfacer las necesidades establecidas e implícitas".

3.6.2 Enfoque

El TQM se focaliza en las necesidades del cliente y en la mejora continua de los procesos. Cada proceso sea operacional, administrativo o interdepartamental, es continuamente definido y mejorado (Bates, 1993). Esto hace que a veces las salidas superen las expectativas que tienen los clientes de una organización.

3.6.3 Importancia de la calidad

Particularmente, la calidad afecta a una empresa de cuatro maneras:

- **Costos y participación del mercado:** las mejoras en calidad llevan a una mayor participación en el mercado y ahorros en los costos por disminución de fallas, reprocesos y garantías por devoluciones.
- **Prestigio de la Organización:** la calidad surgirá por las percepciones que los clientes tengan sobre los nuevos productos de la empresa y también por las prácticas de los empleados y relaciones con los proveedores.
- **Responsabilidad por los productos:** las organizaciones que diseñan y elaboran productos o servicios defectuosos pueden ser responsabilizadas por daños o lesiones que resulten de su uso. Esto lleva a grandes gastos legales, costosos arreglos o pérdidas y una publicidad que no evita el fracaso de la organización entera.
- **Implicaciones internacionales:** en este momento de globalización, la calidad es un asunto internacional. Tanto para una compañía como para un país. En la competencia efectiva dentro de la economía global, sus productos deben cumplir con las expectativas de calidad y precio.

(Carro & Gonzalez, 2009)

3.7 Sistemas de calidad

3.7.1 ¿Qué normas y criterios respaldan los sistemas de administración de la calidad?

Los sistemas de administración de la calidad conjuntan los ingredientes necesarios para que los empleados de la organización puedan identificar, diseñar, desarrollar, producir, entregar y apoyar los productos y servicios que el cliente desea.

A fin de encontrar directrices para establecer la estructura de su sistema de administración de la calidad, mantener registros y utilizar técnicas de calidad para mejorar los procesos y sistemas, las organizaciones eficientes emplean normas como ISO 9000 y QS 9000, programas como Seis Sigma, y parámetros

basados en premios reconocidos internacionalmente, como el Premio Nacional de Calidad Malcolm Baldrige.

3.7.2 ¿Qué es ISO 9000?

El nombre “ISO 9000” se inspiró en el término griego *isos*, que significa “igual”; esto se debe a que las normas pretenden establecer comparaciones entre compañías en igualdad de condiciones.

El propósito de las normas ISO consiste en facilitar el intercambio internacional de productos y servicios, proporcionando un conjunto claro de requerimientos para los sistemas de calidad.

ISO 9000 es aplicable en casi todo tipo de organización. Desde su creación, ISO 9000 se ha ido convirtiendo en una norma aceptada internacionalmente en materia de transacciones negocio a negocio. Hacia 2003, más de 250,000 organizaciones de todo el mundo habían obtenido la certificación

3.7.3 ¿Cómo se conforma ISO 9000?

ISO 9000:2000: Sistemas de administración de la calidad: Principios y vocabulario, proporciona información respecto de los conceptos y el vocabulario utilizados en las otras dos normas. Sirve como referencia para facilitar la interpretación de los requerimientos de ISO 9001:2000, pero en realidad no contiene requerimientos.

ISO 9001:2000: Sistemas de administración de la calidad: Requerimientos, enumera los requerimientos que las organizaciones deben satisfacer para lograr la certificación. ISO 9001 fue diseñada para aplicarse en cualquier tipo de organización, sin importar su tamaño ni el sector industrial al que pertenezca.

Esta norma consta de cuatro secciones principales:

- Responsabilidad de la dirección
- Administración de recursos
- Realización de productos y/o servicios
- Medición, análisis y mejora

(Summers, 2006)

3.8 Gestión integral de la calidad

La Gestión de la Calidad Total (TQM), el enfoque de gestión eficiente de la calidad por excelencia, en la actualidad, está basado fundamentalmente en una adecuada organización y la correcta gestión de los recursos materiales y humanos que la integran, de forma que todos ellos estén absolutamente involucrados.

3.8.1 Cuatro pilares de la calidad total

Los cuatro que constituyen la base de la gestión de la calidad total son los siguientes:

- Ajustarse a los requerimientos del consumidor: De forma que toda la actividad de la organización implicada esté orientada a satisfacer al destinatario del producto o servicio.
- Eliminación total de los despilfarros: Que asegure realizar los procesos con el mínimo de actividades y consumo de recursos en general, con lo cual el coste y el tiempo de entrega también serán mínimos.
- Mejora continua: Que permita que la organización, los procesos y el consumo de recursos mejoren continuamente y la calidad obtenida aumente constantemente.
- Participación total de todas las personas que integran la organización como único camino para que los tres pilares anteriores alcancen sus objetivos de forma óptima.

3.8.2 Costes de la calidad y la no calidad

La implantación de la calidad supone unos costes que deben afrontarse, al tiempo que otros deberán evitarse. Es por ello que en relación a los costes globales o totales de la calidad hay que diferenciar claramente dos tipos: costes de calidad y costes de no calidad.

Costes de calidad: se pueden considerar como costes producidos por la obtención de la calidad.

Costes de no calidad: se consideran aquellos derivados de la falta o ausencia de calidad, de la no conformidad o no cumplimiento de las necesidades de los clientes o, simplemente, de no alcanzar los niveles de calidad requeridos.

3.8.3 División de los costes de calidad y de no calidad

Basándose en la clasificación de J.M. Juran, por una parte, los costes de calidad se dividen en costes de evaluación y costes de prevención. Por otra, los costes de no calidad se diferencian como costes internos y costes externos.

3.8.3.1 Costes de calidad: de evaluación y prevención

Costes de prevención

Son aquellos que resultan de evitar o reducir errores y problemas de calidad en cualquier proceso, función o actividad de la empresa, mediante una planificación preventiva de la calidad. Invertir en la prevención de la calidad es rentable porque con poco esfuerzo se reducen notablemente los costes totales.

Costes de evaluación

En este apartado se incluyen los costes de medición, análisis, inspección y control de los servicios o productos ya elaborados, así como de los productos en recepción y en proceso de fabricación o semielaborados.

Algunos de los costes de evaluación que se pueden considerar son:

- Auditorías de calidad para medir la conformidad de todas las funciones bajo unos criterios y procedimientos establecidos.
- Costes de inspección en recepción, fabricación y producto final, de todo el personal relacionado con la evaluación, así como costes de formación, de equipos y herramientas para la inspección y control, etc.
- Homologaciones y certificaciones.
- Estudios y ensayos de fiabilidad y metrología, reajuste de equipos, prueba de prototipos, etc

3.8.3.2 Costes de no calidad: internos y externos

Costes de no calidad interna

Este tipo de costes es el que llega a detectarse antes de que el producto acceda al consumidor externo, es decir, aquellos que se producen, y se detectan dentro del sistema de producción.

Representan un coste relativamente menor dentro de los costes de no calidad al no trascender al exterior y no alcanzar a los clientes.

Costes de calidad interna

Este tipo de costes es el que llega a detectarse antes de que el producto acceda al consumidor externo, es decir, aquellos que se producen, y se detectan dentro del sistema de producción. Representan un coste relativamente menor dentro de los costes de no calidad al no trascender al exterior y no alcanzar a los clientes.

En el caso contrario, es decir, cuando los defectos trascienden a los clientes, el coste de los mismos adquiere unas dimensiones superiores. Por tanto, resulta esencial detectar los fallos y defectos a nivel interno.

(Cuatrecasas, 2010)

3.9 Conceptos de calidad

3.9.1 Calidad objetiva y calidad subjetiva

Las diferentes perspectivas conceptuales de la calidad pueden organizarse en dos categorías, según hablen de calidad objetiva y calidad subjetiva.

La calidad objetiva deriva de la comparación entre un estándar y un desempeño, referidos a características de calidad medibles cuantitativamente con métodos

ingenieriles o tecnológicos. Este concepto describe bien la excelencia, bien la superioridad técnica de los atributos del producto o del proceso, siendo independiente de la persona que realiza la medición o adquiere el producto. En cambio, **la calidad subjetiva** se basa en la percepción y en los juicios de valor

de las personas, y es medible cualitativamente estudiando la satisfacción del cliente.

3.9.2 Calidad estática y calidad dinámica

La calidad expresada en términos de superioridad absoluta o de conformidad con las especificaciones transmite una sensación de que se trata de un estado fijo e inmóvil. En cambio, la calidad es un concepto dinámico y en continuo cambio, por depender de múltiples factores en permanente evolución como la competencia o los gustos y motivaciones del consumidor. Por tanto, la calidad no es un blanco fijo que se alcanza una vez que se logra cierto nivel, sino un proceso de mejora continua. La evolución constante no la frena siquiera el cumplimiento actual de las expectativas del cliente, pues se puede seguir trabajando para anticipar su cambio y preparando a la empresa y sus productos para responder a demandas latentes de manera rápida y flexible.

3.9.3 Calidad absoluta y calidad relativa

La calidad se valora de forma absoluta, con independencia de la persona, y se mide de forma incontestable por la distancia entre la calidad realizada y la calidad programada.

La definición de la calidad de servicio adopta una visión relativa, admitiendo que la calidad puede significar cosas distintas para personas diferentes. Al venir dada la calidad por la percepción del cliente, no puede definirse absolutamente. La definición de calidad por cada empresa deberá depender de las expectativas y necesidades de sus clientes, pudiendo variar su identificación de las dimensiones que incorpore en cada caso.

(Camisón, Cruz, & González, 2006)

3.10 Técnicas comunes para el mejoramiento continuo

3.10.1 Histogramas

Es la representación gráfica de la distribución de un conjunto de datos. Los histogramas muestran la frecuencia o número de observaciones cuyo valor se ubica en un rango predeterminado. La forma que adopte un histograma proporciona pistas concernientes a la distribución de probabilidad del proceso de donde se tomó la muestra, por lo cual se convierte en una herramienta muy útil de comunicación visual.

3.10.2 Diagrama de Pareto

Gráfica de dos dimensiones que se construye al listar las causas de un problema en el eje horizontal, a partir de la izquierda para colocar aquellas que tienen mayor efecto sobre el problema, de manera que disminuyan en orden de magnitud. El eje vertical se dibuja en ambos lados del diagrama: el lado izquierdo representa la magnitud del efecto propiciado por las causas, mientras que el lado derecho refleja el porcentaje acumulado de efecto de las causas, a partir de la de mayor magnitud.

3.10.3 Hoja de verificación

Formato que facilita levantar datos de manera ordenada y de acuerdo con el estándar requerido en el análisis que se realice. También se conocen como hojas de comprobación o de chequeo.

3.10.4 Diagramas causa-efecto

Representación gráfica del conjunto de causas que podrían provocar el problema estudiado o influir en determinada característica de calidad. También se les conoce como Diagramas Ishikawa o espina de pescado.

3.10.5 Diagramas de dispersión

Es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos variables; por ejemplo, entre una característica de calidad y un factor que le afecta, entre dos características de calidad relacionadas, o entre dos factores relacionados con una sola característica de calidad. La ventaja de usar este tipo de diagramas es que al hacerlo se comprende de manera más profunda el problema planteado.

3.10.6 Gráficas de control

Ishikawa incluye las gráficas de control entre las siete herramientas básicas y las considera uno de los medios más efectivos para detectar la presencia de problemas reales o potenciales.

3.10.7 Las siete herramientas administrativas

Sirven para apoyar la función de liderazgo de la calidad y en general son más cualitativas y complejas de utilizar que las básicas, más adecuadas para los problemas operativos.

Dichas herramientas son las siguientes:

- Diagrama de afinidad o método KJ.
- Diagrama de relaciones.
- Diagrama de árbol.
- Diagramas matriciales.
- Matriz de análisis de datos.
- Gráfica de programación de decisiones de proceso.
- Diagrama de flechas.

(Delgado, 2011)

3.11 Gestión estratégica de mantenimiento industrial

3.11.1 Gestión estratégica de mantenimiento industrial

El mantenimiento industrial se define como el conjunto de procedimientos realizados a fin de conservar en óptimas condiciones de servicio a los equipos, maquinaria, e instalaciones de una planta (fábrica), garantizando el correcto funcionamiento del proceso de producción industrial.

En la actualidad las operaciones de mantenimiento se centran en realizar estudios sobre los equipos y procesos susceptibles a fallo, aplicando técnicas estadísticas, metodologías de medición, gestión económica de procedimientos, integración multi departamental, entre otras, que permitan planificar las tareas y recursos adecuados para evitar que se produzcan fallas o paradas en la producción.

3.11.2 Beneficios de gestionar las operaciones de mantenimiento

- Reducir costos generados por la falla de equipos que obligan a parar la producción.
- Optimizar el inventario de repuestos disponibles en stock, sin tener que comprar de más, ni sufrir la carencia de repuestos cuando se requieran.
- Brindar seguridad al personal de campo en el cumplimiento de sus actividades diarias.
- Rebajar costos de producción, a fin de producir productos más competitivos en el mercado.
- Evitar el desperdicio de recursos: materia prima, energía, mano de obra.
- Optimizar el consumo de recursos y presupuesto asignado al departamento de mantenimiento.
- Optimizar la utilización de equipos y maquinaria, prolongando su tiempo de vida.
- Cumplir estándares de calidad exigidos por los consumidores y organismos reguladores.

- Garantizar el cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la actividad productiva.
- Mantener un control y supervisión sobre las tareas que ejecuta el departamento de mantenimiento.

3.11.3 Gestión de tareas de mantenimiento

Los equipos de mantenimiento siguen políticos de mantenimiento en el día a día, estas se basan en las **estrategias de mantenimiento clásico**, las cuales se basan en el desarrollo de tareas de conservación, revisión y reparación, así tenemos:

- a) **Mantenimiento Correctivo:** conjunto de actividades destinadas a corregir defectos y solucionar fallas, en este caso se espera a que ocurra el problema para brindar la solución adecuada.
- b) **Mantenimiento en Uso:** Consiste en la realización de tareas cotidianas realizadas por el mismo operador de los equipos, básicamente se trata de trabajos de limpieza, inspección visual, toma de datos, lubricación, apriete de tornillos, etc.
- c) **Mantenimiento Preventivo:** conjunto de actividades que buscan anticiparse a la ocurrencia de un problema avería o falla, estas actividades son planificadas en el tiempo y espacio, buscando fortalecer puntos frecuentes de falla, localizando vulnerabilidades, reemplazando componentes antiguos o desgastados.
- d) **Mantenimiento Predictivo:** encargado de recopilar y analizar información que permita determinar el momento y lugar adecuado para efectuar tareas de mantenimiento preventivo, conociendo e informando permanentemente el estado del equipamiento de planta, lo cual requiere contar con instrumentos adicionales que permitan adquirir dicha información, sin embargo, permite reducir costos de mantenimiento al hacer un uso eficiente de los recursos.
- e) **Mantenimiento Periódico:** tiene lugar a determinado ciclo periódico de tiempo, sin importar las condiciones del equipo, en este mantenimiento se

realiza una rutina de tareas pre definidas, dejando los equipos en óptimas condiciones para soportar un nuevo ciclo de trabajo.

- f) **Mantenimiento a Cero Horas:** mantenimiento programado con la finalidad de llevar al equipo a un punto como si estuviera salido recién de fábrica (cero horas de funcionamiento), lo cual implica reemplazar componentes críticos, renovar piezas, reparar partes, etc.
- g) **Mantenimiento de Verificación:** Tiene lugar luego de realizado un cambio importante en el equipo (Ej: cambio de piezas internas), con el objetivo de comprobar las óptimas condiciones del equipo para entrar en operación nuevamente.
- h) **Mantenimiento de Calibración:** Consiste en la revisión y ajuste de parámetros, a fin de ubicar el equipo en su punto óptimo de funcionamiento.
- i) **Mantenimiento Integrado:** Este mantenimiento tiene como fundamento los principios de solidaridad, colaboración, iniciativa propia, sensibilización, trabajo en equipo, de modo tal que todos los involucrados directa o indirectamente en la gestión del mantenimiento deben conocer la problemática del mantenimiento, es decir, que tanto técnicos como profesionales, ejecutivos, y directivos deben estar conscientes de las actividades que se llevan a cabo para desarrollar las labores de mantenimiento. (Empresarial, 2018)

3.12 El banco de datos de mantenimiento

3.12.1 Programación del Mantenimiento

Se llama Programa Maestro de Mantenimiento Preventivo, al proceso de correlación de los códigos de los equipos con la periodicidad, cronogramas de ejecución de las actividades programadas, instrucciones de mantenimiento, datos de medición, centros de costos, códigos de material y cualquier otro dato, juzgado por el usuario como necesario para actuar preventivamente en los equipos.

El montaje tradicional del Programa Maestro de Mantenimiento Preventivo, en el sistema de control manual ocurre a través de mapas, donde son registrados: en

[illegible]

3.12.2 Recolección de datos- recomendaciones

63

- Aclaración al personal de ejecución, respecto a la finalidad de la recolección de los datos.
- Simplicidad de diligenciamiento de los documentos o "pantallas" en la recolección de datos.
- Nítida definición de lo que deberá ser analizado antes de implementar el proceso.
- Reducir al mínimo posible, la cantidad de modelos de formularios a ser diligenciados.
- Evitar que la recolección de datos implique la interrupción en la ejecución de los servicios, o trabajo adicional excesivo para el personal de ejecución del mantenimiento.
- Capacitar de manera adecuada a los responsables por la recolección de datos.
- No procesar informes por computadora inmediatamente después que se implante un sistema automatizado.
- Estructurar convenientemente la recolección de la información, con el fin de poder analizar los datos reunidos y los informes emitidos. (Tavares, 1999)

3.13 Planeamiento y programación de mantenimiento

3.13.1 Planeamiento de mantenimiento

El proceso de planeación resulta ser una variante de los procesos de toma de decisiones para la solución a los problemas de las diversas áreas de la organización y en el caso del mantenimiento reviste importancia, porque es el área responsable de los activos físicos y por lo tanto de la operación y continuidad de los procesos productivos.

Los cinco pasos en el proceso de planeación son:

1. Definir los objetivos

2. Determinar en donde se está frente a los objetivos
3. Desarrollar premisas acerca de las condiciones futuras
4. Análisis de las posibles alternativas de acción
5. Implementar el plan y evaluar los resultados

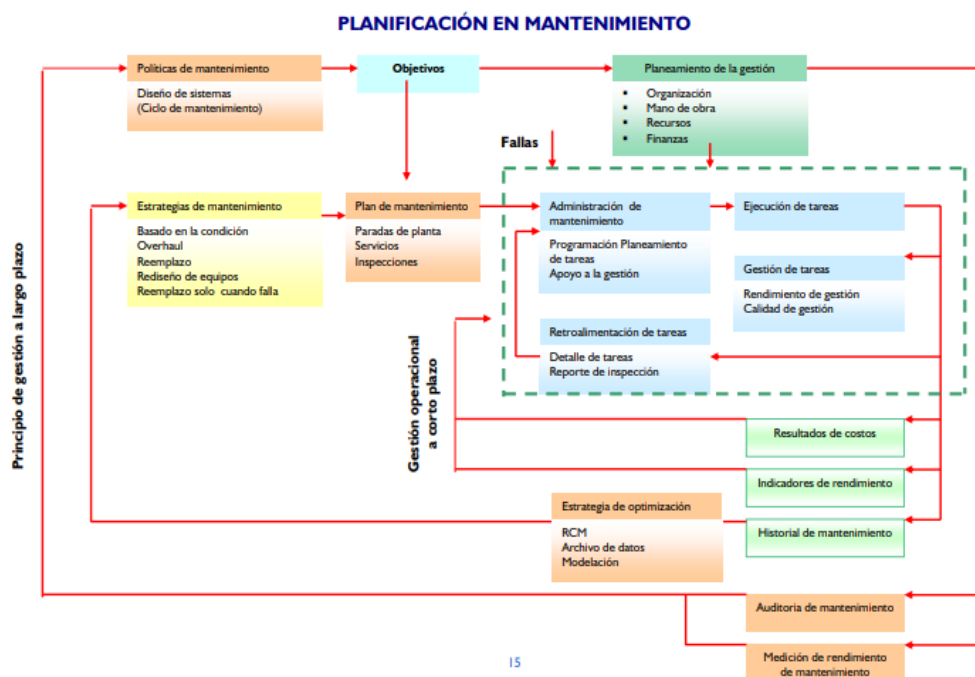
3.13.2 Ciclos del planeamiento

En las empresas se implementan diversos tipos de planes dependiendo del tipo de organización y la dinámica de las circunstancias.

El mantenimiento no es ajeno a la participación y desarrollo de planes de largo y corto plazo, dentro de los primeros se ubica el plan estratégico que traza las necesidades y el curso general con alcance de largo plazo. Luego, los planes operativos que procura implementar las actividades de los planes estratégicos, en el corto plazo.

Los planes permanentes adoptan la forma de políticas y procedimientos organizacionales, de manera que la política es un plan permanente que comunica lineamientos flexibles para orientar las decisiones y emprender acciones en circunstancias específicas.

El proceso de planeamiento tiene que observarse desde una perspectiva de ciclos, uno que considera el nivel directivo y otro el operacional, como se muestra la ilustración 3.



3.13.3 Programación de mantenimiento

- **Paso 1. Análisis de la situación actual y formular objetivos:** es necesario un análisis del problema en forma general y se identifican las pérdidas principales asociadas con el problema seleccionado.
Se debe recoger o procesar la información sobre averías, fallos, reparaciones y otras estadísticas sobre las pérdidas por problemas de calidad, energía, análisis de capacidad de proceso y de los tiempos de operación para identificar los cuellos de botella, paradas, etc.
- **Paso 2: Diagnóstico del problema:** Antes de utilizar técnicas analíticas para estudiar y solucionar el problema, se deben establecer y mantener las condiciones básicas que aseguren el funcionamiento apropiado del equipo.
- **Paso 3: Programación de actividades de mantenimiento:** El planeamiento de los trabajos específicos se realiza a través de órdenes de trabajo, a las que se asigna los recursos materiales y humanos

previstos; en el caso de los rutinarios se trata de listas de tareas a realizar una tras otra.

- **Paso 4: Ejecución de las labores de mantenimiento:** Es el conjunto de actividades tendiente a realizar los requerimientos de Mantenimiento, expresadas como trabajos específicos de cualquier tipo.
- **Paso 5: Control de las actividades de mantenimiento:** Es el conjunto de actividades tendientes a verificar el desempeño correcto de la preparación, de su realización concreta, el control funcional y la información al sistema; posteriores a la ejecución. Empieza desde el momento en que es recibido el programa o un requerimiento de Mantenimiento, se inicia con la labor preparatoria hasta la verificación del correcto funcionamiento del equipo. (Senati, 2007)

3.14 Estudio de tiempos

Los estándares de tiempo se encuentran entre los elementos de información más importantes que requiere el planeador de instalaciones. Los estándares de tiempo o manufactura se usan para distintos propósitos dentro de una organización. Sus usos incluyen asignación y control de costos y presupuestos; producción y planeación y administración de inventarios; evaluación del desempeño y pago de incentivos, donde los haya; y evaluación de métodos alternativos de operación

3.14.1 ¿Qué es un estándar de tiempo?

Un estándar de tiempo se define como “el tiempo requerido para producir un artículo en una estación de manufactura, con las tres condiciones siguientes:

1. operador calificado y bien capacitado
2. manufactura a ritmo normal
3. hacer una tarea específica

Estas tres condiciones son esenciales para entender el estudio de tiempos y, por tanto, el análisis siguiente. El proceso por el que se establecen estándares de tiempo es el estudio de tiempos.

3.14.2 Importancia y usos del estudio de tiempos

La importancia de los estándares de tiempo se ilustra con tres estadísticas: 60, 85 y 120 por ciento de desempeño. Es común que una operación que no está dentro de los estándares de tiempo trabaje 60 por ciento del tiempo. Aquellas operaciones que trabajan dentro de los estándares de tiempo, lo hacen al 85 por ciento de desempeño normal. Este incremento en la productividad es igual al 42 por ciento, aproximadamente.

3.14.3 Técnicas del estudio de tiempos

El estudio de tiempos (establecer estándares de tiempo) cubre una amplia variedad de situaciones. Antes de que se construya la planta deben ocurrir al mismo tiempo varias cosas: diseñar el trabajo, construir máquinas y estaciones, y establecer un estándar de tiempo. En esta situación, las técnicas que se utilizan para establecer el estándar de tiempo serán un PTSS o métodos de medición de tiempo (MTM). Una vez que la máquina o estación de manufactura se ha operado durante cierto tiempo, se usa la técnica del cronómetro. Algunos trabajos tienen lugar una o dos veces a la semana, mientras que otros se repiten miles de veces al día. Algunos más son muy rápidos y otros toman horas.

El diseño de instalaciones nuevas requiere que se establezca el método de trabajo y el estándar de tiempo antes de que comience la labor. Esto requiere el uso del PTSS, o datos estándares. Una vez comenzada la producción, podría revisarse el trabajo con la técnica del cronómetro para estudiar los tiempos. Los proyectos de ajuste retroactivo utilizan el estudio de tiempos para medir el de los métodos existentes, pero los métodos o equipos nuevos requerirán la estimación del estándar de tiempo por medio del PTSS o datos estándares.

Las cinco técnicas para desarrollar estándares de tiempos son las siguientes:

1. Sistemas de estándares de tiempo predeterminados.
2. Estudio de tiempos con cronómetro
3. Muestreo del trabajo.
4. Datos estándares.

5. Estándares según la opinión de expertos y datos históricos.
(Meyers & M, 2006)

3.15 Estudio de movimientos

3.15.1 El ser humano

El ser humano es el factor dominante en el diseño del trabajo, pues tiene características fisiológicas, psicológicas y sociológicas que definen tanto sus habilidades como sus limitaciones en el trabajo

Las reflexiones que podemos extraer del cuadro siguiente, representa la necesidad de aprovechar en forma más inteligente a las personas, entendiendo que todo aquello que puede hacer una máquina no lo debe hacer una persona, siempre y cuando no constituyan desperdicios económicos.

En la ejecución del trabajo, las funciones de la persona se pueden distribuir dentro de tres clasificaciones generales:

1. Recibir información a través de los órganos sensoriales como vista, tacto, oído, olfato y gusto.
2. Tomar decisiones basadas en la información recibida y almacenada en la memoria del individuo.
3. Realizar una acción basada en las decisiones.

3.15.2 El diseño del trabajo

El diseño del trabajo consiste en determinar la combinación óptima de las tareas y de los métodos, para que den como resultado la cantidad de trabajo esperado. Es evidente que en esta cantidad de trabajo juega un papel importante el proceso, la máquina, la disposición física, el medio ambiente, el tiempo, el transporte, el diseño del producto, el lote de producción, la destreza del trabajador, la capacitación y el grado de inversión comprometido.



Ilustración 4. Diseño en el trabajo

3.15.3 ¿Cómo mejorar la productividad en el diseño del trabajo?

El diseño del trabajo óptimo, mejora los niveles de calidad, elimina la fatiga, los riesgos o peligros, incrementa la satisfacción de las personas, elimina los desperdicios y movimientos innecesarios y en consecuencia incrementa la productividad. Mejora la productividad cuando:

- El diseño del trabajo mejora los niveles de calidad.
- Elimina los elementos de fatiga en un trabajo.
- Elimina los peligros.
- Se diseñan tareas que incrementan la satisfacción del empleado.
- Compatible con el medio ambiente.
- El diseño de trabajo tiene que ver con su contenido y se divide en:

Diseño del producto que comprende:

- Diseño de las máquinas y herramientas.
- Distribución física del trabajo.
- Cuotas de producción.
- Destreza del trabajador.
- Satisfacción.

Métodos de ejecución como:

- Control del medio ambiente.
- Medidas fisiológicas del cuerpo.
- Factores psicológicos y principios de acuerdo.
- Flujo.
- Programación.

Datos psicofisiológicos:

- Áreas normales de trabajo.
- Diseño de implementos, escalas y exhibidores.
- Principios del uso efectivo de las manos y del cuerpo.
- Datos antropológicos, como medida del tamaño físico del cuerpo humano y su fortaleza física.
- Diseño de puestos de trabajo, altura de sillas y mesas.
- Límites de áreas de trabajo con trabajador sentado o de pie.
- Fortaleza y fuerza de los movimientos del cuerpo.
- Velocidad y precisión.

Entre los dispositivos y mecanismos modernos que el hombre ha inventado para compensar sus limitaciones físicas y mentales tenemos:

- Medios para aumentar sus facultades sensitivas: el radar, el altoparlante, el telescopio, el termómetro, etc.
- Medios para ampliar sus facultades mentales: calculadoras, computadoras, grabadoras.
- Medios para aumentar sus facultades motrices: la palanca, la prensa, cilindros neumáticos e hidráulicos, la bicicleta, el motor, el vehículo, el avión, etc

(Acero, 2009)

3.16 Criterios de seguridad en el trabajo

3.16.1 Seguridad industrial: generalidades e historia

Los accidentes laborales o condiciones dentro del área de trabajo poco seguras son los principales causantes de enfermedades y lesiones temporales, permanentes o, incluso, causa de muerte. Además, podrían significar la reducción de eficiencia y pérdidas económicas en la productividad. De ahí la importancia de que cada empresa u organización cuente con un sistema de seguridad industrial; de esta forma se regulan y disminuyen los riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales a los que se ven expuestos los trabajadores.

Desde el inicio de la historia, el ser humano ha tenido que combatir las lesiones de actividades relacionadas al trabajo y, a través de acciones preventivas, ha tratado de conservar su vida instintivamente con lo que ha encontrado en su entorno. Así nació la seguridad industrial, con acciones instintivas e individuales, más que con un sistema establecido de reglas claras en materia de seguridad.

3.16.2 Seguridad industrial: formalización

Localizar dentro de la historia de la seguridad industrial el momento exacto en el que se convirtió en una especialidad reconocida es un tanto difícil, más aún si se la relaciona con otras ciencias (Letayf y Gonzalez, 1994). Aunque hay quienes, como R. Asfahl, consideran la formalización de esta especialidad con la publicación en 1931 del libro Prevención de accidentes laborales de H.W. Heinrich, estimado el padre de la seguridad industrial; sin embargo, existieron otros eventos notables que marcaron este proceso de formalización de la seguridad industrial como una especialidad.

En 1883, en París, se conformó una organización que se encargaría de la asesoría a los sectores industriales. No obstante, es hasta el siglo XX que la seguridad laboral llega a su auge, con la Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores.

3.16.3 Causas de los accidentes laborales

Cada accidente que se suscita en una empresa trae consigo un proceso complejo como resultado de los riesgos que existen dentro del ambiente empresarial. Estos se relacionan a las cualidades individuales, al entorno social en el que se desenvuelven y al medio físico-técnico en el que se desenvuelven laboralmente.

Según Chinchilla (2002), los accidentes laborales pueden ser ocasionados por causas básicas o inmediatas: las inmediatas son aquellas que producen el accidente directamente y su base es un acto inseguro (comportamientos considerados inadecuados de los trabajadores dentro de su área laboral) y condiciones inseguras.

(Guerra, Viera, Beltrán, & Bonilla, 2021)

3.17 Señalización de seguridad y salud

Una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

3.17.1 Definición

Sin perjuicio de esta definición legal, técnicamente se debe entender por señalización de seguridad y salud: el conjunto de estímulos que pretenden condicionar, con la antelación mínima necesaria, la actuación de quien los recibe frente a unas circunstancias que se pretende resaltar.

3.17.2 Tipos de señales

Cuando se trata de informar de riesgos o requerir una conducta determinada con ocasión de operar con máquinas, aparatos elevadores, herramientas o determinados elementos constructivos de los lugares de trabajo, o cuando en el

lugar de trabajo existan personas trabajadoras con capacidades visuales reducidas.

- **Señal de prohibición:** una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- **Señal de advertencia:** una señal que advierte de un riesgo o peligro.
- **Señal de obligación:** una señal que obliga a un comportamiento determinado.
- **Señal de salvamento o de socorro:** una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- **Señal indicativa:** una señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas anteriormente.
- **Señal en forma de panel:** una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.
- **Señal adicional:** una señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en el párrafo g) y que facilita informaciones complementarias.
- **Señal luminosa:** una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
- **Señal acústica:** una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
- **Señal gestual:** un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

3.17.3 Obligación general de la empresa

La necesidad de señalización surge ante la imposibilidad de eliminar o reducir suficientemente el riesgo aplicando medidas de prevención o de protección, siendo necesario advertir a las personas trabajadoras que están expuestas a un determinado riesgo y orientarles o guiarles sobre las pautas de comportamiento a seguir (obligando, prohibiendo, informando, etc.).

(INSST, 2023)

CAPITULO 4. METODOLOGÍA

4.1 Enfoque de investigación

Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen rutas posibles para resolver problemas de investigación. Todos resultan igualmente valiosos y son, hasta ahora, los mejores métodos para investigar y generar conocimientos.

Roberto Hernández-Sampieri

Enfoque cuantitativo

El significado original del término cuantitativo (del latín "quantitas") se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos (Niglas, 2010). Actualmente, representa un conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones. La ruta cuantitativa es apropiada cuando queremos estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y probar hipótesis. (Hernández & Mendoza, Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018)

Enfoque cualitativo

El término cualitativo tiene su origen en el latín "qualitas", el cual hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos (Niglas, 2010). Con el enfoque cualitativo también se estudian fenómenos de manera sistemática. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego "voltear" al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo al contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio. (Hernández & Mendoza, Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018)

Enfoque mixto

Esta tercera vía para realizar investigación entrelaza a las dos anteriores (cuantitativa y cualitativa) y las mezcla, pero es más que la suma de las dos anteriores e implica su interacción y potenciación.

Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008).

En la ruta mixta se utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias. (Hernández & Mendoza, Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018)

Enfoque del proyecto

El enfoque de investigación en el que se basa el proyecto es mixto, es decir, es una combinación entre un enfoque cuantitativo y cualitativo, los estudios cuantitativos se fundamentan en la teoría e investigaciones previas (literatura), mientras que los cualitativos en los antecedentes y también en sí mismos. (Hernández & Mendoza, Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018)

Para su especificación y como ha sido llevado a cabo dicho proyecto se han realizado auditorías en cada una de las líneas de la planta Mabe, en estas es requerido contabilizar el tiempo Tak y el tiempo ciclo mediante un cronometro para pasar a su análisis estadístico haciendo comparaciones de línea y línea en cuestión a la duración de las operaciones hechas por el Alfi apegándose al instructivo de operación. Esta ruta cualitativa va implementada también en la contabilización y análisis de los desperdicios y tiempos muertos que se obtienen en estación Alfi, en donde se tiene considerado el uso de las herramientas de

calidad, las cuales en su gran mayoría tienen un uso y/o resultado estadístico o numérico.

Además, otros aciertos a considerar que son cuantificables son las mediciones realizadas con un flexómetro a contenedores y bases de pistolas neumáticas que fueron utilizadas como guía o prototipo para el diseño, elaboración e instalación de nuevos contenedores y bases para mantenerse estandarizadas. Aquí, también forma parte la medición de los letreros de señalética que será añadidos en cada una de las ocho estaciones.

Ya mencionado lo anterior, y apegándose al instructivo de operación, es sabido que el operador debe realizar su trabajo haciendo las inspecciones necesarias, en donde, mediante la observación y con ayuda de su equipo y herramientas de trabajo considera las particularidades correctas que debe tener una unidad, es decir, cada componente que es inspeccionado visualmente no debe tener defectos o deméritos.

Esta ruta cualitativa va ligada también a las características que deben tener las herramientas utilizadas además del equipo de trabajo considerado que tienen que estar en buenas condiciones para su correcta función y uso.

4.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación en que se divide el proyecto es en los siguientes:

- **Según se finalidad: Investigación aplicada**

Este tipo de investigación, también llamada práctica y empírica, está centrada en resolver problemas de manera práctica, en un contexto determinado o, en otras palabras, busca aplicar los conocimientos desde una o varias áreas para satisfacer necesidades. La investigación aplicada pretende resolver un problema de la vida real. (institucional, 2020)

Las razones por las que se puede incluir este tipo de investigación al proyecto son porque, después de tener el conocimiento teórico en cuestión al aplicativo, a las auditorías, a el mantenimiento entre más variantes que lo conforman se procede a tomar acción en cada una de ellas convirtiéndolo en la resolución de la problemática inicial.

- **Según su fuente de datos:**

Investigación documental

Se define como un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (Fidias, 2012)

Se considera que el proyecto tiene este tipo de investigación con la razón de que para hacer posible la implementación de nuevas funciones en el aplicativo que es utilizado en la estación para la realización del proceso de auditorías se inspeccionó documentación anterior electrónica acerca de esta aplicación para así tener noción del mismo y comenzar con un profundo análisis de requerimientos, por los cuales y en la actualidad se obtendrán nuevos conocimientos así como un mayor desempeño en la eficiencia del proceso de auditorías.

- **Según su alcance:**

Investigación explicativa o causal

Tiene por objetivo dar respuesta a por qué unos fenómenos particulares funcionan en el modo en que lo hacen, es decir, busca relaciones causa-efecto

y su cuantificación. Se deben incluir procesos experimentales, bien sea en laboratorio, bien sea con entrevistas, junto con otras fuentes de información y datos para ser tratados estadísticamente en busca de la ansiada relación causal. (Doctorales, 2023)

La forma en que se llegó a la conclusión acerca de que, el proyecto tiene este tipo de investigación es que para toda causa existe un efecto, en cuestión al proyecto esto quiere decir que, para comenzar a abordar soluciones en cuestión al mal mantenimiento, a la mejora del aplicativo, al análisis de los tiempos muertos y desperdicios de manera inicial se debían conocer las causas que llevaban a esto.

Investigación descriptiva

Se define como un método de investigación que observa y describe las características de un determinado grupo, situación o fenómeno. Su objetivo no es establecer relaciones causa-efecto, sino ofrecer una descripción detallada de la situación. (Stewart, 2024)

Una de las cualidades que tiene este tipo de investigación es que busca que los resultados de la misma sean obtenidos por medio de instrumentos como encuestas, observación y claramente una descripción detallada y sistemática. Esto forma parte de las acciones que se han tenido para conocer acerca de la problemática a la que se enfrentaba la estación alfi debido a que el uso de técnicas variadas como las antes mencionadas han sido de gran importancia para conocer de manera concreta y veraz lo que implica el proyecto.

4.3 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que respaldan dicho proyecto se muestran en la tabla 4 que se muestra a continuación:

Tabla 3. Técnicas e instrumentos

TÉCNICAS		INSTRUMENTOS	
<i>Técnica</i>	<i>Definición</i>	<i>Instrumento</i>	<i>Utilidad</i>
Análisis documental	Implica identificar, clasificar y evaluar el contenido del documento para descubrir patrones, temas, conceptos o relaciones de interés.	Documentación digital almacenada	Indagación en información útil, de gran importancia o necesaria para el desarrollo del proyecto, en este caso un use case o los instructivos de operación requeridos y elaborados.
Observación participante	El investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio. Esta se divide en estructurada y no estructurada.	Diario de campo, libreta de notas videos y fotografías	Con la ayuda de cámara se tomó fotografía y videos de información de interés para investigador, así como notas para un registro más completo.
Observación no estructurada	Es la que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados.		
Encuesta oral	se fundamenta en un interrogatorio “cara a cara” o por vía telefónica, en el cual el encuestador pregunta y	Guía de encuesta	Serie de preguntas cortas con el/los involucrados que

	el encuestado responde.		llevan a respuestas profundas o de gran alcance.
Encuesta escrita	Su propósito es recolectar datos estructurados sobre opiniones, actitudes, comportamientos, características en cuestión a un tema en específico.	Cuestionario	Es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas.
Entrevista no estructurada	no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Se orienta por objetivos preestablecidos que permiten definir el tema de la entrevista	Libreta de notas	Libreta en donde se anotan observaciones, anotaciones, puntos clave e información útil.
Auditoría	Se utiliza para evaluar y examinar la información financiera, operativa o de cumplimiento. Su objetivo es asegurar la veracidad y confiabilidad de informes, así como identificar áreas de mejora y riesgo.		

4.4 Método

4.4.1 Analizar los tiempos muertos y los desperdicios que se producen en Alfi.

Las actividades que serán llevadas a cabo para el desarrollo y desempeño del objetivo 4.4.1 son las siguientes:

- **Capacitación de estación Alfi:** Se deberá conocer cada una de las áreas de inspección y tener una conversación con los Alfis en caso de tener dudas o preguntas en cuestión al proceso.
- **Elaboración de diagramas de flujo:** Con los conocimientos obtenidos en la capacitación se comenzará a realizar los respectivos diagramas de flujo acerca de los procedimientos observados.
- **Estudio de manual de procedimientos e instructivos de operación de estación Alfi:** Con la ayuda de la documentación existente como lo son los instructivos de operación y el manual de procedimientos de estación alfi se obtendrán conocimientos acerca de cómo debe ser el proceso correcto al hacer las auditorías a unidades por parte de los Alfis.
- **Auditoria:** Al tener discernimiento del correcto proceso se deberá realizar una auditoría a cada uno de los Alfi con el fin de conocer el tiempo ciclo, así como percibir desperdicios o tiempos muertos notorios y significativos.
- **Elaboración de diagramas de espagueti:** Con la información recabada se partirá a la elaboración de un diagrama de espagueti en donde se muestre un *Layout* específico de cada estación en donde además se mostrarán observaciones de ellas.
- **Elaboración de MOI y diagnóstico de desperdicios en cada estación:** Con la auditoría realizada se recabará la información en tablas que plasmen información de interés (tiempo ciclo, unidades auditadas, tiempo disponible) para que con la misma se haga un análisis de acuerdo a los

desperdicios percibidos en cada estación considerando cuanto es el tiempo muerto total.

- **Elaboración de diagrama de Pareto en base a desperdicios comunes en estaciones Alfi:** Con el diagnostico de los desperdicios más presentes en cada estación se procederá a la elaboración de un diagrama de Pareto que ilustre de manera visual los resultados.
- **Encuesta a operadores:** los operadores son los encargados de realizar las auditorías, es por ello que sus opiniones en cuestión a los desperdicios obtenidos en el análisis deben complementarse con su opinión, es por ello que se les realizará una encuesta por medio de *Google Forms* (ilustración 5 y 6)

MABE - DESPERDICIOS ESTACIÓN ALFI

B *I* U ↺ ↻

A continuación, se mostrarán una serie de preguntas respecto a los desperdicios que pueden encontrarse en la estación Alfi. La opinión de los operadores/Alfis es importante, útil y valiosa es por ellos que le pedimos que sea lo más honesto y claro posible.

¿En que turno se encuentra trabajando en este momento? *

☐ Matutino (por la mañana)

☐ Vespertino (por la tarde)

...

A continuación, se muestra una tabla que describe los desperdicios que pueden presentarse en estación Alfi, de acuerdo a este realizarán algunas preguntas

Transporte de material herramientas y/o equipo de trabajo	Sobre proceso, retrasos y/o esperas	Movimientos innecesarios	Caminatas o desplazamientos	Otros
Se refiere a tomar herramientas o equipo de trabajo para trasladarlo de un lugar a otro, este puede ser de una línea, área, estación a otra. Ejemplo: traslado de maletín de calibración	Se refiere a la demora que se tiene por hacer esperas (de todo tipo) Ejemplo: luces rojas, auditorias PPR o piloto etc.	Se refiere a los movimientos que los operadores realizan que son necesarios de ejecutar para realizar auditorías pero que no necesariamente dependen de ellos.	Se refiere al traslado que tiene un operador al moverse de una línea a otra, así como otro tipo de caminatas que son necesarias para otras situaciones. Ejemplo: auditar diferentes líneas en un turno	Elegir esta opción abre paso a que especifique otro tipo de desperdicio o tiempo muertos que el operador pueda notar y se hace visible recordando que lo que ellos pueden percibir es importante y valioso.

Ilustración 5. Formato encuesta de desperdicios Google forms parte 1.-

The image displays three sequential screenshots of a Google Forms survey. Each question is marked with a red asterisk, indicating it is required. The first question asks for the most frequent type of waste at Alfí station, with five radio button options. The second question asks for the specific line(s) where these wastes occur, with eight radio button options. The third and fourth questions are grouped together and ask whether the wastes delay, complicate, or harm the work, and whether improvements are desired at Alfí station, both with two radio button options.

De acuerdo a la tabla anterior elige que desperdicio se presenta con más frecuencia en las estaciones Alfí (puedes elegir varias opciones) *

☐ Transporte de material, herramienta y/o equipo de trabajo

☐ Sobre proceso, retrasos y/o esperas

☐ Movimientos innecesarios

☐ Caminatas o desplazamientos

☐ Otros

De acuerdo a tu respuesta(s) anterior(es) especifica en que lineas se dan más estos desperdicios (puede elegir más de una opción) *

☐ Linea 1

☐ Linea 2

☐ linea 3

☐ linea 4

☐ linea 5

☐ linea 6

☐ linea 7

☐ Linea 8

¿Consideras que estos desperdicios (vistos con anterioridad) retrasan, complican o perjudican tu trabajo? *

☐ Si

☐ No

¿Te gustaría que se hagan mejoras en estación Alfí para mejorar el desempeño de trabajo y eliminar o bien, reducir los desperdicios? *

☐ Si

☐ No

Ilustración 6. Formato encuesta de desperdicios Google forms parte 2.

- **Resumen de resultados finales:** Se obtendrán los resultados finales de acuerdo al análisis de desperdicios y tiempos muertos de cada estación.

4.4.2 Determinar plan de mantenimiento a herramientas y equipo de trabajo.

Las actividades que serán llevadas a cabo para el desarrollo y desempeño del objetivo 4.4.2 son las siguientes:

PRIMERA PARTE: Bases de pistolas neumáticas y contenedores para trampas

- **Observación de la utilización de herramientas y equipo de trabajo por parte del operador:** Se deberá observar cómo es que los Alfis hacen uso de la herramienta y el equipo de trabajo para el proceso de auditoría.
- **Encuesta oral con Alfis:** Se tendrá que entablar una conversación con los Alfis para conocer más acerca del uso de las herramientas y equipo de trabajo, así como también inconformidades con estas y requerimientos a su consideración.
- **Análisis y valoración de lo observado:** Con la toma de notas de lo observado y los resultados de la encuesta se procederá a hacer un análisis y una valoración de los requerimientos con un grado más inmediato.
- **Elaboración de tabla de inventario:** Se elaborará un inventario que contenga las herramientas y equipo utilizado para el proceso de auditoría en donde, además, se indique que requerimientos son inmediatos o críticos en estaciones Alfi.
- **Medición de bases de pistolas (tomando como prototipo las bases de Línea 2):** para poder ser fabricadas las bases se debe tener un prototipo, con el análisis abordado se llegará a la conclusión de que las bases de la línea 2 son las ideales, es por ellos que se hacen las medidas necesarias de estas.
- **Medición de contenedores (tomando como prototipo los contenedores de Línea 2):** para poder ser fabricados los contenedores se debe tener un prototipo, con el análisis abordado se llegará a la conclusión de que el contenedor de la línea 2 es ideal, es por ellos que se hacen las medidas necesarias de este.

- **Búsqueda de encargados de requerimientos de cada una de las líneas:** será necesario consultar los requerimientos a los responsables de líneas nacionales y de exportación para que en conjunto con ellos se tenga el apoyo que es necesario y además estén enterados.
- **Realización de solicitudes para ambos requerimientos:** Para la realización de bases y contendores se debe de hacer una solicitud a Taller de mejoras *Moonshine* en donde se especifiquen las medidas necesarias entre otra información que es necesaria para iniciar su fabricación, la solicitud ha sido proporcionada por líder de *Moonshine* (ilustración 7).

mabe		SOLICITUD DE TRABAJO TALLER MOONSHINE		RLEMS01
FECHA DE SOLICITUD	SOLICITANTE		AREA/UDM	
PUESTO TRABAJO	NOMBRE DE LA OPERACIÓN		UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN	
RECIBO PERSONAL TRILOGO	FECHA COMPROMISO DE ENTREGA			
NOTA: ☐ SEGURIDAD ☐ PRODUCCIÓN ☐ TALLER KAIZEN ☐ PROYECTO ☐ EDP/FACILITADOR ☐ SERVICIO				
TIPO DE TRABAJO: ☐ REPARACIÓN ☐ MEJORA ☐ NUEVO ☐ RETRABAJO				
COMENTARIOS DEL TRABAJO: (EN CASO DE HABER IDENTIFICADO ALGUN PROBLEMA, HACER EL CAMBIO DE COMO SON)				
VALIDA / RECIBE TRABAJO	FECHA DE VALIDACIÓN	ENTREGO TRABAJO	FECHA DE ENTREGA	

Ilustración 7. Solicitud Taller de mejoras Moonshine

- **Fabricación de bases de pistola neumática y contenedores en Taller de mejoras *Moonshine*:** En este punto las solicitudes han sido aprobadas y se comenzará a trabajar en la fabricación de bases y de contenedores.
- **Instalación de contenedores:** El líder de Taller de mejoras *Moonshine* debe indicar cuando los contenedores estén listos, para proceder a acordar una hora para su instalación (aquí será necesaria la compañía del solicitante).
- **Instalación de bases de pistolas neumáticas:** El líder de Taller de mejoras *Moonshine* debe indicar cuando las bases estén listas, para proceder a acordar una hora para su instalación (aquí será necesaria la compañía del solicitante).
- **Estudio de tipo de mantenimiento a implementar:** Se deberá hacer un estudio de análisis en el que como objetivo principal se llegue al tipo de mantenimiento a implementar en el plan.
- **Elaboración de tablas de tareas que conforman los planes de mantenimiento para ambos requerimientos:** Para darle seguimiento al plan de mantenimiento se deben tener plasmadas las tareas que conforma cada requerimiento, en este caso las bases y contenedores.
- **Valoración de desempeño:** se hará un recorrido por cada una de las líneas para verificar que los contenedores y bases sean utilizados correctamente por los Alfis verificando el desempeño en el proceso de auditoría.
- **Encuesta de satisfacción:** Aquí se realizará una encuesta escrita a cada uno de los Alfis para que de esta manera se conozca su satisfacción y/o conformidad con la instalación de los requerimientos (ilustración 8).

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE INSTALACIÓN DE BASES DE PISTOLAS NEUMATICAS Y CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO DE TRAMPAS

Contexto

En el desarrollo del proyecto Mejora en estaciones Alfi y aplicativo desempeñado por la practicante Estefani se han hecho inicialmente algunas mejoras, entre ellas podemos encontrar la instalación de bases para pistolas neumáticas y contenedores de almacenamiento de trampas con el fin de que los Alfis que hacen uso de estas diariamente cuenten con la herramienta y equipo de trabajo que corresponde y además de ello, se encuentre en buenas condiciones en cada una de las estaciones con el fin de mejorar su flujo de trabajo así como un mejor desempeño en el mismo. A continuación, se muestran algunas preguntas de acuerdo a lo anterior (marca tu respuesta con una palomita ✓).

1. ¿Las bases y contenedores están diseñados de manera que facilitan su uso durante todo el día de trabajo?
☐ Si
☐ No
2. ¿Estos requerimientos contribuyen a un entorno de trabajo más limpio y organizado?
☐ Si
☐ No
3. En comparación con los contenedores y bases anteriores (en caso de haber existido algunos en cada línea) ¿Cómo calificaría los nuevos contenedores y bases?
☐ Mucho mejor
☐ Mejor
☐ Igual o peor
4. ¿Se encuentra satisfecho con la instalación (ambos requerimientos)?
☐ Muy satisfecho
☐ Satisfecho
☐ Insatisfecho
5. ¿Sintió que su opinión fue tomada en cuenta antes de la instalación de las bases y contenedores?
☐ Si
☐ No
6. ¿Hay alguna funcionalidad específica que le gustaría que se añadiera a los contenedores o bases?
☐ Si, ¿Cuál?

☐ No
7. ¿Existe algún requerimiento nuevo que desee que se añada en la estación (solo en cuestión a herramienta y equipo de trabajo)?
☐ Si, ¿Cuál?

☐ No

Ilustración 8. Formato de encuesta de satisfacción

SEGUNDA PARTE: Casetas de ruido

- **Observación y análisis interno y externo en casetas de ruido (línea 1 y 2):** De acuerdo a la observación inicial y como se muestra en el inventario (tabla x) en cuestión a herramientas y equipo de trabajo se obtendrá como requerimiento crítico las casetas de ruido.
- **Encuesta oral con Alfis:** Se tendrá una encuesta con Alfis con el fin de conocer el daño que puede causar hacer la prueba de ruido en una caseta en mal estado.
- **Búsqueda de proveedores para resane en casetas:** Se tendrá una búsqueda de posibles proveedores para el trabajo del resane interno de las casetas.
- **Medición interna y externa de casetas:** Los proveedores seleccionados deberán de acudir a la empresa para recabar medidas y observar el estado de ambas casetas y de este modo se comience a trabajar en la cotización que es requerida.
- **Selección de proveedor de acuerdo a cotización:** Al tener el punto anterior con éxito se le deberá hacer llegar al interesado las cotizaciones solicitadas (distintos proveedores) para de este modo elegir la más conveniente.
- **Solicitud financiera a empresa para comenzar con resanado en casetas:** Teniendo la cotización se deberá hacer llegar está a la empresa e interesados para solicitar el apoyo financiero.
- **Hacer pago de trabajo para inicio de obra (ambas casetas):** para dar seguimiento sería necesario realizar el pago a proveedor.
- **Inicio de trabajo de resane en casetas:** Se dará inicio al trabajo de resane en ambas casetas.
- **Elaboración tabla de tareas que conforman el plan de mantenimiento de caseta de ruido:** Para darle seguimiento al plan de mantenimiento se deberán tener plasmadas las tareas que conforma cada requerimiento, en este caso la caseta de ruido.

- **Documento final de mantenimiento preventivo:** Se elaborará documento estándar que lleve el registro del seguimiento de mantenimiento.
- **Terminación de obra de resane en casetas de línea 1 y línea 2:** Se deberán plasmar los resultados finales del resane de ambas casetas.

4.4.3 Establecer señalética en cada una de las áreas de inspección dentro de estación Alfi.

Las actividades que serán llevadas a cabo para el desarrollo y desempeño del objetivo 4.3 son las siguientes:

- **Inspección de estación Alfi:** Se tendrá que conocer principalmente cada una de las estaciones de cada línea, esto con el fin de observar si existe similitud entre ellas o en su contrario su diseño de estación es diferente uno de otro.
- **Análisis de requerimiento:** En este punto se podrá dar cuenta el investigador de que no se tiene una señalética que indique cada área de inspección.
- **Diseño de letreros:** Se buscará la realización de un diseño estándar para cada una de las estaciones de cada una de las líneas, para esto se deben considerar colores, medidas etc.
- **Cotización de letreros:** Teniendo el diseño de los letreros con las medidas ya establecidas se indagará en la búsqueda de un proveedor externo que se encargue de la fabricación de dichos letreros.
- **Búsqueda de cotización de grúa para instalación de letreros:** mientras se espera el pedido de los letreros, se tendría que buscar a un

proveedor externo que tenga el servicio de una grúa para la instalación de los letreros.

- **Inspección, valoración y validación de posicionamiento de letreros en estación (por parte del interesado):** antes de que se realice la cotización será necesaria la participación del proveedor para validar el posicionamiento de los letreros para conocer medidas, espacios etc.
- **Inspección por parte de seguridad:** Es requerida la inspección y validación de personal de seguridad para la instalación de los letreros, es por ello que se debe tener el acompañamiento a cada una de las estaciones Alfi para tener en cuenta que es posible y lo que no en cuestión a riesgos o peligros.
- **Propuesta de adecuación de letreros en estaciones:** para obtener la cotización de instalación se tendrá que especificar en un documento la adecuación de los letreros en estaciones.
- **Cotización de instalación de letreros:** Por medio de un correo o número telefónico proporcionado se debe realizar el pedido de la cotización a proveedor.
- **Búsqueda de opciones para instalación de letreros:** Con la obtención de la cotización de letreros se debe de evaluar si se contara con el financiamiento y en caso de que este sea nulo se procederá a buscar opciones para llegar a su instalación.
- **Pedido de letreros:** teniendo el dinero indicado en la cotización solicitada se procederá a hacer el pedido de ellos.
- **Instalación de letreros:** Al tener todos los puntos anteriores resueltos se deberá comenzar a trabajar en la instalación de los letreros para plasmar la señalética correspondiente.

4.4.4. Integrar nuevas funciones en aplicativo (botones específicos).

Las actividades que serán llevadas a cabo para el desarrollo y desempeño del objetivo 4.4 son las siguientes:

- **Capacitación de aplicativo Tablet:** Apoyo por parte de la persona con mayor conocimiento de uso en aplicativo para otorgar capacitación a interesado.
- **Auditoria:** Para ver la forma en que los Alfis desempeñan la labor y uso del aplicativo se planea tener auditoria interna y directa con cada uno de ellos, de esta forma se podrán tomar notas, observaciones o un criterio propio acerca de la utilización de la aplicación en la Tablet.
- **Análisis de aplicativo y funciones:** Diagnostico de la información anterior obtenida con el fin de plasmarla ejemplificada para tener un mayor entendimiento de las funciones del aplicativo.
- **Análisis y manipulación de use case:** para poder hacer alguna modificación al aplicativo es necesario plasmarlo en un documento, en este caso, un *use case*ⁱ, para hacer esto posible se deberá conocer el use case actual, es decir, el que cuenta con los requerimientos que ya están plasmados en el aplicativo (ilustración 9).

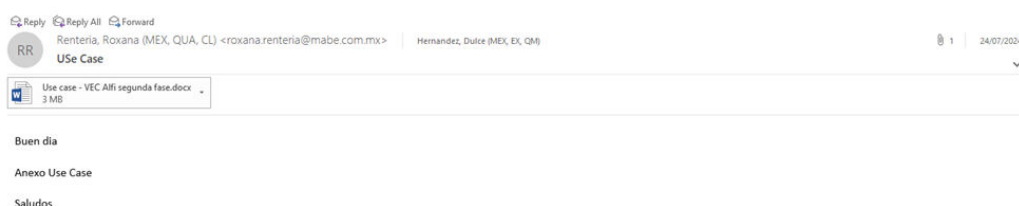


Ilustración 9. Correo evidencia de *use case* actual

- **Primera propuesta de diseño de requerimientos en use case:** Se tendrá que hacer un nuevo diseño del *use case* en el que se muestren los cambios deseados en aplicativo.
- **Primera reunión con analista de TI:** Teniendo la propuesta (primera fase) plasmada en *use case* se deberá tener una reunión con el analista de TI, el cual se encargará de comunicar la posibilidad de implementar estos nuevos requerimientos al aplicativo, además este debe de proporcionar observaciones para la mejora del diseño del use case.
- **Modificaciones (solo en caso de ser necesarias):** Después de la reunión y en caso de tener observaciones se tendrá que comenzar a

trabajar en ellas para poder tener una segunda reunión hasta buscar la aprobación del analista de TI.

- **Creación de usuario para uso de aplicativo y toma de capturas de pantalla:** Para conocer de manera directa las funciones del aplicativo se necesitará concretar con el analista de TI un usuario que permita entrar al sistema con el fin de recabar información, la toma de capturas de pantalla necesarias entre otras.
- **Segunda reunión con analista de TI:** Al haber realizado las modificaciones en *use case* se deberá tener una nueva reunión con el analista de TI, esto con el fin de conocer su opinión, otorgué tips u observaciones hasta llegar a la aprobación del *use case*.
- **Modificaciones (solo en caso de ser necesarias):** Después de la reunión y en caso de tener observaciones se tendrá que comenzar a trabajar en ellas para poder tener una tercera reunión hasta buscar la aprobación del analista de TI.
- **Tercera reunión con analista de TI:**
- **Aprobación de use case:** Aquí se tendrán que aprobar los requerimientos plasmados en *use case* para comenzar con la recaudación de firmas necesarias.
- **Recaudación de firmas de aprobación:** Para poder proceder a el comienzo de programación para las nuevas funciones en aplicativo será necesario recaudar las firmas de autorización, estas se indican en la primera hoja de *use case*.
- **Comienzo de trabajo para implementación de requerimientos en aplicativo:** En este punto los programadores encargados de realizar este trabajo deberán comenzar a laborar en los requerimientos para llegar al implemento de estas nuevas funciones.
- **Implementación de nuevas funciones en aplicativo:** se deberán plasmar ilustrativamente y funcionalmente los requerimientos solicitados en Tablet (aplicativo).
- **Realización de instructivo de operación que incluya las nuevas funciones:** Será estrictamente requerido tener documentadas las funciones nuevas del aplicativo en un instructivo de operación.

- **Capacitación en base a nuevas funciones:** Al implementarse nuevas funciones, el personal de trabajo debe saber cómo hacer el uso correcto de las mismas, es por ello que ser capacitados para ello es de suma importancia.
- **Auditoría:** Se deberán tener auditorias finales con el fin de conocer el desempeño de cada Alfi haciendo uso del aplicativo con la implementación de las nuevas funciones.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de cada uno de los objetivos que desempeña dicho proyecto:

5.1 Análisis de tiempos muertos y desperdicios producidos en Alfi.

Para poder llegar al análisis de tiempos muertos y desperdicios en estación alfi fue necesario pasar por una serie de actividades, donde, de manera inicial se comenzó con la capacitación obligatoria y necesaria, esto con el fin de conocer el proceso de auditoría que es llevado a cabo por parte de los Alfis, ver la forma en que desempeñan su trabajo, así como también identificar áreas de oportunidad de mejora.



Ilustración 10. Capacitación de proceso de auditoría.

Teniendo noción del proceso de auditoría al estar en contacto con las estaciones en cuestión, el manual de procedimientos e instructivos de operación se han realizado diagramas de flujo, estos se muestran a continuación en la ilustración 11 y 12 para poder visualizar estos diagramas completos ir a anexo 4.

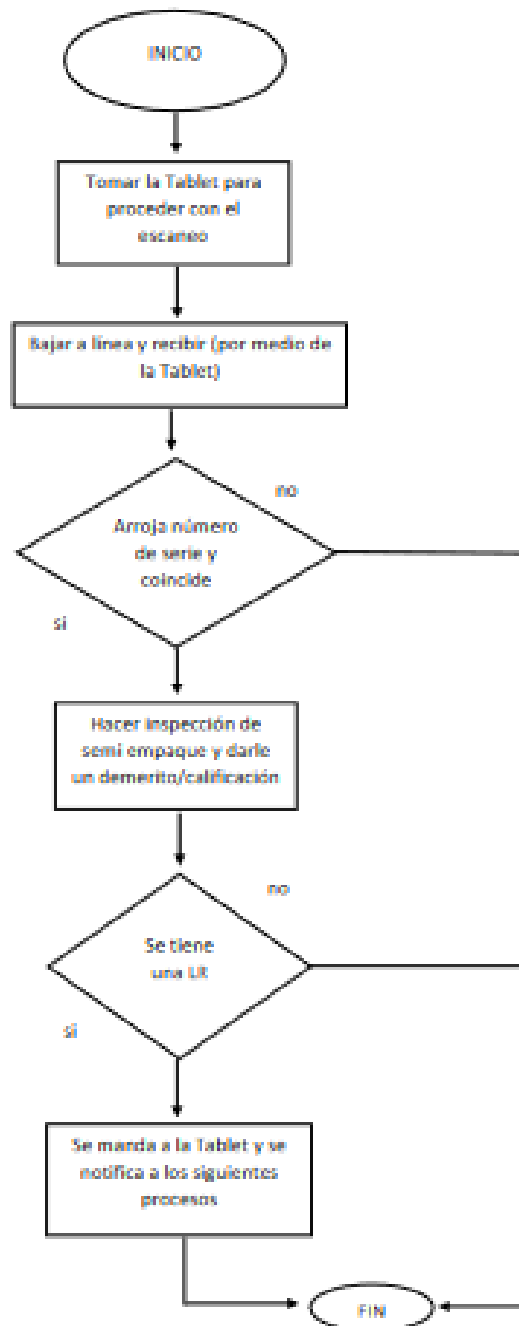


Ilustración 11. Diagrama de proceso de escaneo.

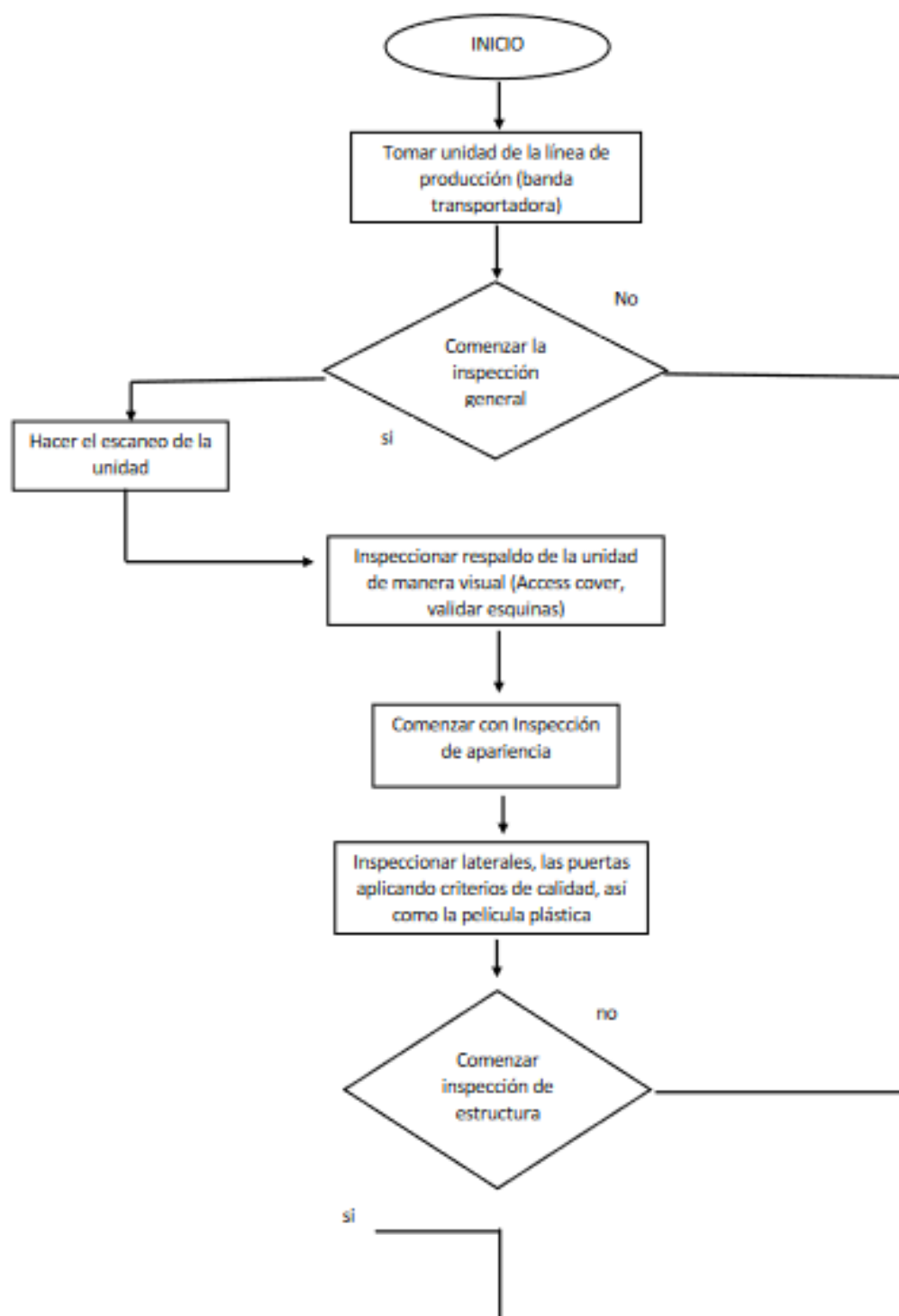


Ilustración 12. Diagrama de flujo de proceso de auditoría.

Además, para ejemplificar el proceso de auditoría, o bien, plasmar los pasos a seguir para su ejecución se elaboraron diagramas espagueti de cada estación, uno de ellos se encuentra reflejado en ilustración 13 y para ver el de cada estación ir a anexo 5.

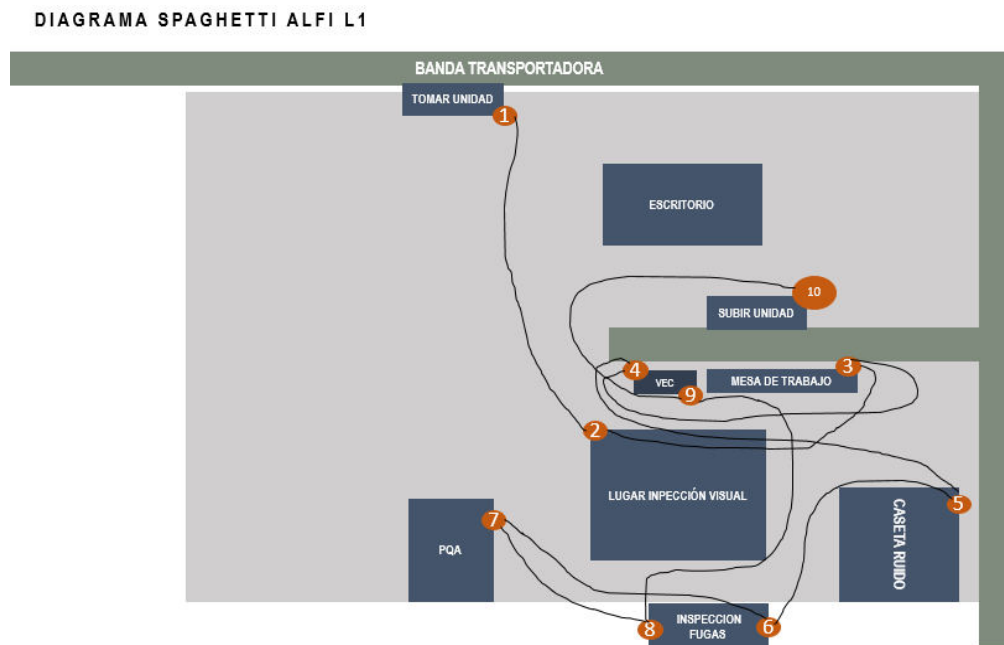


Ilustración 13. Diagrama espagueti.

Teniendo estudiado lo anterior, se comenzó con la toma de tiempos y auditoria a cada Alfi de cada estación donde con ayuda de las notas obtenidas (ilustración 14) se han logrado percibir cuantos tiempos muertos (en minutos) existen en cada estación Alfi y clasificarlos según su tipo de desperdicio esto considerando la información de la ilustración 15 y 16.

Además de que para complementar esta información también se ha hecho un diagnostico (tabla 5) por medio de un MOI (Mano de obra indirecta) que indica la estación por línea, el tiempo total ciclo, las unidades producidas por línea, las unidades auditadas por Alfi, el tiempo disponible y el porcentaje requerido.

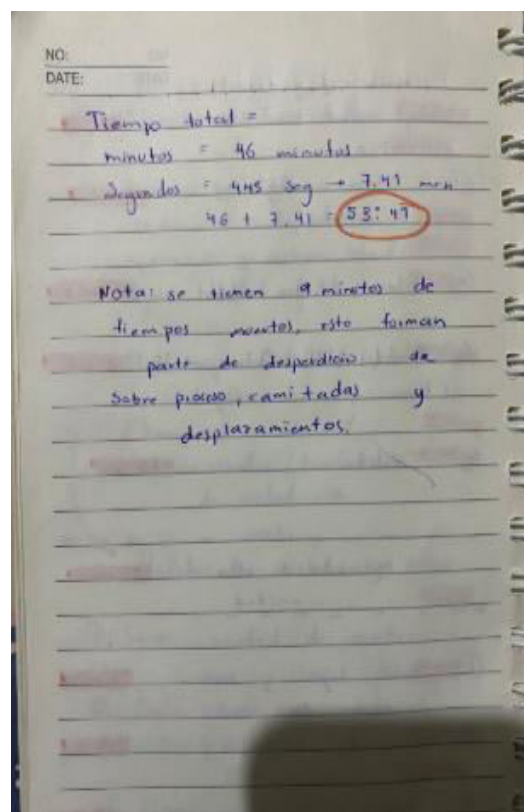
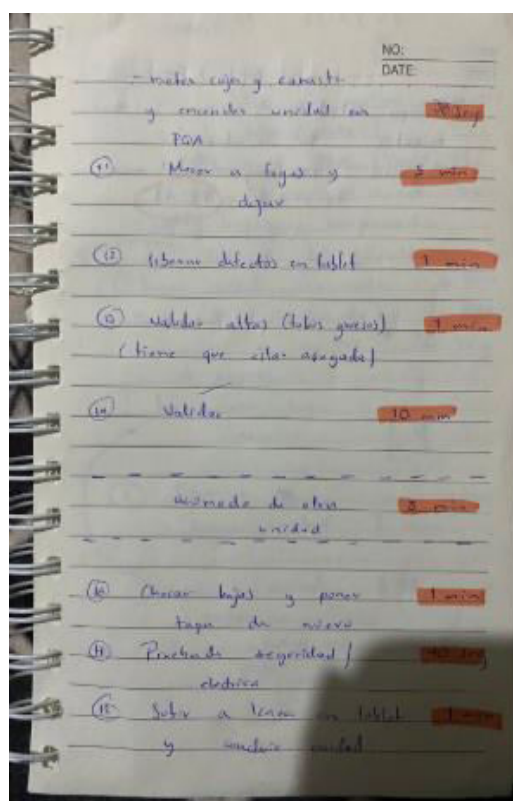
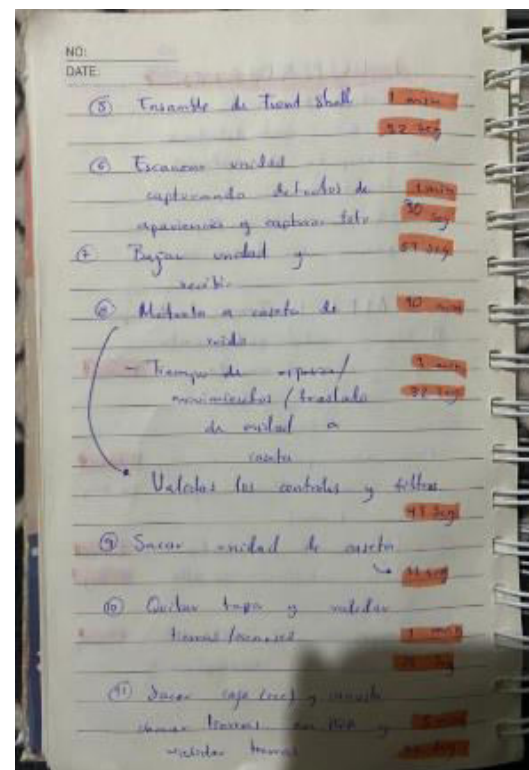
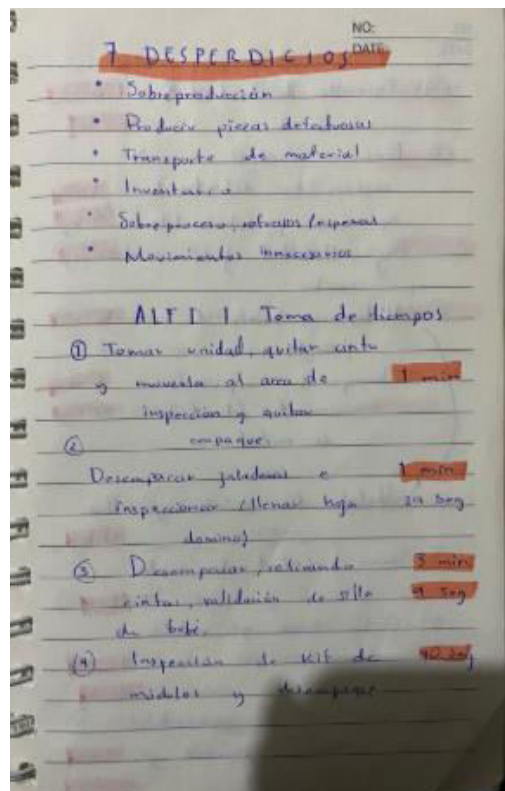


Ilustración 14. Notas de auditorías realizadas a Alfis.

Tabla 4. MOI

MOI					
ALFI	TIEMPO CICLO (minutos)	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES AUDITADAS	TIEMPO DISPONIBLE	P. REQ
L1	53	1931	19	1023	0.01
L2	53	1913	19	1014	0.01
L3	44	565	9	249	0.01
L4	33	965	10	318	0.01
L5	34	499	5	170	0.01
L6	33	1517	13	501	0.01
L7	33	1242	14	410	0.01
L8	33	1093	13	361	0.01
	316				

Para poder hacer un diagnóstico de los desperdicios en la ilustración 15 se encuentra una descripción de cada uno de ellos.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DESPERDICIOS				
Transporte de material herramientas y/o equipo de trabajo	Sobre proceso, retrasos y/o esperas	Movimientos innecesarios	Caminatas o desplazamientos	Otros
Se refiere a tomar herramientas o equipo de trabajo para trasladarlo de un lugar a otro, este puede ser de una línea, área, estación a otra. Ejemplo: traslado de maletín de calibración	Se refiere a la demora que se tiene por hacer esperas (de todo tipo) Ejemplo: luces rojas, auditorías PPR o piloto etc.	Se refiere a los movimientos que los operadores realizan que son necesarios de ejecutar para realizar auditorías pero que no necesariamente dependen de ellos.	Se refiere al traslado que tiene un operador al moverse de una línea a otra, así como otro tipo de caminatas que son necesarias para otras situaciones. Ejemplo: auditar diferentes líneas en un turno	Elegir esta opción abre paso a que especifique otro tipo de desperdicio o tiempo muertos que el operador pueda notar y se hace visible recordando que lo que ellos pueden percibir es importante y valioso.

Ilustración 15. Descripción de desperdicios.

Se llevó a cabo un concentrado del análisis de desperdicios (ilustración 16) esta indica cuales son los desperdicios que están más presentes en las estaciones alfi de cada línea. Siendo estos:

- Línea 1: sobre procesos, retrasos o esperas, caminatas o desplazamientos.
- Línea 2: Sobre procesos, retrasos, esperas, movimientos innecesarios, caminatas o desplazamientos.
- Línea 3: Sobre procesos, retrasos, esperas, caminatas o desplazamientos.
- Línea 4, 5, 6, 7: Transporte de material
- Línea 8: caminatas o desplazamientos

DESPERDICIOS					
TIPO					
Alfi	Transporte de material	Sobrepceso retrasos esperas	Movimientos innecesarios	Caminatas desplazamiento	otros
L1					
L2					
L3					
L4					
L5					
L6					
L7					
L8					

Ilustración 16. Desperdicios en estación Alf

Con la información recapitulada hasta el momento y con las auditorías realizadas se procedió con la valoración del tiempo muerto producido en cada desperdicio (tabla 6) en la segunda columna se muestra el tiempo muerto en minutos que se tiene en cada estación.

Tabla 5. Reducción de tiempos muertos.

ALFI	T. MUERTO DE DESPERDICIO (minutos)	REDUCCIÓN DE TIEMPO CICLO (minutos)
L1	9	44

L2	9	44
L3	8	36
L4	3	30
L5	3	31
L6	3	30
L7	3	30
L8	4	29
Total	42	

Considerando la eliminación de los tiempos muertos y desperdicios (tabla 6) se tiene una actualización de MOI (Tabla 7).

Tabla 6. MOI (actualizado a reducción de desperdicios).

MOI				
ALFI	T. MUERTO DE DESPERDICIO (MINUTOS)	REDUCCIÓN DE TIEMPO CICLO (minutos)	UNIDADES AUDITADAS	TIEMPO DISPONIBLE
L1	9	44	19	836
L2	9	44	19	836
L3	8	36	9	324
L4	3	30	10	300
L5	3	31	5	155
L6	3	30	13	390
L7	3	30	14	420
L8	4	29	13	377
Total	42	274		3638

Para poder plasmar el análisis de desperdicios en un diagrama de Pareto es necesario considerar la siguiente información, en la tabla 8 se muestra el tiempo muerto en porcentaje.

Tabla 7. Porcentaje de tiempos muertos por línea

PORCENTAJE DE TIEMPOS MUERTOS	
Línea 1	21.43 %
Línea 2	21.43 %
Línea 3	19.05 %
Línea 4	7.14 %
Línea 5	7.14 %
Línea 6	7.14 %
Línea 7	7.14 %
Línea 8	9.52 %
Total	100 %

En base a la ilustración 16 y la tabla 8 se llegó al concentrado de información (tabla 9), con la cual se pasará a la elaboración del diagrama de Pareto:

Tabla 8. Datos de diagrama de Pareto.

DESPERDICIOS		
Problema	Frecuencia	% acumulado
caminatas o desplazamientos	71	39%
Sobre proceso. Retrasos o esperas	62	73%
Transporte de material	29	88%
Movimientos innecesarios	21	100%

Finalmente, los desperdicios mostrados en los análisis anteriores han sido recapitulados en un diagrama de Pareto (ilustración 17).

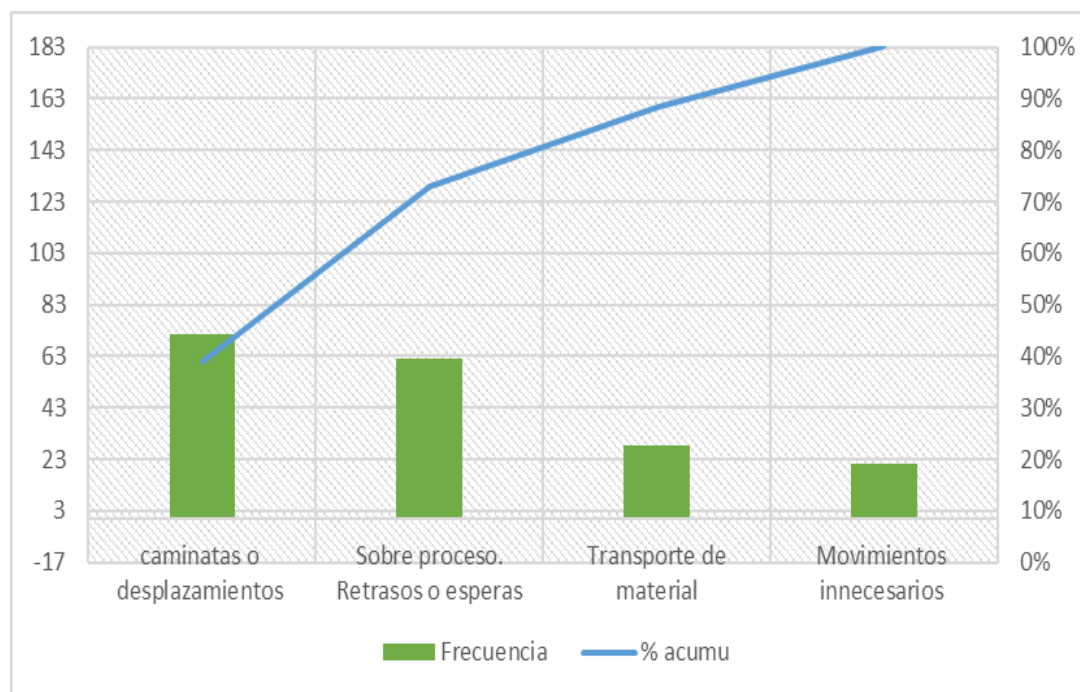


Ilustración 17. Diagrama de Pareto de desperdicios producidos.

Como se puede ver en la ilustración 17 el diagrama de Pareto indica que las caminatas, desplazamiento, el sobre proceso, retrasos y esperas (las primeras dos barras) son los desperdicios más frecuentes y presentes en las estaciones Alfi.

La información anterior ha sido obtenida por la observación, análisis y estudio del interesado, pero es importante considerar a los Alfis, debido a que ellos día con día se enfrentan a estos tiempos muertos y desperdicios, es por ello que se les pidió contestar una encuesta realizada en *Google Forms*, los resultados de esta se muestran a continuación (ilustración 18).

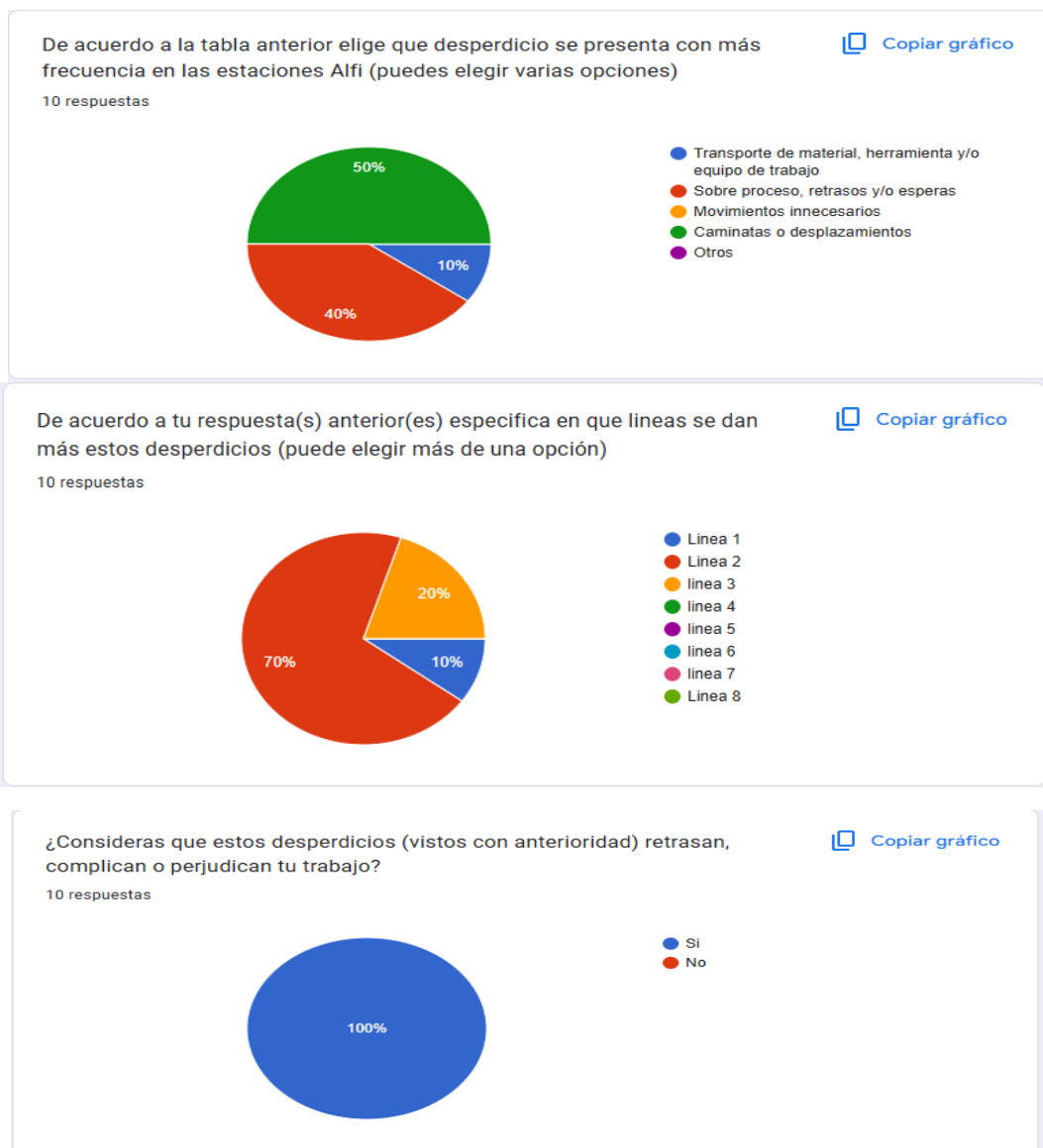


Ilustración 18. Resultados de encuesta en Google Forms

En resumen, la encuesta realizada a 10 Alfis (total de personal) consideran que los desperdicios a los que se enfrentan con mayor frecuencia son:

- Caminatas o desplazamientos en un 50%.
- Sobre proceso, retrasos y/o esperas en un 40%.
- Transporte de material, herramienta y/o equipo de trabajo en un 10%.

Por otra parte, consideran que estos desperdicios son más frecuentes en:

- Línea 2 con un total de 70%
- Línea 3 con un total de 20%
- Línea 1 con un total de 10%

Esta información concuerda con el análisis anticipado reflejado en el diagrama de Pareto, por lo cual se demuestra la relación real de la información recabada.

Para disminuir el desperdicio de caminatas o desplazamientos existen la alternativa de recortar áreas para que las estaciones entre una de otra no sean tan extensas, esta alternativa y la única posible es imposible de aplicar debido a que las estaciones en línea son fijas y se tendría que hacer una revaloración del diseño de las bases necesitando apoyo financiero y, además, la colaboración de toda la planta.

Por su parte para el desperdicio de sobre proceso, retraso o espera se tomó acción en mejoras en la estación tales como la instalación de bases para pistolas neumáticas y contenedores la falta de estos requerimientos o el mal estado de los mismos causaba retrasos en el proceso de auditoría de modo que se tenía que hacer un sobre proceso y esto causaba una espera significativa. También, con ayuda de la integración de nuevas funciones se agiliza y optimiza el tiempo que se demora en la realización de cada auditoría a las unidades. Estas acciones pueden verse en la tabla 10.

Tabla 9. Acciones para la disminución de desperdicios en estaciones Alfi.

ACCIONES PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS	
Problema	Enfoque en acciones
caminatas o desplazamientos	Rediseño y planificación de instalaciones
Sobre proceso, retrasos o esperas	Mejoras en estaciones: Instalación de bases y contenedores, integración de nuevas funciones a aplicativo utilizado
Transporte de material	Equipo y herramienta fijo de cada estación
Movimientos innecesarios	Mejoras en estaciones, no sobre trabajar

5.2 Determinación de plan de mantenimiento a herramientas y equipo de trabajo.

PRIMERA PARTE: Bases de pistolas neumáticas y contenedores para trampas:

Con la observación inicial a herramientas y equipo de trabajo en cada una de las estaciones Alfi se pudo ver el estado en que se encontraban (ilustración 19 y 20). Además de que, con la ayuda de la encuesta oral elaborada a cada uno de los Alfis se conoció que el estado en que se encontraban las herramientas y equipo afectaba el uso de estos haciendo más certera la observación inicial.



Ilustración 19. Contenedores en mal estado.



Ilustración 20. Bases de pistolas neumáticas inapropiadas



Ilustración 21. Foto encuesta con Alfi

Con la información recabada se hizo un análisis y valoración de los requerimientos, y se partió con la elaboración de un inventario que indica los requerimientos que son considerados críticos (tabla 11).

Tabla 10. Inventario de requerimientos

INVENTARIO			
HERRAMIENTA/EQUIPO	¿REQUIERE MANTENIMIENTO?		CRITICOS (inmediatos)
	SI	NO	
Pistolas neumáticas			
Guantes anti corte			
Espátula			
Bases para pistola neumática	✓		
Espejos de inspección			
Taladro			
Puntas (cruz y ¼)			
Cable caimán			
Trampas para fugas			
Búho Ecotec			
Cúter de seguridad			
Mazo de goma			
Computador			
Contenedores	✓		
Pinzas			
Tableta			
PQA ABV			
Cámara de ruido	✓		

Parte de darle seguimiento a lo anterior es necesario llenar la solicitud proporcionada por líder de Taller de mejoras *Moonshine* José Manuel Pizano Tirado en donde se indique la manera específica en que se requieren las bases para pistolas neumáticas y los contenedores.

FECHA DE SOLICITUD	SOLICITANTE	AREA/UDM
15/08/2024	Daniel Eusebio Hernández Ortega	Calidad
PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE DE LA OPERACIÓN	UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN
Prasilante	Mejora en frenado en Alfi	Estaciones 11, 12, 14, 16, 18, 19, 20
RECIBO PERSONAL TRILOGO	FECHA COMPROMISO DE ENTREGA	
NOTIVO: ☐ SEGURIDAD ☐ PRODUCCIÓN ☐ TALLER KAIZEN ☐ PROYECTO ☐ EDP/FACILITADOR ☐ SERVICIO		
TIPO DE TRABAJO: ☐ REPARACIÓN ☐ MEJORA ☐ NUEVO ☐ RETRABAJO		
CRONIS DEL TRABAJO: (en caso de ser INSTANTANEO O DE ALTERNATIVAS, HACER EL CORRIDO DE CADA UNA)		
IMAGEN DE REFERENCIA FRONTAL  separación de 5 cm IMAGEN DE REFERENCIA FRONTAL  5.5 cm de alto 5 cm de ancho IMAGEN DE REFERENCIA LATERAL  4 cm alto parte superior como se muestra en la imagen IMAGEN DE REFERENCIA VISTA DESDE ARRIBA  4 cm de alto como se muestra en la imagen IMAGEN DE REFERENCIA FRONTAL SEPARACIÓN ENTRE LAMINAS (solo aplica al momento de instalación)  La separación entre las placas y el resto de 17 cm actualmente, esto provoca choques entre ellas y esto, se sugiere que la separación del resorte sea de 17 cm para un mejor diseño de una y comodidad para quien opera la sala		
VALIDA / RECIBE TRABAJO	FECHA DE VALIDACIÓN	ENTREGO TRABAJO

Ilustración 22. Solicitud de fabricación de bases para pistolas neumáticas

FECHA DE SOLICITUD	SOLICITANTE	USUARIO
04/08/2024	Don Sebastián Hernández Delgado	Estel
PROYECTO	NOMBRE DE LA OPERACIÓN	DIRECCIÓN DE LA OPERACIÓN
Proyectos	Mover en diez legos en 81	
ACCIONES PROGRAMADAS	FECHA COMPLETADA LA OPERACIÓN	

MOTIVO:	ACCIONES	OPERACIÓN	TALLER CHINA	PROYECTO	DEFINICIÓN	ACCIONES
TIPO DE TRABAJO:	OPERACIÓN	MA/000	0000	00000000		
CONTENIDO DEL TRABAJO:						

IMAGEN DE REFERENCIA





IMAGEN DE REFERENCIA





USUARIO / ACCIONES	FECHA DE COMPLETACIÓN	USUARIO	FECHA DE TRABAJO
--------------------	-----------------------	---------	------------------

Ilustración 23. Solicitud de fabricación de contenedores

Fabricación

Aprobadas ambas solicitudes se procedió con la fabricación de ambos requerimientos en *Moonshine*, comenzando a trabajar en ellas en agosto 10 de 2024 y terminándolas en 2 de septiembre del mismo año.



Ilustración 24. Fabricación de requerimientos en Taller de mejoras Moonshine.

Instalación

Al tener fabricadas las bases y los contenedores es necesario el acompañamiento del interesado con los operadores de Taller de mejoras *Moonshine* para que se proceda con su instalación en las estaciones. Su instalación procedió el día 5 de septiembre de 2024.



Ilustración 26. Instalación de bases de pistolas neumáticas



Ilustración 25. Instalación de contenedores



Resultados finales

A continuación, se muestran los resultados finales de este requerimiento haciendo notar el cambio significativo que se ha obtenido:



Ilustración 27. Resultado final de contenedores instalados.



Ilustración 28. Resultado final de bases de pistolas neumáticas instaladas.

Plan de mantenimiento

Con los resultados ya obtenidos de bases y contenedores, se inició con el plan de mantenimiento correspondientes a ambos requerimientos, en el cual principalmente se hizo una investigación acerca de qué tipo de mantenimiento era el más legible a aplicar, se decidió que este sea preventivo programado en base a su uso por la razón de que en este se obtiene una evaluación o revisión de piezas, herramientas, equipo de trabajo que tienen un uso prolongado y se requiere de su mantenimiento cada cierto tiempo con el fin de evitar fallos inesperados y ampliar su vida útil.

Dentro de este plan se deben tener las tareas de mantenimiento necesarias en donde se indique al responsable de realizarla, la frecuencia de su mantenimiento además de los recursos que son indispensables (ver tabla 12 y 13)

Tabla 11. Tareas de mantenimiento bases de pistolas neumáticas.

TAREAS DE MANTENIMIENTO NECESARIAS			
Bases para pistolas neumáticas			
Tarea	Frecuencia	Recursos (¿Qué se necesita para su mantenimiento?)	Responsable de dar mantenimiento
Limpieza de bases	Cada 3 semanas	Franela y limpiador liquido	Alfis
Visualizar en línea si los tornillos que aseguran las bases a soporte no se encuentren flojos	Cada 6 meses	Guantes	Alfis
En caso de que los tornillos se encuentren flojos, reforzarlos	Cada 6 meses	Taladro, puntas y tornillos	Taller de mejoras <i>Moonshine</i>
Validar que las bases se encuentren en buen estado y en caso de no ser así cambiarlas	Cada año	Taladro, puntas y tornillos	Taller de mejoras <i>Moonshine</i>

Tabla 12. Tareas de mantenimiento contenedores de almacenamiento de trampas.

TAREAS DE MANTENIMIENTO NECESARIAS			
Contenedores de almacenamiento de trampas			
Tarea	Frecuencia	Recursos (¿Qué se necesita para su mantenimiento?)	Responsable de dar mantenimiento
Limpieza de contenedores	Cada mes	Franela y limpiador liquido	Alfis
Asegurar tornillos que van anclados de los contenedores a soporte, que estos no se encuentren flojos y el contenedor este bien fijado	Cada 6 meses	Taladro, puntas y tornillos	Taller de mejoras <i>Moonshine</i>

Finalmente se hizo un recorrido por cada estación para verificar que las bases y contenedores se están utilizando correctamente validando que el desempeño en el proceso de auditoria mejoro y los Alfis se encuentran conformes. Para saber más a detalle su conformidad se les elaboro una encuesta de satisfacción (ilustración 29).

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE INSTALACIÓN DE BASES DE PISTOLAS NEUMATICAS Y CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO DE TRAMPAS

Adriana

Contexto

En el desarrollo del proyecto Mejora en estaciones Alfi y aplicativo desempeñado por la practicante Estefani se han hecho inicialmente algunas mejoras, entre ellas podemos encontrar la instalación de bases para pistolas neumáticas y contenedores de almacenamiento de trampas con el fin de que los Alfis que hacen uso de estas diariamente cuenten con la herramienta y equipo de trabajo que corresponde y además de ello, se encuentre en buenas condiciones en cada una de las estaciones con el fin de mejorar su flujo de trabajo así como un mejor desempeño en el mismo. A continuación, se muestran algunas preguntas de acuerdo a lo anterior (marca tu respuesta con una palomita ✓).

1. ¿Las bases y contenedores están diseñados de manera que facilitan su uso durante todo el día de trabajo?

☒ Si
☐ No

2. ¿Estos requerimientos contribuyen a un entorno de trabajo más limpio y organizado?

☒ Si
☐ No

3. En comparación con los contenedores y bases anteriores (en caso de haber existido algunos en cada línea) ¿Cómo calificaría los nuevos contenedores y bases?

☒ Mucho mejor
☐ Mejor
☐ Igual o peor

4. ¿Se encuentra satisfecho con la instalación (ambos requerimientos)?

☒ Muy satisfecho
☐ Satisfecho
☐ Insatisfecho

5. ¿Sintió que su opinión fue tomada en cuenta antes de la instalación de las bases y contenedores?

☒ Si
☐ No

6. ¿Hay alguna funcionalidad específica que le gustaría que se añadiera a los contenedores o bases?

☐ Si, ¿Cuál?
☒ No

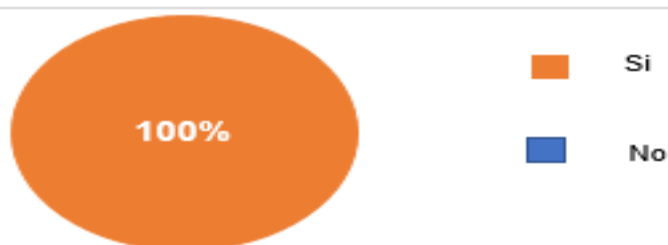
7. ¿Existe algún requerimiento nuevo que desee que se añada en la estación (solo en cuestión a herramienta y equipo de trabajo)?

☐ Si, ¿Cuál?
☒ No

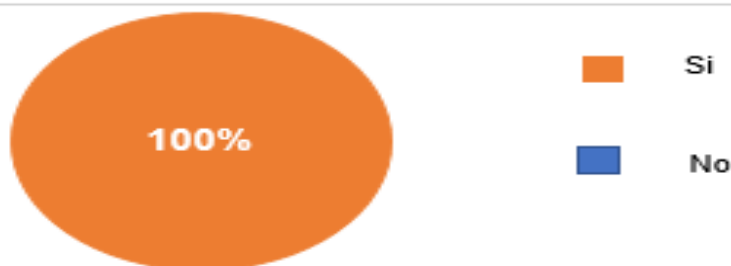
Ilustración 29. Encuesta de satisfacción contestada.

Dicha encuesta ha sido realizada a ocho de diez Alfis, la razón de que no fue a los diez con los que se comenzó a trabajar de manera inicial es porque existieron ascensos de puesto para algunos de ellos, como consiguiente, entro nuevo personal a la estación pero debido a que ellos aún no cuentan con las competencias que se requieren en el proceso de auditoría al estar aún en capacitación no tienen un criterio viable acerca de lo realizado durante los últimos meses en cada una de las estaciones. Las respuestas de la encuesta realizada se muestran en la ilustración 30 y 31.

¿Las bases y contenedores están diseñados de manera que facilitan su uso durante todo el día de trabajo?



¿Estos requerimientos contribuyen a un entorno de trabajo más limpio y organizado?



En comparación con los contenedores y bases anteriores (en caso de haber existido algunos en cada línea) ¿Cómo calificaría los nuevos contenedores y bases?

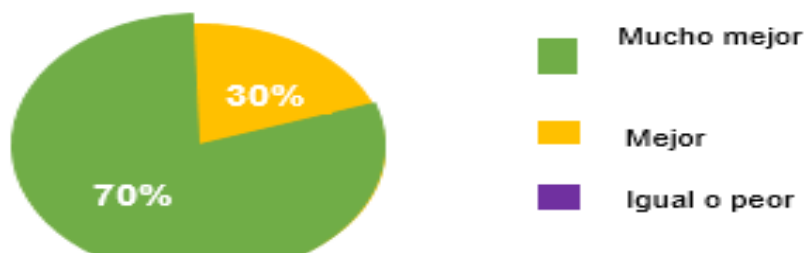


Ilustración 30. Resultados de encuesta de satisfacción parte 1.

¿Sintió que su opinión fue tomada en cuenta antes de la instalación de bases y contenedores?



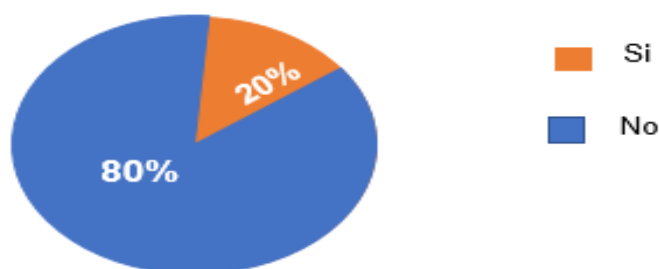
¿Se encuentra satisfecho con la instalación (ambos requerimientos)?



¿Hay alguna funcionalidad específica que le gustaría que se le añadiera a los contenedores o bases?



¿Existe algún requerimiento nuevo que desee que se añada en la estación (solo en cuestión a herramienta y equipo de trabajo)?



Respuestas:

Mantenimiento en pistolas neumaticas
Cambio de pistola neumatica

Ilustración 31. Resultados de encuesta de satisfacción parte 2.

En resumen, en cuestión a los resultados de la encuesta de satisfacción aplicada a ocho Alfis se obtiene que el 100% fue tomado en cuenta antes de proceder con el requerimiento además de considerar que las bases y contenedores están diseñado de manera que facilita su jornada laboral al hacer uso de ellos dándoles un área de trabajo más limpia y ordenada. En comparación a los contenedores y bases anteriores el 70% piensa que los actuales se encuentran mucho mejor, sintiéndose muy satisfechos.

Finalmente, el 20% de ellos sugirió que se tengan nuevos requerimientos en cuestión a herramienta y equipo de trabajo en donde el enfoque principal según sus respuestas son las pistolas neumáticas, el cambio de estas o mantenimiento debido a que se atorán al hacer uso de ellas.

SEGUNDA PARTE: Casetas de ruido

Con la observación, inspección y análisis tanto interno como externo de las casetas de ruido se ha obtenido como diagnóstico que estas se encuentran en condiciones inconformes en donde los Alfis han tenido que realizar mejoras para que no se estropee su trabajo (ilustración 32 y 33)



Ilustración 32. Casetas de ruido L2 en mal estado.



Ilustración 33. Caseta de ruido L1 en mal estado.

Además, cabe mencionar que, con la ayuda de los Alfis que hacen uso diario de cada una de ellas se pudo corroborar que su función principal, aislar el ruido, se ve afectado para realizar la prueba de ruido a cada una de las unidades.



Ilustración 34. Alfi mostrando caseta L1 en mal estado.

Conocida la situación se hizo la búsqueda de proveedores que se encargue del resane de cada caseta, en donde, además, se han solicitado las cotizaciones necesarias estas se muestran a continuación por parte de distintos proveedores: Grupo Cetys, ITBISA y SEEM.



Centro de Estrategias en Tecnologías Y Sistemas

*Soluciones Estratégicas,
de acuerdo a sus Necesidades y Recursos.*

Cliente	REFRIGERADORES MABE CELAYA		martes, 26 de noviembre de 2024	
Atención a	ROXANA RENTERIA			
Referencia	MANTENIMIENTO A CABINA ALFI LINEA 1		FOLIO:	1396
Unidad	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
MANTENIMIENTO				
SERV	1.00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CABINA ALFI DE LINEA 1. INCLUYE: RESANE DE PAREDES INTERIORES, PINTURA EN TODAS LAS PAREDES Y EL TECHO, CAMBIO DE DOS LAMPARAS NUEVAS LED, SUMINISTRO E INSTALACION DE NUEVA CHAPA Y ENGOMADO EN EL MARCO DE PUERTA PARA QUE SELLE, EQUIPO, HERRAMIENTA Y LA MANO DE OBRA.	\$ 35,859.66	\$ 35,859.66
SUBTOTAL			\$	35,859.66
IVA			\$	5,37.55
TOTAL			\$	41,597.21

Condiciones:
El tiempo de entrega de 7 días.
Los precios están cotizados en moneda nacional.
Condiciones de pago: 8 días.
La cotización es válida en 30 días.

Sin más por el momento, me despido de usted.

Atentamente:

ISC y M.A. Luis Jorge Gallardo Martínez
Director General.



Centro de Estrategias en Tecnologías Y Sistemas

*Soluciones Estratégicas,
de acuerdo a sus Necesidades y Recursos.*

Cliente	REFRIGERADORES MABE CELAYA		martes, 26 de noviembre de 2024	
Atención a	ROXANA RENTERIA			
Referencia	MANTENIMIENTO A CABINA ALFI LINEA 2		FOLIO:	1395
Unidad	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
MANTENIMIENTO				
SERV	1.00	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CABINA ALFI DE LINEA 2. INCLUYE: RESANE DE PAREDES INTERIORES, PINTURA EN TODAS LAS PAREDES Y EL TECHO, CAMBIO DE DOS LAMPARAS NUEVAS LED, SUMINISTRO E INSTALACION DE NUEVA CHAPA Y ENGOMADO EN EL MARCO DE PUERTA PARA QUE SELLE, EQUIPO, HERRAMIENTA Y LA MANO DE OBRA.	\$ 34,221.30	\$ 34,221.30
SUBTOTAL			\$	34,221.30
IVA			\$	5,475.41
TOTAL			\$	39,696.71

Condiciones:
El tiempo de entrega de 7 días.
Los precios están cotizados en moneda nacional.
Condiciones de pago: 8 días.
La cotización es válida en 30 días.

Sin más por el momento, me despido de usted.

Atentamente:

ISC y M.A. Luis Jorge Gallardo Martínez
Director General.

Ilustración 35. Cotización resane de casetas Grupo CETYS.

VOLCAN # 110 * COL. JARDINES DEL MORAL * C.P. 37160 * LEON GTO.
TEL./FAX: +52(477)7116447 * NEXTEL: +52(477)1479432 * ID: 52*374060*1
CEL.: +52(477)1298622 * Email: Javier.Gutierrez@intecbsa.com.mx * www.intecbsa.com.mx



Cliente	MABE CONTROLADORA SA DE CV
Atención a	ING. ROXANA RENTERIA
Referencia	RESANADO DE CABINA ALFI LINEA 1 DE TABLAROCA

Folio	949
	martes, 20 de agosto de 2024

949

Por medio de este conducto, pongo a su amable atención la siguiente cotización en base a sus necesidades

No.	Código	Cantidad	Descripción	Unidad	Precio	Importe
			RESANADO DE CABINA ALFI LINEA 1 DE TABLAROCA			
MANTENIMIENTO						
1	MANT_01	1	Resanado en el interior de cabina de tablaroca de alfi en línea 1. Incluye: redimix para resanar, pintura, lijas, brochas, mano de obra, herramienta	Serv	\$ 21,306.00	\$ 21,306.00
						\$ 21,306.00

SUBTOTAL	\$ 21,306.00
IVA	\$ 3,408.96
TOTAL	\$ 24,714.96

Condiciones Comerciales:

- Tiempo de entrega: 2.5 días, a partir de su autorización y recepción de orden de compra.
- Los precios indicados están expresados en Moneda nacional.
- Condiciones de pago: 50% de anticipo resto en estimaciones.
- Vigencia de la cotización: 30 días.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano, la atención que se sirva prestar a la presente, quedo de usted.

M en I Javier Gutierrez Silva
Representante Legal

VOLCAN # 110 * COL. JARDINES DEL MORAL * C.P. 37160 * LEON GTO.
TEL./FAX: +52(477)7116447 * NEXTEL: +52(477)1479432 * ID: 52*374060*1
CEL.: +52(477)1298622 * Email: Javier.Gutierrez@intecbsa.com.mx * www.intecbsa.com.mx



Cliente	MABE CONTROLADORA SA DE CV
Atención a	ING. ROXANA RENTERIA
Referencia	RESANADO DE CABINA ALFI LINEA 2 DE TABLAROCA

Folio	948A
	jueves, 24 de octubre de 2024

948A

Por medio de este conducto, pongo a su amable atención la siguiente cotización en base a sus necesidades

No.	Código	Cantidad	Descripción	Unidad	Precio	Importe
			RESANADO DE CABINA ALFI LINEA 2 DE TABLAROCA			
MANTENIMIENTO						
1	MANT_01	1	Resanado en el interior de cabina de tablaroca de alfi en línea 2. Incluye: redimix para resanar, pintura, lijas, brochas, mano de obra, herramienta y equipo	Serv	\$ 19,830.00	\$ 19,830.00
						\$ 19,830.00

SUBTOTAL	\$ 19,830.00
IVA	\$ 3,172.80
TOTAL	\$ 23,002.80

Condiciones Comerciales:

- Tiempo de entrega: 2 días, a partir de su autorización y recepción de orden de compra.
- Los precios indicados están expresados en Moneda nacional.
- Condiciones de pago: 50% de anticipo resto en estimaciones.
- Vigencia de la cotización: 30 días.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano, la atención que se sirva prestar a la presente, quedo de usted.

M en I Javier Gutierrez Silva
Representante Legal

Ilustración 36. Cotización de casetas ITBISA

León, Guanajuato a 26 de noviembre de 2024.

Cliente	MABE SA DE CV	COTIZ 1202
Atención a	ROXANA RENTERIA	
Referencia	REPARACION DE MUROS Y TECHO DE TABLAROCA EN CABINA ALFI LINEA 1	

SERVICIO				
Cantidad	Unidad	Descripción	Precio Unitario	Importe
TABLAROCA				
1	SERV	REPARACION DE MUROS INTERNOS Y TECHO DE TABLAROCA. POSTERIOR PINTURA EN TODO EL INTERIOR COLOR BLANCO. ADEMAS, GOMA GASKETT EN LA PUERTA, CAMBIO DE CHAPA Y CAMBIOS DE 2 LAMPARAS CUADRADAS. INCLUYE: MATERIALES, CONSUMIBLES, ACCESORIOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	\$ 34,890.48	\$ 34,890.48
SUBTOTAL			\$	34,890.48
IVA			\$	5,582.48
TOTAL			\$	40,472.96

Notas:

- Esta cotización no incluye 16% de IVA.
- Precios expresados en MxN.
- Los precios pueden variar sin previo aviso.
- Condiciones comerciales: 30 O 45 días.
- Esta cotización firmada, es considerada orden de compra.
- No existen cancelaciones una vez colocado el pedido.

ESPERANDO LA COTIZACION SEA DE SU AGRADO, ME DESPIDO

ATENTAMENTE



 ING. SALVADOR EDUARDO ELIZONDO M.
 DIRECTOR GENERAL.

León, Guanajuato a 26 de noviembre de 2024.

Cliente	MABE SA DE CV	COTIZ 1201
Atención a	ROXANA RENTERIA	
Referencia	REPARACION DE MUROS Y TECHO DE TABLAROCA EN CABINA ALFI LINEA 2	

SERVICIO				
Cantidad	Unidad	Descripción	Precio Unitario	Importe
TABLAROCA				
1	SERV	REPARACION DE MUROS INTERNOS Y TECHO DE TABLAROCA. POSTERIOR PINTURA EN TODO EL INTERIOR COLOR BLANCO. ADEMAS, GOMA GASKETT EN LA PUERTA, CAMBIO DE CHAPA Y CAMBIOS DE 2 LAMPARAS CUADRADAS. INCLUYE: MATERIALES, CONSUMIBLES, ACCESORIOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	\$ 33,296.40	\$ 33,296.40
SUBTOTAL			\$	33,296.40
IVA			\$	5,327.42
TOTAL			\$	38,623.82

Notas:

- Esta cotización no incluye 16% de IVA.
- Precios expresados en MxN.
- Los precios pueden variar sin previo aviso.
- Condiciones comerciales: 30 O 45 días.
- Esta cotización firmada, es considerada orden de compra.
- No existen cancelaciones una vez colocado el pedido.

ESPERANDO LA COTIZACION SEA DE SU AGRADO, ME DESPIDO

ATENTAMENTE



ING. SALVADOR EDUARDO ELIZONDO M.

Ilustración 37. Cotización resane de casetas SEEM.

Con la obtención de la cotización llegada específicamente por la empresa ITBISA se solicitó el apoyo financiero a empresa MABE en donde afortunadamente se ha tenido el apoyo.

Obtenido el apoyo financiero se procedió a realizar la orden de compra de los requerimientos de ambas casetas, donde están han procedido el día martes 26 de noviembre de 2024. (ilustración 38 y 39)



INGENIERIA Y TECNOLOGIA DEL BAJIO
SA DE CV
VOLCAN 110
37160 LEON-JARDINES DEL MORAL
MÉXICO

Pedido	
Denominación:	2027883631- JOSE CASAS
Nº de pedido:	9501157756
Fecha:	26.11.2024
Estatus orden:	Pedido
Persona contacto:	Maricela Joya Velazquez
Teléfono:	4616186800
Fax:	20013079
Correo elect.:	maricela.joya@mabe.com.mx

Destinatario de mercancías:
ReqExternos
GC - Requerimientos Externos
Mabe -
Palmas 100
11000 MIGUEL HIDALGO

Razon Social: Controladora Mabe SA DE C
RFC: CMA811126AW9
CENTRO: R001 - REFRIGERADORES CELAYA

Lugar de entrega:
REFRIGERADORES CELAYA
CARRETERA FEDERAL NO 51 KM 110
38158 CELAYA-OJO SECO
MÉXICO

Fecha de entrega: 05.12.2024

Condiciones de pago: Y030 30 Días fecha contabilización

Pos.	Nº producto	Estado de revisión	Denominación	Nº producto proveedor	
Fecha de entrega/ Período de prestación	Cantidad	Unidad	Precio por unidad		Valor neto
1			RESANADO DE CABINA ALFI LINEA 1 TABLA RO		
05.12.2024	1	UN	32,306.00 MXN/1 UN		32,306.00 MXN
					Valor total: 32,306.00 MXN
					Impuesto total: 5,168.96 MXN
					Total(bruto): 37,474.96 MXN

Ilustración 38. Orden de compra resane en caseta L1.



INGENIERIA Y TECNOLOGIA DEL BAJIO
SA DE CV
VOLCAN 110
37160 LEON-JARDINES DEL MORAL
MÉXICO

Pedido	
Denominación:	2027883636- JOSE CASAS
Nº de pedido:	9501157758
Fecha:	26.11.2024
Estatus orden:	Pedido
Persona contacto:	Maricela Joya Velazquez
Teléfono:	4616186800
Fax:	20013079
Correo elect.:	maricela.joya@mabe.com.mx

Destinatario de mercancías:
ReqExternos
GC - Requerimientos Externos
Mabe -
Palmas 100
11000 MIGUEL HIDALGO

Razon Social: Controladora Mabe SA DE C
RFC: CMA811126AW9
CENTRO: R001 - REFRIGERADORES CELAYA

Lugar de entrega:
REFRIGERADORES CELAYA
CARRETERA FEDERAL NO 51 KM 110
38158 CELAYA-OJO SECO
MÉXICO

Fecha de entrega: 05.12.2024

Condiciones de pago: Y030 30 Días fecha
contabilización

Pos.	Nº producto	Estado de revisión	Denominación	Nº producto proveedor	
Fecha de entrega/ Período de prestación	Cantidad	Unidad	Precio por unidad		Valor neto
1			RESANADO DE CABINA DE ALFI LINEA 2 DE TA		
05.12.2024	1	UN	30,830.00 MXN/1 UN		30,830.00 MXN
					Valor total: 30,830.00 MXN
					Impuesto total: 4,932.80 MXN
					Total(bruto): 35,762.80 MXN

Ilustración 39. Orden de compra resane en caseta L2.

Antes de comenzar con el trabajo de resane es necesario que el proveedor de ITBISA envíe el plan de trabajo en donde indique las actividades a realizar a partir del 9 de diciembre de 2024 al 9 de enero de 2025.

mabe						ITBISA INGENIERIA Y TECNOLOGIA EN LA CALIDAD PARA			
PLAN DE TRABAJO									
ANÁLISIS DE RIESGO No.		1	FECHA DE INICIO	09-dic-24	FECHA DE TÉRMINO	00000000	ELABORA:		JAVIER GUTIERREZ SUZ FIRM
DETALLADO DE TABLAROCA DE CABINAS ALFI DE LINEA 1 Y 2, CAMBIO DE LUMINARIAS Y SUB ACTIVIDAD CHAPA DE PUERTA.									
No.		SUB-ACTIVIDAD (TAREAS)		RIESGOS		FRECUENCIA (F)	SEVERIDAD (S)	MAGNITUD DEL	MEDIDA DE CONTROL
1.1	Junta de 5 minutos		1.1 Pasar por alto riesgos en el área de trabajo, desconocimiento o olvidos de reglamentos.		D	I	MINOR	MINIMO	1.1.1 Colocar pizarrón de actividades, recorrer área de trabajo para asegurar entorno seguro
1.2	Lectura del Análisis de riesgo, revisión del área de trabajo y evaluación de		1.2 Desconocimiento de actividades a realizar						1.2.1 Asignar actividades a trabajadores, acorde a sus capacidades
1.3	Revisión de herramientas en general, equipos de elevación, validación de equipo de seguridad y permisos de actividades diarias liberados		2.1 Mal funcionamiento de las herramientas y equipos 2.2 Herramientas manuales dañadas o hechas 2.3 Omitir procedimiento de contratistas y permiso de trabajo		D	I	MINOR	MINIMO	2.1.1 Se debe realizar check list de equipos y herramientas 2.2.1 Revisión exhaustiva de herramientas, retirar herramientas dañadas o hechas 2.2.3 Acudir a servicio médico, liberación de permisos posterior a junta de 5 minutos y repaso de actividades a realizar durante la jornada
1.4	Delimitación del área de trabajo para evitar el paso de personal ajeno a las actividades, letreros con información de LIMPIAR Y DELIMITAR ZONA		3.1 Elementos como materiales o herramientas en piso que puedan provocar caídas. 3.2 Acceso de personal ajeno a sitio de trabajo.		E	II	MODERADA	BAJO	3.1.1 Orden, limpieza y señalética en área de trabajo. 3.1.2 Prohibir acceso a cualquier persona que no sea parte de la actividad.
1.5	INTERVENIR CON MALLA DE TRAFICO PREVIO AL ABANDONO DE LINEA DE SE INSTALARA TABLAROCA Y SU ESTRUCTURA METALICA, PARA QUE TENGAM UN BUEN REFORZADO, SE DETALLARA Y SE PINTARA, PARA UNA BUENA PRESENTACION		5.1 Riesgos ergonómicos 5.2 Tropezos 5.3 Caídas al mismo nivel 5.4 Contacto directo con bordes filosos 5.5 Machucones		C	I	MINOR	BAJO	5.1.1 Cambio de poturas 5.1.2 Estramientos 5.1.3 Descansos periodicos 5.2.1 Mantener orden y limpieza 5.2.3 Ojos y mente en tarea 5.5.2 Trabajo en equipo
1.6	SE REALIZARA EL CAMBIO DE DOS LUMINARIAS LED, PARA LA CASETA DE RUIDO EN ALTURAS, DE LA LINEA L3.2.		7.1 Machucones 7.2 Cortadas con la estructura metalica. 7.3 Lesiones al poner tornillos 7.4 Tropezos al trasladar material 7.5 Riesgo ergonómico por movimientos repetitivos 7.6 Riesgo mecanico por uso de herramienta manual 7.7 Caída a nivel de piso 7.8 Riesgo eléctrico 8.3 Lesiones en los manos, al instalar el cable 8.4 Tropezos al trasladar material 8.5 Riesgo ergonómico por movimientos repetitivos 8.6 Riesgo mecanico por uso de herramienta manual 8.7 Caída a nivel de piso 8.8 Deshidratación		D	I	MINOR	BAJO	7.1.1 Usar las herramientas apropiadas 7.1.2 concentrarse en el trabajo que se esta realizando 7.1.3 Contar con buena iluminación 7.1.4 No trabajar cansado o con sueño 7.1.5 Solo personal capacitado y autorizado 7.1.6 Prohibir trabajar en estado inconveniente 7.1.7 Prohibir acceso a personal ajeno a la obra 7.1.8 Dar acabado al corte de lamina 7.1.9 Check list herramienta 7.2.1 Trabaja con la tarea 7.2.2 Trabajo 8.1.1 Asegurarse que la energía no esta conectada 8.1.2 Realizar pruebas que no este energizada la linea electrica 8.1.3 utilizar las herramientas adecuadas 8.1.4 Conectar todos los contactos y luminarias bajo las normas, para no generar problemas en un futuro 8.1.5 Utilizar materiales de calidad, para que no ocasionen fallas 8.1.6 Coordinar trabajo en equipo 8.1.7 Contar con buena iluminación 8.1.8 No trabajar cansado o con sueño 8.1.9 Solo personal capacitado y autorizado 8.1.10 Prohibir trabajar en estado inconveniente 8.1.11 Prohibir acceso a personal ajeno a la obra 8.1.12 Dar acabado al
1.7	Se realizaran las conexiones, con CABLEADO Y las pruebas necesarias, con el personal capacitado y que tenga su DC3 de INSTALACIONES ELECTRICAS.		9.1 Descarga electrica 9.2 Cortadas al pelar el cable electrico 9.3 Lesiones en los manos, al instalar el cable 9.4 Tropezos al trasladar material 9.5 Riesgo ergonómico por movimientos repetitivos 9.6 Riesgo mecanico por uso de herramienta manual 9.7 Caída a nivel de piso		B	III	CRITICA	ELEVADO	9.1.1 Asegurarse que la energía no esta conectada 9.1.2 Realizar pruebas que no este energizada la linea electrica 9.1.3 utilizar las herramientas adecuadas 9.1.4 Conectar todos los contactos y luminarias bajo las normas, para no generar problemas en un futuro 9.1.5 Utilizar materiales de calidad, para que no ocasionen fallas 9.1.6 Coordinar trabajo en equipo 9.1.7 Contar con buena iluminación
1.8	SE REALIZARAN CAMBIOS DE LA CHAPA Y JALADERAS DE LA PUERTA, EN LA CASETA DE RUIDO DEL 3.2.		10.1 Cortadas con el slumppio o vidrio 10.2 Machucones 10.3 Lesiones al poner la puerta o ventana 10.4 Tropezos al trasladar material 10.5 Riesgo ergonómico por movimientos repetitivos 10.6 Riesgo mecanico por uso de herramienta manual 10.7 Caída a nivel de piso 10.8 Deshidratación		D	II	MODERADA	MEDIO	10.1.1 Trabajo coordinado con el equipo 10.1.2 Usar las herramientas adecuadas 10.1.3 Contar con buena iluminación 10.1.4 No trabajar cansado o con sueño 10.1.5 Solo personal capacitado y autorizado 10.1.6 Prohibir trabajar en estado inconveniente 10.1.7 Prohibir acceso a personal ajeno a la obra 10.1.8 Dar acabado al corte de lamina 10.1.9 Check list herramienta 10.2.1 Ojos y mente en la tarea 10.2.2 Trabajo en equipo 10.2.4 Contar con buena iluminación 10.2.5 No trabajar cansado o con sueño 10.2.6
1.9	Limpieza e la zona donde se ejecuto la actividad		38.1 caídas al mismo nivel		B	I	MINOR	BAJO	38.1 Limpieza y orden en el área
Trabajos de orden y limpieza: SE REALIZARA ORDEN Y LIMPIEZA, ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LOS TRABAJOS									

HORARIOS DE TRABAJO: LOS HORARIOS DE TRABAJO SERAN DE 8:00 AM A 6:00 PM CON EXTENSION SI ES NECESARIA DE 3 HORAS REALIZANDO LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS PARA ESTO									
Previsión por condiciones climatológicas: LOS TRABAJOS SERAN A UN LADO DE LA NAVY Y ESTA TECHADO, EN ESTE CASO NO APLICA									
REVISIÓN Y APROBACIÓN									
CASCO VERDE		CONTACTO MABE		RESPONSABLE DEL ÁREA		EHS			
NOMBRE	JAVIER GUTIERREZ SILVA	NOMBRE	ING. ESTEFANIA HERNANDEZ / JOSE MARIA CA	NOMBRE	ING. ESTEFANIA HERNANDEZ / JOSE MARIA CA	NOMBRE	ING. JAVIER BEJARANO		
FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA			
EQUIPO O HERRAMIENTA A UTILIZAR									
MAQUINARIA A UTILIZAR		EQUIPO O HERRAMIENTA				EPP			
BOMBEROS DE CONCRETO		BOMBEROS DE CONCRETO				CASCO, BOTAS,			
CINTAS DE CONCRETO		CINTAS DE CONCRETO				GUANTES			
TABLERO ELECTICO		TABLERO ELECTICO				GAFAS			
PERMISOS DE TRABAJOS LIGADOS									
Trabajos en alturas	Espacios confinados	Trabajo en caliente	Excavaciones	Energías Peligrosas	Grúas e izajes	Demolición	Equipos Móviles		
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA		
CAPACITACIÓN ESPECIFICA									
ENERGIAS PELIGROSAS, BASICOS, ALTURAS									

Frecuencia		Descripción
Categoría	Denominación	
A	Remota	Excepcionalmente puede ocurrir
B	Aislada	Que difícilmente ocurre
C	Ocasional	Que pocas veces ocurre
D	Recurrente	Que se repite con periodicidad

Frecuencia de Ocurrencia del Riesgo		Severidad del Daño			
		I	II	III	IV
		Menor	Moderada	Crítica	Fatal
D	Recurrente	Medio	Elevado	Grave	Grave
C	Ocasional	Bajo	Medio	Elevado	Grave
B	Aislada	Mínimo	Bajo	Medio	Elevado
A	Remota	Mínimo	Mínimo	Bajo	Medio

Severidad		Descripción
Categoría	Denominación	
I	Menor	Sin daños o con daños que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos
II	Moderada	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días
III	Crítica	Puede implicar la incapacidad permanente parcial del trabajador
IV	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador

APLICA
NO APLICA

Ilustración 40. Plan de trabajo de resane en casetas.

En la ilustración 41 se muestran las evidencias del inicio de obra en casetas de ruido.

Inicio de obra en casetas de ruido

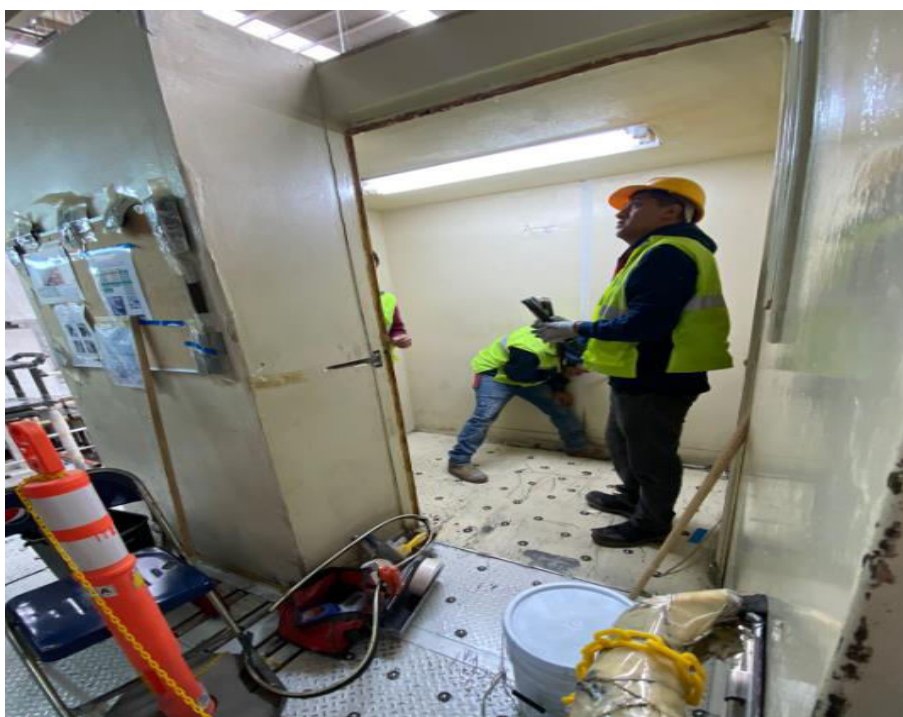


Ilustración 41. Inicio de obra de resane.

Después del inicio de la obra se continuó trabajando en el resane, en donde en la ilustración 42 y 43 se pueden visualizar los resultados finales de dicho resane en ambas líneas.

Resultados finales de obra.



Ilustración 42. Resultados finales de resane L1



Ilustración 43. Resultados finales L2

Para el plan de mantenimiento del resane de casetas de ruido también ha sido necesario plasmar las tareas, el responsable de realizar, la frecuencia del mantenimiento y los recursos necesarios (ver tabla 14)

Tabla 13. Tareas de mantenimiento cámara de ruido

TAREAS DE MANTENIMIENTO NECESARIAS			
Cámara de ruido			
Tarea	Frecuencia	Recursos (¿Qué se necesita para su mantenimiento?)	Responsable de dar mantenimiento
Limpieza en superficies internas y externas de la cámara de ruido.	semanalmente	Franela y plomero.	Alfis
Revisión de temperatura y humedad.	Mensualmente o cuando se vea necesario.	Dispositivos: higrómetro digital o termo higrómetro	Alfis o enfermería Quantum
Inspección exhaustiva de la estructura y estado de la cámara de ruido.	anualmente	Observación	ITBISA
Pruebas de rendimiento acústico	Cada 6 meses	Sonómetro	Enfermería Quantum

Para mantener el equipo utilizado en estación alfi en buenas condiciones, en específico lo realizado: contenedores, bases para pistolas neumáticas, resane de casetas de ruido es necesario contar con la documentación necesaria en un plan de mantenimiento esto para prolongar la vida útil del equipo, la prevención de fallos inesperados, seguir manteniendo una eficiencia operativa como la que se tiene actualmente. A continuación, se muestra el documento de plan de mantenimiento preventivo que se debe seguir en estación Alfi (ilustración 42).

[illegible]

Ilustración 44. Plan de mantenimiento preventivo

5.3 Establecimiento de señalética en cada una de las áreas de inspección dentro de estación Alfi

De manera inicial se realizó una inspección de cada estación, en esta se ha podido percibir la falta de señalética o bien, letreros identificadores de cada área (ilustración 45 y 46).



Ilustración 45. Estaciones Alfi línea 1, 2 y 3 (sin letreros).

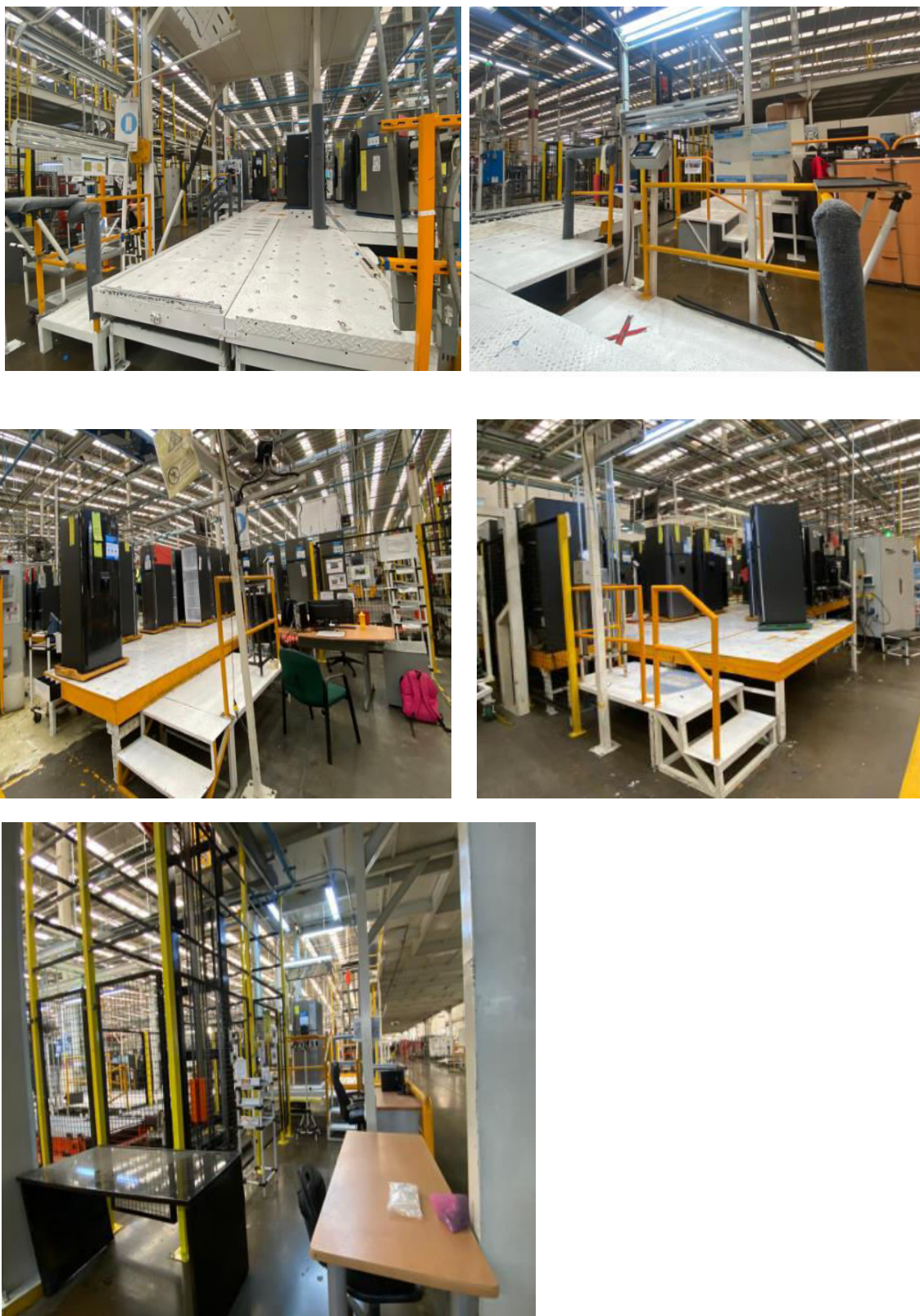


Ilustración 46. Estaciones Alfi línea 4, 5, 6, 7 y 8 (sin letreros)

Tomando en cuenta la necesidad de tener letreros identificadores de cada área de instalación Alfi se partió por el diseño de los letreros por parte del interesado en donde se consideró la paleta de colores de la empresa (ilustración 47) para ver el diseño completo de cada letrero ir a anexo 7.



Ilustración 47. Diseño de letreros.

Con el diseño ya establecido y la aprobación del jefe del interesado se buscaron proveedores competentes que se encarguen de la elaboración de los letreros siendo estos un total de 43 con medidas de 23x30 cm, las cotizaciones tomadas en cuenta se muestran en las siguientes ilustraciones.

NOMBRE O RAZON: JUAN ROBERTO ESPARZA CONTRERAS
 REGIMEN FISCAL: PERSONA FISICA CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL
 RFC: EACJ-670427-006
 CALLE: INDEPENDENCIA
 NUMERO EXT / INT: #1845
 COLONIA: BARRIO SAN MIGUELITO
 CODIGO POSTAL: 78339
 DELEGACION O MUNICIPIO: SAN LUIS POTOSI
 ESTADO: SAN LUIS POTOSI



**SOMOS LA
IMPRENTA**

Atendiendo su amable solicitud, estamos enviando cotización de los productos requeridos, para nosotros es un placer poner nuestra compañía a su servicio.

CLIENTE	MABE CELAYA	COTIZACIÓN	RF-07698
DIRECCIÓN		FECHA	21/11/2024
CONTACTO	MARICELA JOYA VELÁZQ...	DESCUENTO	\$0.00
TELÉFONO	461 618 6800	T. PAGO	A CONVENIR
	E-MAIL: maricela.joya@mabe.com.mx		
	CIUDAD: CELYA		

NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	T.ENTREGA	IMAGEN	C.UNITARIO	C.TOTAL
1	señalética Tipo de Impresión: plotter Tintas: digital Materiales: pvc 3 mm con vinil ate laminado Acabados: NO INCLUYE INSTALACION Medida: 30X23 CM Notas:	46	7 - 10 días hábiles		\$106.75	\$4,910.50

Página 1 de 1

Estos precios no incluyen IVA.
 Se requiere 60% de anticipo al contratar el servicio y el 40% a contra entrega.
 El tiempo de entrega comenzará a partir de que el cliente autoriza la muestra virtual o física.
 Cualquier modificación solicitada una vez iniciada la producción tendrá un costo adicional para el cliente.
 Esta cotización tiene una vigencia de 30 días.
 Estos precios están sujetos a cambios sin previo aviso.
 *****PRECIOS SUJETOS A CAMBIO*****

GRAN TOTAL	\$4,910.50
DTO	\$0.00
SUBTOTAL	\$4,910.50
I.V.A.16%	\$785.68

VALOR TOTAL \$5,696.18

Atentamente
Rox Flores

Ilustración 48. Cotización de letreros Joven Multigraphik

PROPUESTA COMERCIAL VISTO PROMOCIONALES CREATIVOS



28 de octubre de 2024

En **VISTO** queremos saludarle y agradecerle antes que nada la oportunidad de participar en su negocio como proveedor de productos, por lo que le extendemos la siguiente propuesta económica esperando ser favorecidos por su decisión.

Part.	Cant.	Descripción	Precio	Importe
1	46 pzas	Vinil impreso en trovicel con ojillos medida 23 x 30	\$70.00	\$3,220.00



Precios no incluyen IVA, expresados en M.N.
 Tiempo de entrega: 15 días
 Condiciones de crédito: 30 días.

Sin más por el momento quedamos en espera de su favorable decisión, gracias.

ATENTAMENTE

Alejandro Díaz Romero
 alejandro.diaz@vistobajio.com.mx

Ilustración 49. Cotización de letreros Visto.

Además de lo anterior, es importante consultar a un proveedor más, pero en este caso, para la instalación de cada uno de los letreros, aquí se tuvo en cuenta el diseño de cada estación además de la posibilidad de que sean instalados por medio de una grúa o que existan otras opciones (dependiendo de la altura de la instalación) en donde con anterioridad se ha tenido el acompañamiento de personal de seguridad para validar esta instalación.

Para poder solicitar la cotización se ha requerido por parte del proveedor al interesado una propuesta para la adecuación de los letreros y así agilizar el proceso el diseño de una de las propuestas se puede visualizar en la ilustración 50 (ver anexo 6)

Diseño por estaciones

Línea 1

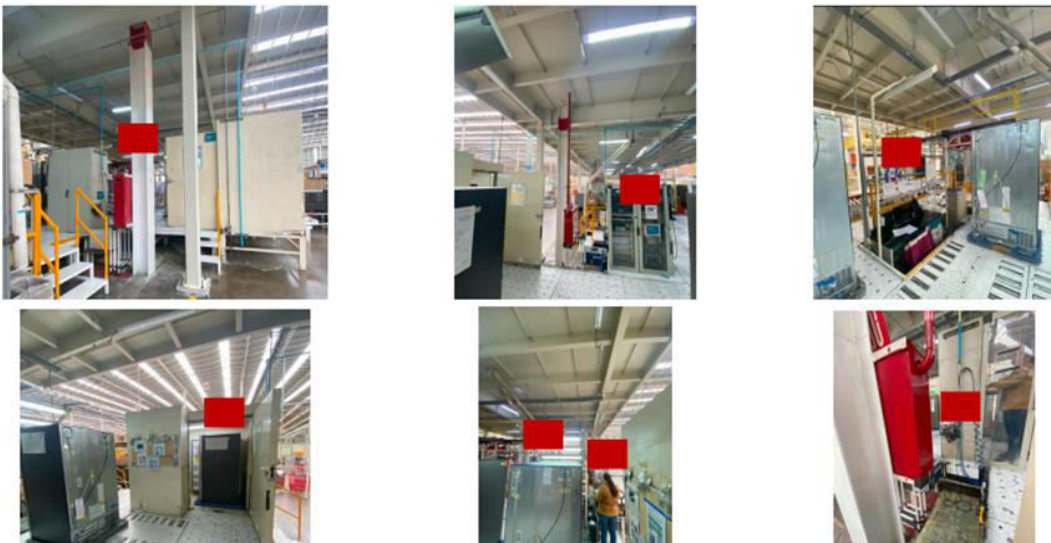


Ilustración 50. Propuesta de adecuación de letreros.

Con la propuesta de adecuación de letreros enviada a proveedor ITBISA se ha obtenido la cotización mostrada en la ilustración 51.

Cliente	MABE CONTROLADORA SA DE CV
Atención a	ING. STEPHANIE HERNANDEZ ORTEGA
Referencia	INSTALACION DE LETREROS ALFI EN VARIAS LINEAS CON DIMENSIONES DE 30 CM X 23 CM

Folio	988
	lunes, 04 de noviembre de 2024

988

Por medio de este conducto, pongo a su amable atención la siguiente cotización en base a sus necesidades

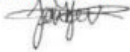
No.	Código	Cantidad	Descripción	Unidad	Precio	Importe
			INSTALACION DE LETREROS ALFI EN VARIAS LINEAS CON DIMENSIONES DE 30 CM X 23 CM			
1	LETREROS_01	47	Instalacion de letreros ALFI en varias líneas. Incluye: mano de obra, herramienta y equipo. (Renta de plataforma solo para los letreros que se van a colgar de la nave, 3 dias) *se esta considerando trabajar en horario normal de 8 am a 6 pm*	Serv	\$ 1,468.88	\$ 69,037.50
						\$ 69,037.50

SUBTOTAL	\$ 69,037.50
IVA	\$ 11,046.00
TOTAL	\$ 80,083.50

Condiciones Comerciales:

- Tiempo de entrega: 7 días, a partir de su autorización y recepción de orden de compra.
- Los precios indicados están expresados en Moneda nacional.
- Condiciones de pago: 50% de anticipo resto en estimaciones.
- Vigencia de la cotización: 30 días.

Sin más por el momento y agradeciendo
de antemano, la atención que se sirva
prestar a la presente. quedo de usted.



M en I Javier Gutierrez Silva
Representante Legal

Ilustración 51. Cotización de instalación de letreros (todas las líneas).

Es importante mencionar que, la instalación de los letreros supero el financiamiento que puede ser otorgado al interesado, por esta razón se buscaron alternativas para cumplir con el objetivo, entre ellas el apoyo de Taller de mejoras *Moonshine* del cual se ha tenido buena respuesta.

Aún obtenido el apoyo por parte del Taller de mejoras *Moonshine* no se obtuvo respuesta por parte de la empresa para el financiamiento de letreros identificadores es por esta razón que se detuvo el seguimiento de este objetivo.

5.4 Integración de nuevas funciones en aplicativo (botones específicos).

Para poder conllevar este objetivo, se obtuvieron los siguientes resultados, estos son de acuerdo a las actividades elaboradas hasta su culminación o máximo avance.

Antes de pasar a la elaboración de un nuevo use case, ya conocido el actual, con la capacitación pertinente y con la encuesta oral realizada a Alfis que son quienes día con día hacen manipulación del mismo en la ilustración 52 se muestran las funciones del aplicativo.

BOTÓN	FUNCIÓN	¿SE UTILIZA?		
		SI	MUY POCO	NO, ¿POR QUÉ?
PLAN DE AUDITORIA	Muestra el modelo y cantidad de unidades, además de si se ha cumplido la meta de unidades auditadas			Por que tiene bastantes errores y no funciona como debería
AUDITORIA PILOTO	Unidades de prueba, prueba de producción		✓	
REALIZAR AUDITORIA	unidades normales a auditar, escaneo y procedimiento de los 11 pasos	✓		
CONTINUAR CAPTURA	En caso de que una unidad se haya quedado a la mitad de auditoria este botón permite continuar después de esa pausa	✓		
AUDITORIA PPR	Audita unidades de prototipos, proyectos	✓		
CONSULTAR	Consulta las series de auditoria	✓		

Ilustración 52. Funciones de aplicativo.



Ilustración 53. Capacitación en Tablet aplicativo

Conocida cada una de las funciones de los botones existentes en el aplicativo actual se puso en marcha la primera propuesta de use case, donde se plasman los nuevos requerimientos, cabe recalcar que, la realización del use case estuvo en constante cambio teniendo algunas reuniones con el analista de TI hasta llegar al ideal.

La primera propuesta expuesta al analista de TI es la que se muestra en la ilustración 54, en esta los requerimientos van en base a añadir prioridad en el botón de auditoría y, además, unir los botones de auditoría PPR y pilotos con el fin de que se generara un checklist que lleve al llenado de un formulario para ser enviado de manera automática al usuario.

Estas propuestas han sido determinadas por la necesidad de eliminar los tiempos muertos y desperdicios que se tienen, con implementación de un formulario en el aplicativo, el cual se envíe de manera automática, se planea que se ahorren estos tiempos muertos con el fin de agilizar el proceso de auditoría y

aprovechar estos tiempos en otras actividades que ayuden a tener un mejor desempeño en las auditorías de cada unidad.

mabe

USE CASE- CONTROL Usuario

Nota: Este documento debe ser llenado previamente a darlo de alta en el ~~service desk~~ ~~service desk~~.

Nombre Proyecto	# Control
Añadir prioridad a plan de auditoría, reporte para auditoría PPR y pilotos ALFI 4.0	
Referencia	Aplicación
	Alfi 4.0

USE CASE- CONTROL INFRAESTRUCTURA

Validación Infraestructura				
Departamento	Observaciones (actividades críticas)	Aceptación	Rechazo	Fecha propuesta dd/mm/yy
Desarrollo				
Automatización de Oficinas				
Comunicaciones				
Data Center				

Validación de Fechas por el funcional	
Ambientes	Fecha liberación dd/mm/yy
Rediseño de estaciones alfi y aplicativo	
Producción	

Firmas Autorización			
Usuario Solicitante	Usuario Final	Consultoría	Gerente de TI Industrial
Dulce Estefani Hernández	Juan Reyes	Malinalli García	pendiente

Ilustración 54. Primera propuesta de use case (primera fase)

La primera propuesta de use case completo se encuentra en el apartado de anexos (anexo 1)

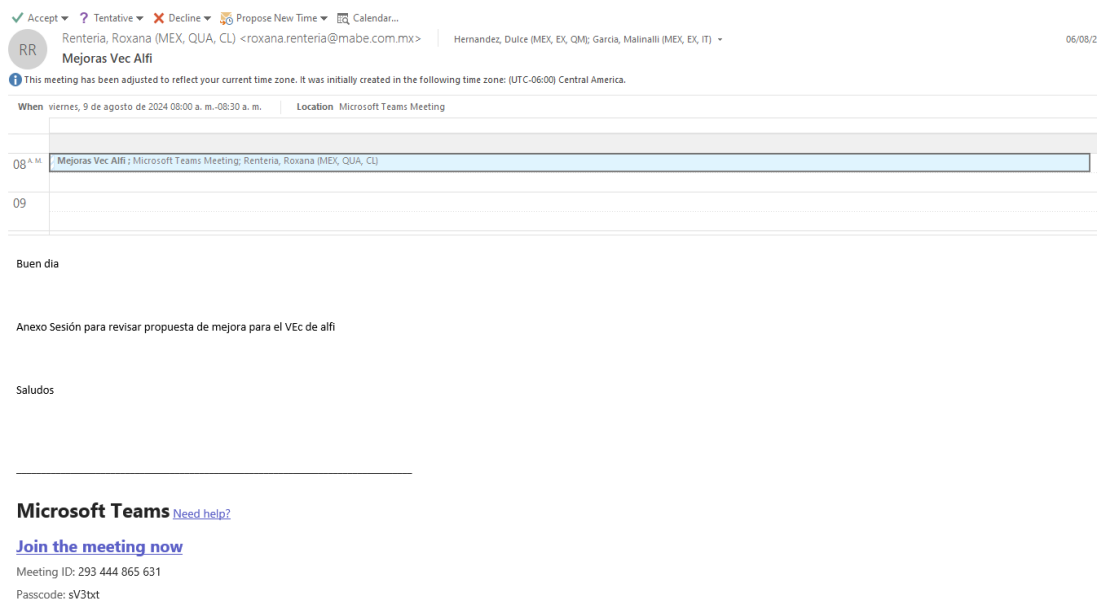


Ilustración 55. Correo primera reunión de use case con TI

Concretada la primera reunión con el analista de TI se concretó que era necesario hacer modificaciones al use case, con el fin de que este tenga mejores resultados además de ejemplificar lo que realmente es indispensable y lo que no lo es, por ejemplo:

- No es indispensable el añadir un botón específico de plan de auditoría, hacer un bosquejo que ejemplifique este requerimiento.
- Plasmar la unión de los botones de auditoría PPR y pilotos de una manera más simple de entender a la vista.
- Considerar que para generar un checklist es necesario plasmar este apartado como un reporte en donde se requiere de la estructura necesaria bajada en el computador utilizado en la estación.
- Añadir la visualización del tiempo que se va demorando en cada unidad.

Teniendo esto en cuenta y antes de pasar a volver a reunirse se realizaron estas modificaciones, en la ilustración 56 se muestra el use case modificado (ver anexo 2).

USE CASE- CONTROL Usuario

Nota: Este documento debe ser llenado previamente a darlo de alta en el service desk.

Nombre Proyecto	# Control
Añadir prioridad a plan de auditoría, unir auditoría PPR y pilotos para añadir formulario y reporte, añadir duración en continuar captura ALFI 4.0	
Referencia	Aplicación
	Alfi 4.0

USE CASE- CONTROL INFRAESTRUCTURA

Validación Infraestructura				
Departamento	Observaciones (actividades críticas)	Aceptación	Rechazo	Fecha propuesta dd/mm/yy
Desarrollo				
Automatización de Oficinas				
Comunicaciones				
Data Center				

Validación de Fechas por el funcional	
Ambientes	Fecha liberación dd/mm/yy
Rediseño de estaciones alfi y aplicativo	
Producción	

Firmas Autorización			
Usuario Solicitante	Usuario Final	Consultoría	Gerente de TI Industrial
Dulce Estefani Hernández	Juan Reyes	Malinalili García	pendiente

Ilustración 56. Use case modificado (segunda fase)

Con las observaciones realizadas al encargado del proyecto por parte del analista se procedió a realizar cambios en el use case, al tenerlos terminados fue necesario concretar una segunda reunión en donde se valide el documento o se den observaciones del mismo para nuevas modificaciones.

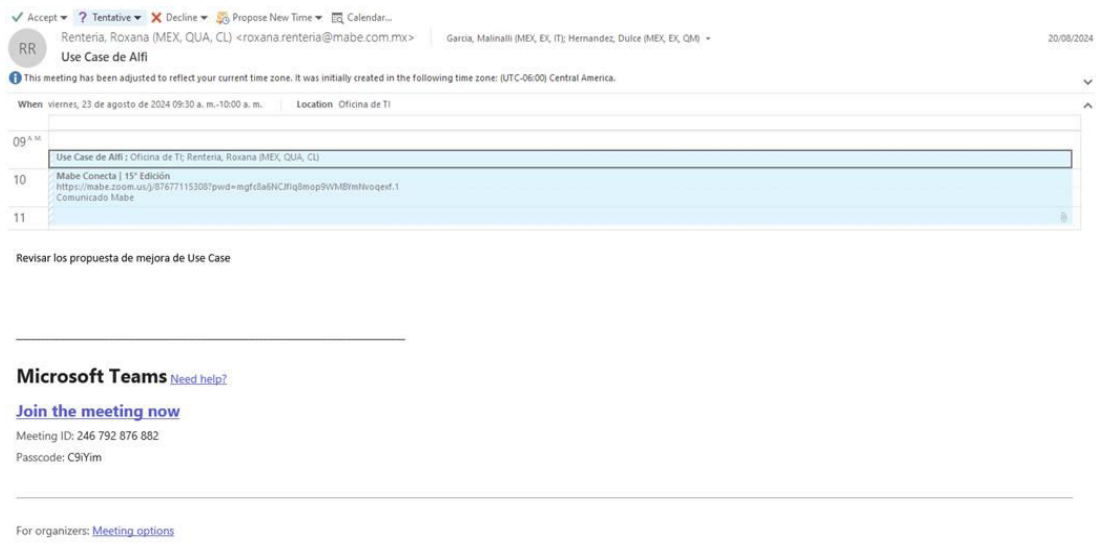


Ilustración 57. Correo segunda reunión de use case con TI

Modificaciones finales de acuerdo a segunda reunión

En la segunda reunión se han tenido nuevamente observaciones que llevan a la modificación de ciertos puntos como lo han sido:

- Es innecesario unir los botones de auditoria de PPR y pilotos en uno solo cual solo se busca generar un reporte del proceso de la auditoria PPR.
- La estructura se encuentra en un sistema ajeno al aplicativo y por el momento es imposible que esta estructura sea manipulada en este.
- El diseño del reporte debe contar con un diseño más especializado.
- Falta de correos para que el reporte generado se envíe automáticamente a los involucrados de proyectos
- Carencia de especificación en el reporte para visualizar el tiempo que se debe demorar en cada auditoria.

Además, en la segunda reunión se permitió al interesado ingresar al aplicativo, en donde tuvo la oportunidad de tomar información importante para el seguimiento de use case, así como la toma de capturas de pantallas, las cuales se muestran a continuación:

←

Línea: L1

Fecha	Turno	Modelo	Cant	✓
2024-08-23	1	CZS22MP2NJS1	1	0
2024-08-23	2	CZS22MP2NJS1	0	0
2024-08-23	1	GSE23GYPCFCS	2	3
2024-08-23	2	GSE23GYPCFCS	1	0
2024-08-23	1	GSE25GYPHCFCS	1	0
2024-08-23	2	GSE25GYPHCFCS	0	0
2024-08-23	1	GSS25GYPCFCS	5	0
2024-08-23	2	GSS25GYPCFCS	5	0
2024-08-23	1	GSS25IYNZHFS	2	1
2024-08-23	2	GSS25IYNZHFS	1	0
2024-08-23	1	GZS22IMNYHES	1	0
2024-08-23	2	GZS22IMNYHES	1	0
2024-08-23	1	PZS22MYKFHFS	2	0
2024-08-23	2	PZS22MYKFHFS	1	0

Ilustración 58. Apartado de ingreso a plan de auditoría.

mabe

estefani Hernandez

←

Línea: L1

Fecha	Todos	Modelo	Serie
Fecha	Turno	Modelos	Serie
2022-03-05	1	GSS25GYPECFS	FT406826
2022-03-05	1	GZS22DSJWFSS	FT407020
2022-03-05	1	GSS25GYPECFS	FT407045
2022-03-05	1	GZS22IYNWHFS	FT407091
2022-03-16	1	PQL26PGKACSS	FT422465
2022-03-16	1	GZS22IYNWHFS	FT422806
2022-03-26	2	GSS25CGHWCWW	VS420279
2022-03-26	1	GSS25CGHWCWW	VS426279
2022-03-29	1	GZS22DSJWFSS	FT434714
2022-03-29	1	GSS25IGNWHWW	FT434737
2022-03-30	1	GZS22DSJWFSS	FT433905
2022-04-04	2	GSS25IYNWHFS	GT403539
2022-04-04	2	GZS22DSJWFSS	GT403540

Ilustración 59. Apartado de ingreso consultoría

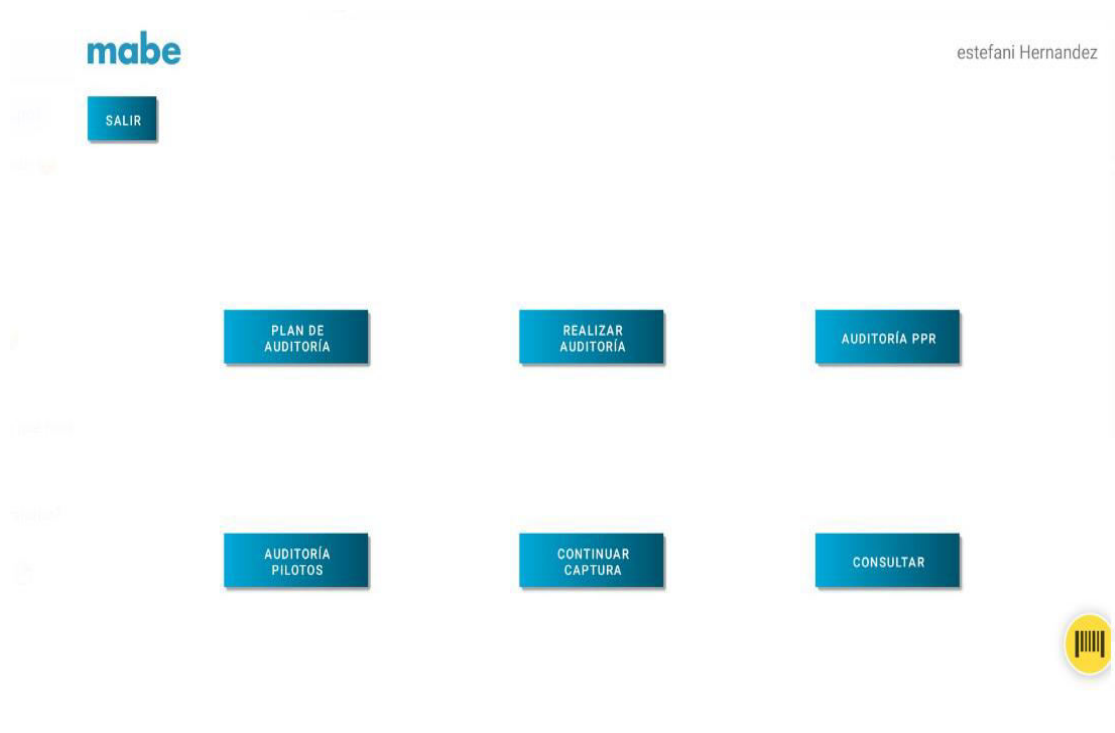


Ilustración 60. Apartado de inicio

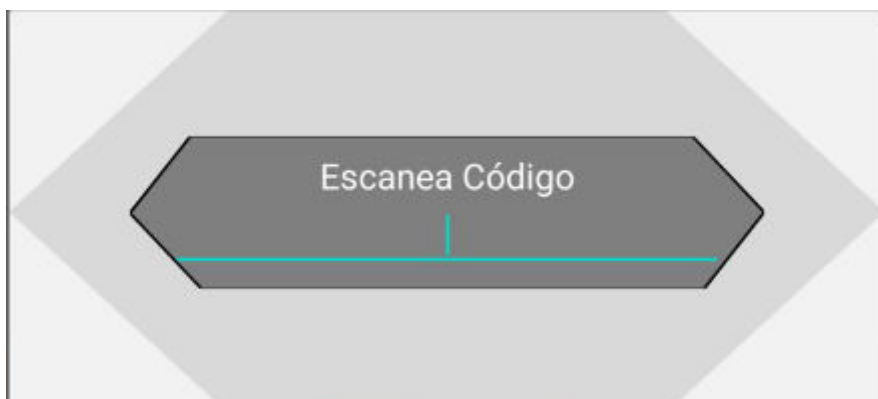


Ilustración 61. Apartado de escaneo a unidad.

←

Línea: L1

Fecha

Todos

Modelo

Serie

Fecha	Turno	Modelos	Serie
2024-08-23	1	GZS22IMNYHES	RZ453846
2024-08-23	1	GSS25GYPJCFS	RZ453894

Ilustración 62. Apartado de ingreso a continuar captura.

estefani Hernandez

Modelo

RME360FDMRMA

Serie

2408B817511

Línea:

L8

🏠

←

☰

⏸

Inspección de Semi-Empaque	Calificación	Tipo
módulos	0	OK
Cintas y esponjas interiores y exteriores	0	OK
Kit de bisagra	0	OK
Lámparas	0	OK
anaqueles	0	OK
Cajones	0	OK
parrillas	0	OK
Kit antiderrapante	0	OK
cubeta hielo	0	OK
compartimiento de mantequillero	0	OK
Kit de líneas de agua	0	OK

○

○

●

Tipo Visual

Funcional

Seguridad

A	74	88	92
B	44	53	
C	15	18	
D	2	3	90

CANCELAR

CONTINUAR

Ilustración 63. Apartado de secciones en menú.

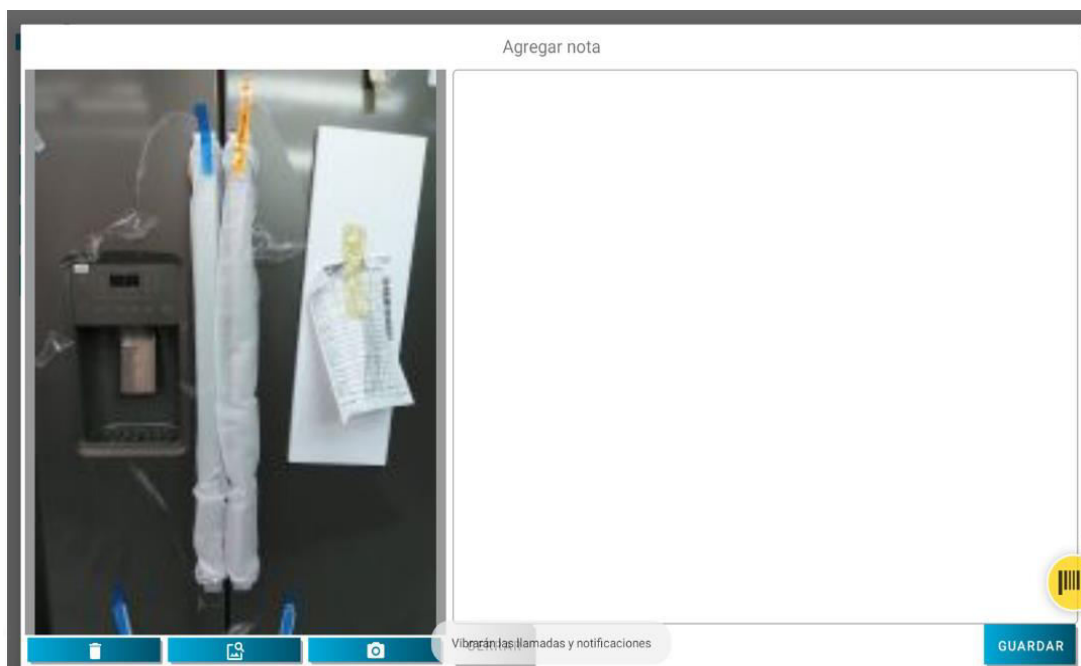


Ilustración 66. Apartado que plasma imágenes de hallazgos.

Entonces, se realizaron las respectivas modificaciones al use case mostrando uno actualizado en donde se tomaron los puntos anteriores para elaboración de cambios, el cual se muestran en la ilustración 67 (ver anexo 3).

Teniendo este use case tercera fase terminado se procedió a concretar una tercera reunión con TI.

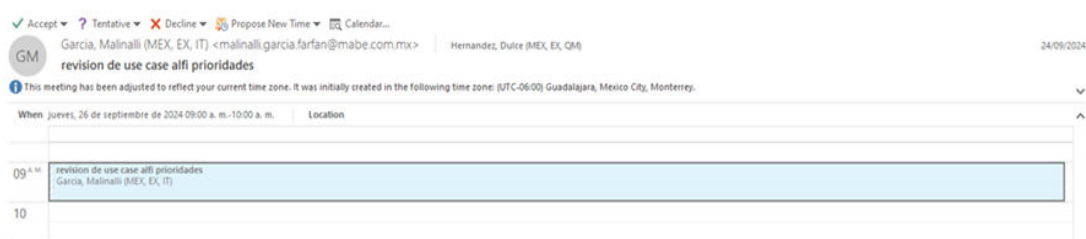


Ilustración 67. Correo tercera reunión con TI

**USE CASE-
CONTROL Usuario**

Nota: Este documento debe ser llenado previamente a darlo de alta en el service desk.

Nombre Proyecto	# Control
Añadir prioridad a plan de auditoría, Generar reporte en auditoría PPR y añadir duración en continuar captura de cada unidad ALFI 4.0	
Referencia	Aplicación
	ALFI 4.0

USE CASE- CONTROL INFRAESTRUCTURA



Validación Infraestructura				
Departamento	Observaciones (actividades críticas)	Aceptación	Rechazo	Fecha propuesta dd/mm/yy
Desarrollo				
Automatización de Oficinas				
Comunicaciones				
Data Center				



Validación de Fechas por el funcional	
Ambientes	Fecha liberación dd/mm/yy
Rediseño de estaciones alfi y aplicativo	
Producción	

Firmas Autorización			
Usuario Solicitante	Usuario Final	Consultoría	Gerente de TI Industrial
Dulce Estefani Hernández	Juan Reyes	Malinalli García	Sergio Gonzalez

Ilustración 68. Use case terminado (tercera fase)

Finalmente, el use case mostrado en la tercera reunión resulto tener cada requerimiento bien establecido (ilustración 68) ver de manera completa en anexo 3.

Quedando de la siguiente manera:

- En este se especifica que la prioridad como inicialmente se buscaba se encuentre en el botón de plan de auditoria pero que la prioridad se muestre por colores, amarillo antes de ser auditada y verde cuando ya se audito.
- Para la parte de unir los botones este requerimiento se descartó, lo que si se ha añadido es el generar el reporte de las auditorias PPR en este, algunos datos se llenan en automático al ya haber iniciado sesión el usuario y otros son ingresados por el Alfi, además este reporte tiene el alcance de poder ser enviado de manera automática a los involucrados de proyecto al solo dar un clic al terminar y generar reporte.
- Finalmente se puede visualizar el tiempo que se demora en cada auditoria, estos tiempos se visualizan en el botón de continuar captura y se ven de manera unitaria, es decir, unidad por unidad.

En la ilustración 69 se muestra la aprobación de dicho use case en donde se indica que se deben de proceder con las firmas que son requeridas, lo cual se realizó, se recabaron las firmas necesarias y el día 4 de octubre del año 2024 se comenzó a trabajar en el use case de manera física por parte de los programadores de la empresa.

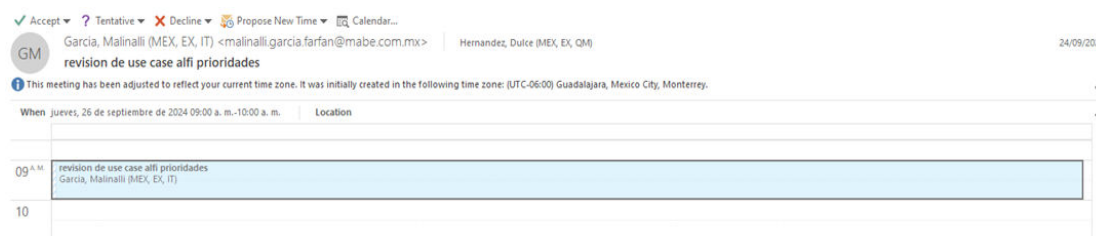


Ilustración 69. Aprobación de use case

Comienzo de trabajo para implementación de requerimientos en aplicativo nuevas funciones

El 17 de octubre de 2024 hasta el 23 de octubre en empresa Mabe se tuvo un paro en toda la planta por fallos en la red por lo que durante estos días no se laboró y además se detuvo el requerimiento plasmado en use case. Por consiguiente, se estuvo en espera del 23 de octubre a 29 de noviembre para que se diera respuesta del seguimiento de la implementación de nuevas funciones en aplicativo.

Implementación de nuevas funciones en aplicativo

El 1 de diciembre de 2024 se informó por parte de TI a interesado que para proceder con la programación del requerimiento era necesario el financiamiento por parte de la empresa, siendo esto un total de \$101,396 pesos mexicanos, lamentablemente no se obtuvo el apoyo de la empresa al haber pasado por contingencias que afectaron gravemente la economía de la planta.

Asimismo, se tenía la esperanza que el aplicativo tuviera seguimiento, por lo cual se tuvo contacto con operadores de la estación Alfi, los cuales lamentablemente a inicios de febrero del presente año informaron al interesado que las implementaciones de las nuevas funciones en el aplicativo no habían tenido ningún avance.

Si dicho objetivo se hubiera cumplido acorde a lo planeado en compañía de los objetivos anteriores los tiempos muertos y desperdicios reducirían en un 86% trayendo con esto un mayor desempeño y un proceso de auditoria más eficiente, además de la posibilidad de aumentar unidades a las inspecciones diarias en cada línea de producción.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo al objetivo de análisis de tiempos muertos y desperdicios se concluye que los desperdicios más frecuentes en estaciones Alfi son las caminatas, desplazamiento, sobre procesos, retrasos y esperas, esto obtenido del diagrama de Pareto y la encuesta realizada a Alfis.

Por su parte, para el plan de mantenimiento en equipo de trabajo y herramientas se plasma la documentación para dar seguimiento al mantenimiento preventivo al equipo de trabajo que ha sido colocado como lo han sido las bases de pistolas neumáticas y los contenedores, en esta documentación se deben tomar en cuenta las tareas que deben seguirse así como la frecuencia en que debe hacerse, aquí también se incluyen las casetas de ruido, a pesar de que la obra aún sigue su curso se deben seguir las tareas de mantenimiento preventivo que han quedado establecidas al pie de la letra cuando la obra haya dado fin, esto para preservar la vida útil del equipo de trabajo y herramienta y a su vez mantener un proceso de auditoria proactivo y eficaz.

En el siguiente se puede mencionar que para la señalética planeada de añadir en cada una de las áreas de inspección de alfi se diseñaron los letreros identificadores de manera completa adecuándose a la colorimetría de la empresa, pero, a pesar de tener cotizaciones variadas para la elaboración de los letreros en papel vinil no se tuvo respuesta financiera por parte de la empresa se espera que se le dé seguimiento entrando el próximo año.

Finalmente, para la integración de nuevas funciones en aplicativo se obtuvo un gran avance en cuestión al diseño de este, buscando añadir no solo funciones útiles para el operador sino también para agilizar y optimizar el proceso de auditoria otorgando mejores resultados al momento de hacer inspecciones y a su vez eliminar tiempos muertos o desperdicios. Por situaciones ajenas a la empresa la culminación de este objetivo se vio complicada de dar seguimiento debido a que hubo un paro de aproximadamente una semana y en el cual

posteriormente se dificultó la programación de las nuevas funciones, asimismo se vio la necesidad del financiamiento por parte de la empresa pero debido a que excedió el presupuesto que podía otorgarse no se pudo concluir con la integración de funciones, esperando que entrando el año 2025 se vean superadas las contingencias a las que se tuvo que enfrentar la empresa y de esta manera pueda dársele seguimiento a dicho requerimiento.

Finalmente, a pesar de los inconvenientes externos a la empresa el proyecto obtuvo gratos resultados, aunque se espera que se tenga un seguimiento para la culminación completa de cada objetivo, al ser esto posible se estima que en las estaciones alfi se tenga una disminución de tiempos muertos y desperdicios de un 86%.

Recomendaciones

Se recomienda dar seguimiento al plan de mantenimiento, con las tareas ya establecidas y la documentación determinadas, esto con el fin de preservar la vida útil de los requerimientos implementados.

Se sugiere que superadas las contingencias a las que se ha enfrentado la empresa se le dé seguimiento a la necesidad de la implementación de nuevas funciones en el aplicativo, así como la integración de señalética en cada una de las estaciones.

Se propone también realizar auditorías esporádicamente a los Alfis que realizan día con día esta labor con el fin de poder percibir nuevas áreas de oportunidad o desperdicios a los que puedan enfrentarse, considerando siempre la mejora continua.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos* . Bogotá: ECOE.
- Aparicio, J., De la Mora, T., Bravo, H., & R, R. (30 de Mayo de 2023). *Redalyc*.
Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/944/94475786006/>
- Bianditz. (20 de Abril de 2021). *Tipos de punta de destornillador* . Obtenido de <https://bianditz.es/tipos-de-puntas-destornillador/>
- Blog, W. (20 de Junio de 2024). *Martillo de goma: qué es y cómo se utiliza*.
Obtenido de <https://www.wurth.com.ar/blog/martillos/martillo-de-goma-que-es-y-como-se-utiliza/>
- camisón, C., Cruz, S., & Gonzállez, T. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas* . Madrid: Pearson educación .
- Carro, R., & Gonzalez, D. (2009). *Administración de la calidad total* . Perú: Universidad de mar de plata .
- Cuatrecasas, L. (2010). *Gestión integral de calidad: implantación, control y verificación* . Barcelona : PROFIT .
- Delgado, J. H. (2011). *Desarrollo de una cultura de calidad* (Cuarta edición ed.). México: MC GRAW-HILL.
- doctorales, T. (10 de Mayo de 2023). *Qué es la investigación explicativa y sus características*. Obtenido de <https://tesisdoctoralesonline.com/que-es-la-investigacion-explicativa-y-sus-caracteristicas/>
- Empresarial, I. E. (2018). *Gestión y planificación de mantenimiento industrial* . México : IntegraMarkets.
- equipment, R. (5 de Agosto de 2021). *¿Qué es una Pistola de impacto?* Obtenido de <https://www.rsf-maquinaria.com/blog/que-es-una-pistola-de-impacto/#:~:text=movimiento%20de%20giro.-,Tipos%20de%20pistolas%20de%20impacto,movimiento%20de%20rotaci%C3%B3n%20del%20motor.>
- Ferrer, J. E. (16 de Marzo de 2022). *Simbolismo mágico de los espejos*. Obtenido de <https://filosofia.nueva-acropolis.es/2017/simbolismo-magico-los-espejos/>

- ferretero, C. (18 de Marzo de 2021). *¿Para qué sirve un taladro?* Obtenido de https://continenteferretero.com/blog/post/herramientas-para-un-jardinero.html?srsId=AfmBOopGrdvMSIAFyDLwsDJhULITLF2Y89DITraejGS5R4XybUP_WRPQ
- Ferretrónica. (9 de Enero de 2019). *Cable Caiman a Caiman Color Rojo*. Obtenido de <https://ferretronica.com/products/cable-caiman-a-caiman-color-rojo#:~:text=Cable%20Caiman%20a%20Caiman%20Color%20Rojo%2C%20ampliamente%20utilizado%20para%20hacer,sin%20necesidad%20de%20soldar%20cables>.
- Fidias, G. (2012). *El proyecto de la investigación* (Sexta edición ed.). Caracas : Episteme . Recuperado el 17 de Octubre de 2024, de [file:///C:/Users/HP%20USER/Downloads/El%20Poyecto%20de%20Inves-tigacion%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP%20USER/Downloads/El%20Poyecto%20de%20Inves-tigacion%20(1).pdf)
- Fundamentos de manufactura moderna* (3a ed.). (2007). México, D.F.: Mc Graw Hill. Recuperado el Marzo de 2023
- García, E. M. (29 de Junio de 2023). *Prolabor*. Obtenido de <https://www.prolaboral.com/es/blog/cuchillos-cutter-con-seguridad.html?srsId=AfmBOoo6HR3PaI2IEWD1p9u1KDDtBHvnyODUArMhFC9-QXheuSmyrX89>
- Garma. (27 de Julio de 2023). *Que es un guante anticorte y cuál es el mejor*. Obtenido de <https://www.garmagrupo.com.mx/que-es-un-guante-anticorte-y-cual-es-el-mejor>
- Gaytán, J. C. (11 de Julio de 2023). *Onekar*. Obtenido de <https://www.onekarproveedores.com/post/qu%C3%A9-son-los-espejos-de-inspecci%C3%B3n-vehicular-y-c%C3%B3mo-se-utilizan>
- Glenn, J., & McAdams, D. (2013). *Ingeniería industrial*. Mexico, D.F.: Pierson.
- Guerra, P., Viera, D., Beltrán, D., & Bonilla, S. (2021). *Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo a la salud laboral*. Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Hatre, A. F. (1997). *Auditorías de calidad*. Asturias: Instituto de fomento regional.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Celaya : MC GRAW- HILL . Obtenido de

- http://www.biblioteca.cij.gob.mx/archivos/materiales_de_consulta/drogas_de_abuso/articulos/sampierilasrutas.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición ed.). México : MCGRAW-HILL . Recuperado el 18 de Octubre de 2014, de https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (s.f.). *Metodología de la investigación* (Cuarta edición ed.). México : MCGRAW-HILL . Recuperado el 17 de Octubre de 2024, de https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_158/recursos/e-books/16062015/metodologia.pdf
- INSST. (2023). *Señalización de seguridad y salud en el trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- institucional, C. (24 de Septiembre de 2020). *IBERO*. Obtenido de <https://blogposgrados.tijuana.iberomx/investigacion-aplicada/>
- Jauregui, F., López, J., & Jauregui, P. (14 de Junio de 2023). *Redalyc* . Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/944/94475786008/>
- M, E., J, T., M, F., & Yáñez, R. (28 de Mayo de 2023). *Redalyc*. Obtenido de Errores Comunes al Utilizar las 7 Herramientas Básicas de la Calidad: <https://www.redalyc.org/journal/944/94475786007/>
- Marín, A., Valenzuela, M., & Cuamea, G. (25 de Octubre de 2022). *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/404/40475449007/>
- Meyers, F., & M, S. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. México: PEARSON. Obtenido de https://www.academia.edu/36360363/Diseno_de_instalaciones_Meyers
- Montijo, E., Cano, O., & Ramírez, F. (21 de Noviembre de 2019). *Redalyc* . Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/614/61461508007/>
- Porto, J. P. (28 de Noviembre de 2022). *Definición de bolígrafo* . Obtenido de <https://definicion.de/boligrafo/>
- Robotics, E. (4 de Junio de 2021). *¿Qué es una cámara anecoica?* Obtenido de <https://www.edsrobotics.com/blog/camara->

anecoica/#:~:text=Una%20c%C3%A1mara%20anecoica%20o%20anecoide,paredes%2C%20suelo%20y%20techo).

Rozagrapisa. (19 de Noviembre de 2024). *¿Qué son las espátulas y para qué se usan?*

https://www.rozagrapisa.com/index.php?route=blog/post&post_id=122

Senati. (2007). *Gestión de mantenimiento*. Lima: SENATI.

Solistica. (6 de Octubre de 2022). *Cross dock en logística*. Obtenido de <https://blog.solistica.com/cross-dock-en-logistica>

Solutions, G. I. (5 de Mayo de 2020). *Tableta de uso rudo Zebra ET5X*. Obtenido de <https://www.gemetytec.com/tablet-de-uso-rudo/tableta-de-uso-rudo-zebra-et5x>

Stewart, L. (2024). *ATLAS ti*. Obtenido de <https://atlasti.com/es/research-hub/investigacion-descriptiva>

Summers, D. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson Educación

.

Tavares, L. A. (1999). *Administración moderna de mantenimiento*. Brasil: Novo polo publicacoes.

Wikipedia. (1 de Agosto de 2024). *Grease pencil*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Grease_pencil

ANEXOS

Anexo 1



USE CASE- CONTROL Usuario

Nota: Este documento debe ser llenado previamente a darlo de alta en el ~~service desk~~ ~~service desk~~.

Nombre Proyecto	# Control
Añadir prioridad a plan de auditoría, reporte para auditoría PPR y pilotos ALFI 4.0	
Referencia	Aplicación
	ALFI 4.0

USE CASE- CONTROL INFRAESTRUCTURA

Validación Infraestructura				
Departamento	Observaciones (actividades críticas)	Aceptación	Rechazo	Fecha propuesta dd/mm/yy
Desarrollo				
Automatización de Oficinas				
Comunicaciones				
Data Center				

Validación de Fechas por el funcional	
Ambientes	Fecha liberación dd/mm/yy
Rediseño de estaciones alfi y aplicativo	
Producción	

Firmas Autorización			
Usuario Solicitante	Usuario Final	Consultoría	Gerente de TI Industrial
Dulce Stefani Hernández	Juan Reyes	Mallinali García	pendiente

USE CASE- REQUERIMIENTO

Otros Actores	Áreas/Responsables: Calidad / Fernando Flores Procesos: Auditoría alfi / Reparaciones, modificaciones Tecnológicos: Tableta Zebra ET5x con Android 11
Prerrequisitos	
Descripción del requerimiento	Permitir que en la Tableta Zebra ET5x con Android 11 se hagan ciertas modificaciones de acuerdo a los botones del portal digital siendo estos: 1. En plan de auditoría se desea añadir un botón, el cual se denomina como añadir prioridad, en el que se quiere anclar al usuario. 2. En el diseño actual la auditoría PPR y la auditoría pilotos se separan en dos (tercero y cuarto botón) como se muestra a continuación: Aquí se sugiere unir estos dos botones (ver imagen a continuación) en donde se evaluará la posibilidad de que lleve tributo piloto o PPR según sea el tipo de auditoría a realizar. Se generará además un checklist (para ambas auditorías) el cual se llenará un formulario que, al ser terminado sea enviado como reporte al usuario de manera automática. 3. Para el sexto y último botón finalizar auditoría se dará por terminada la auditoría.

Mostrando una pantalla como la de a continuación:

The screenshot shows the Mabe logo on the left. To its right are four input fields: 'Modelo' with the value 'QWE19USUPF55', 'Serie' with 'LS219894', 'Linea' with '2', and 'Auditor' with 'Rosana Renteria'. Below these fields is a blue button labeled 'Finalizar auditoria'.

Pero, en caso de haber tenido una luz roja este apartado arrojará un formulario en el que se cargaran fotos de la inconformidad de la unidad con sus respectivas fechas, después de que la misma ya haya sido reparada y nuevamente calificada por el auditor se puede dar por finalizada la auditoria (pantalla que se muestra a continuación)

This screenshot shows the Mabe logo and the same header fields as the previous form. Below the header, there is a section for reporting a red light issue. It includes a large square box labeled 'Foto' on the left. To the right of this box are two fields: 'Descripción final de luz roja' and 'Fecha' with the value '28/07/24'. Below these fields is a blue button labeled 'Finalizar auditoria'.

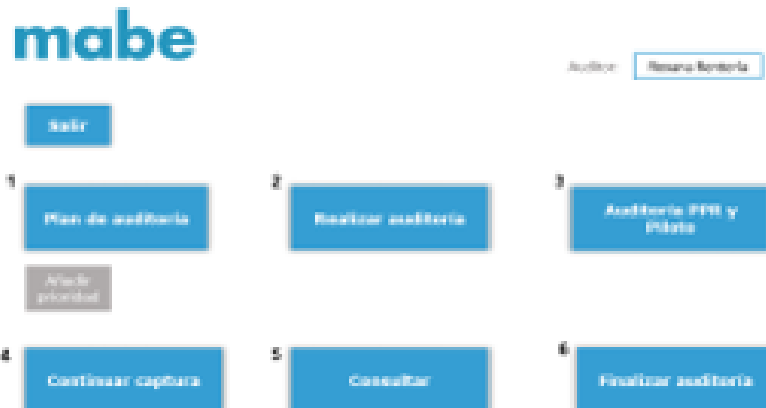
Al terminar se retornará a la pantalla inicial de trabajo.

Descripción del requerimiento	Pantalla de bienvenida:  Pantalla en la que se deberá ingresar cada vez que se cierre el aplicativo o se realice un cambio de operador 1. Se deberá presionar para realizar el ingreso del operador e ir a la pantalla de trabajo. 2. Estado de la red: Estará en verde siempre y cuando esté el equipo conectado a la red de Mabe. 3. Consultar datos maestros del sistema, abrirá una URL de admón. del sistema. 4. Liberar reparaciones pendientes causadas por deméritos Pantalla de espera para registro de operador: 

1- Aparece cuando se selecciona el Inicio de Registro o Liberar Reparación

De manera manual se ingresa el ID del auditor o reparador

Pantalla inicial de trabajo:



1. Llevará a la pantalla donde se verá el plan y el cumplimiento de las auditorías por día. Dentro de este botón se añade otro botón "añadir prioridad", este permite que el usuario ancle al usuario (solo para las prioridades de bajo volumen)
2. Llevará a la pantalla para iniciar el registro de la auditoría.
3. Evaluar la posibilidad de que lleve atributo de Piloto o PPR, para el caso de realizar esta clase de auditoría. Aquí se genera un ~~Checklist~~ en donde después se mande al llenado de un formulario para ser enviado finalmente como un reporte al usuario en automático
4. Mostrará el listado de capturas sin finalizar para dar continuidad
5. Permitirá consultar las capturas finalizadas durante el día. Sólo permitirá visualizar
6. Aquí se finalizará la auditoría y en caso de luz roja arrojará a un formulario para cargar fotos y su descripción con sus respectivos defectos y fechas.

Pantalla de plan de auditoría:



Línea

Campo dinámico para filtrar la línea a consultar.
Es obligatorio para visualizar los datos



Fecha	Turno	Modelos	Cantidad	Completadas
30/06/2021	1	DFE24J5NKSS	2	1
30/06/2021	1	GFE24J5KSS	2	0
30/06/2021	1	XNE25J5KSS	1	0
30/06/2021	1	QNE27J8MTS	3	2
30/06/2021	2	GFE24J5KSS	2	1
30/06/2021	2	XFE26J5MSS	1	0
30/06/2021	2	QNE27J8MTS	1	0
30/06/2021	2	GFE26J5MFS	3	1

Se verá la fecha actual con los turnos.

Se mostrará cada modelo a producir según el plan de producción, con el equivalente en números enteros del 1% de la producción total. Adicionalmente se mostrará la cantidad de auditorías realizadas por modelo.

El valor del porcentaje de la muestra debe ser dinámico

Añadir
prioridad

Para el botón de añadir prioridad que se añade y despliega del botón plan de auditoría solamente se anclará el usuario.

Pantalla para continuar con auditoría:

Nombre del auditor:

Campo dinámico para filtrar la línea a consultar. Es obligatorio para visualizar los datos. Línea

Fecha	Turno	Modelos	Serie
29/06/2021	1	DPE24J5NKK55	LS319864
30/06/2021	1	GFE24J5K55	LS315505
30/06/2021	1	XNE25J5K55	LD515987
30/06/2021	2	QNE27J8MT5	ES514563

Continuar

Se desplegará la lista de auditorías pausadas según la línea seleccionada.

Para continuar, se seleccionará una de sus filas y luego Continuar.

Semáforo:

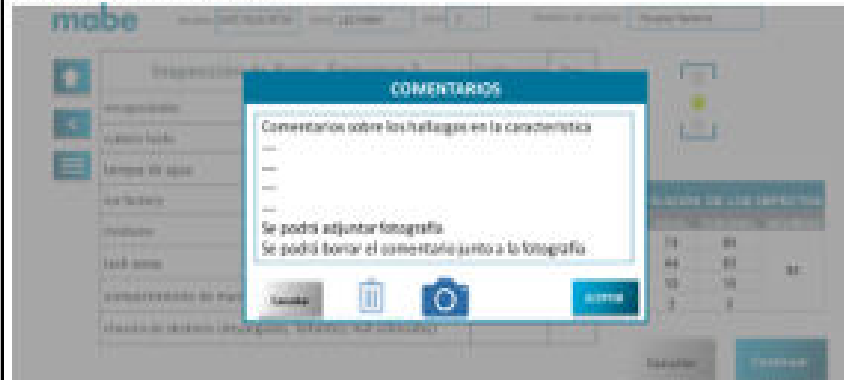


Colores Semáforo

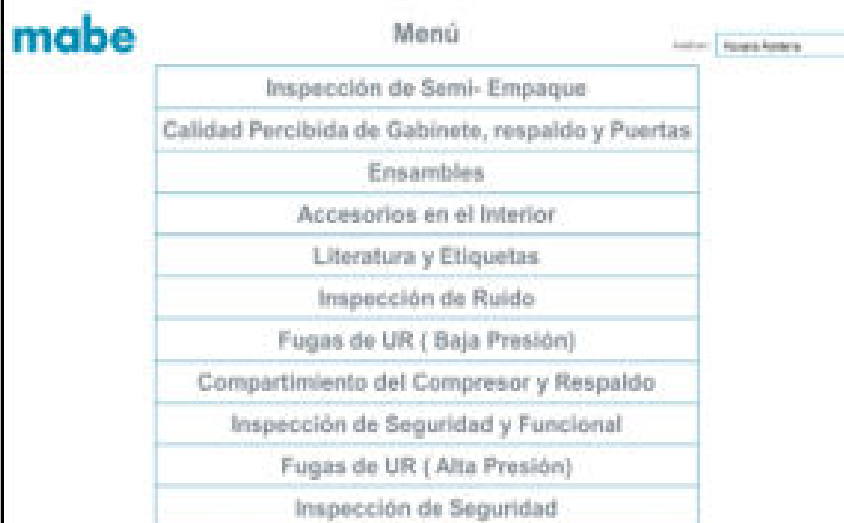
El semáforo indica la luz acorde al promedio de las últimas 5 unidades auditadas según el modelo, a medida que se avanza en la auditoría, el color se adaptará.

RANGOS DEL SEMÁFORO	
0-24	VERDE
25-32	AMARILLO
33-41	A. INTERMITENTE
>41	ROJO

Notas durante la captura:



Pantalla menú:



Permitirá al operador dirigirse a uno de los componentes de la auditoría con sólo seleccionarlo

Pantallas de espera para captura:

Encabezado, aplica para las opciones de: Realizar Auditoría, Auditoría PPR y Piloto, y también para finalizar auditoría.

mabe Modelo Serie Línea Auditor:



En cuanto se escanee la unidad, los campos de modelo y serie se llenarán con los datos de la lectura

Pantallas de captura:

mabe Modelo Serie Línea Auditor:









Inspección de Semi-Empaque 1	Satisfacción	Pas
Cintas y enganches interiores y exteriores		
carretillos		
El antideslizante		
El de líneas de agua		
El de braga		
limpiador		
Cajones		
perfiles		
carrocería		
empaques		



ILUSTRACIÓN DE LOS DEMÉRITOS

Demérito	Peso	Calificación	Peso
A	75	00	
B	60	60	
C	10	10	
D	2	2	60

No se deberá poder continuar si existe demérito tipo A

Pantalla con resultados de la auditoría:

mabe

Modelo: GWE16/SLP750 Serie: UC148864 Línea: 2 Auditor: Rosario Romero

	A	B	C	D	Total
Defectos encontrados:					
Promedio:					
Desviación estándar:					

Cancelar Terminar

Al finalizar, se mostrarán datos estadísticos según los datos ingresados por el analista. Se retornará a la pantalla inicial de trabajo para proceder a finalizar la auditoría.

Pantalla finalizar auditoría:

Después de terminar la auditoría de la unidad y subir en Fis control de piso la misma se procede a dar por concluido, en un apartado como el siguiente:

mabe

Modelo: GWE16/SLP750 Serie: UC148864 Línea: 2 Auditor: Rosario Romero

Finalizar auditoría

Pero, en caso de haber tenido una luz roja este apartado arrojará un formulario en el que se cargarán fotos de la inconformidad de la unidad con sus respectivas fechas, después de que la misma ya haya sido reparada y nuevamente calificada por el auditor se puede dar por finalizada la auditoría.

	The screenshot shows the 'mabe' logo at the top left. Below it are four input fields: 'Intensidad' with value '0.0000000000000000', 'Pico' with value '1.00000000', 'Gama' with value '2', and 'Modulo' with value 'Plasma Monitor'. The main area has two large rectangular boxes; the left one contains the word 'foto' and the right one is empty. Above the right box is the label 'Descripción final de luz roja' followed by a 'Fecha' field containing '28/07/24'. At the bottom right is a blue button labeled 'Finalizar auditoria'.
Escenario de Pruebas y Validación	Se validan en las pruebas de ambiente controlada que la información ingresada en la plataforma se refleje en los aplicativos en piso

Anexo 2



USE CASE- CONTROL Usuario

Nota: Este documento debe ser llenado previamente a darlo de alta en el service desk.

Nombre Proyecto	# Control
Añadir prioridad a plan de auditoría, unir auditoría PPR y pilotos para añadir formulario y reporte, añadir duración en continuar captura ALFI 4.0	
Referencia	Aplicación
	Alfi 4.0

USE CASE- CONTROL INFRAESTRUCTURA

Validación Infraestructura				
Departamento	Observaciones (actividades críticas)	Aceptación	Rechazo	Fecha propuesta dd/mm/yy
Desarrollo				
Automatización de Oficinas				
Comunicaciones				
Data Center				

Validación de Fechas por el funcional	
Ambientes	Fecha liberación dd/mm/yy
Rediseño de estaciones alfi y aplicativo	
Producción	

Firmas Autorización			
Usuario Solicitante	Usuario Final	Consultoría	Gerente de TI Industrial
Dulce Estefani Hernández	Juan Reyes	Malinalli García	pendiente

USE CASE- REQUERIMIENTO

Otros Actores	Áreas/Responsables: Calidad / Fernando Flores Procesos: Auditoría alfi / Modificaciones Tecnológicos: Tableta Zebra ET5x con Android 11
Prerrequisitos	
Descripción del requerimiento	Permitir que en la Tableta Zebra ET5x con Android 11 se añada prioridad (por colores) en botón plan de auditoría. Se unan en un solo botón los botones de auditoría PPR y pilotos, aquí debe de existir una opción para darle tributo a una de estas auditorías (según cual la que se necesita auditar). Primero en la pantalla de menú se debe de bajar la estructura pertinente (directamente de SAP) aquí solamente se permitirá marcar en color verde lo que puede ver el operador de manera visual en la unidad. Después debe de regresar a menú y dar clic en la opción de generar reporte, en este reporte se deben llenar cada uno de los datos solicitados en la plantilla y al ser llenados dar clic en terminar auditoría y enviar. NOTA: este reporte será enviado de manera automática a los usuarios que intervienen. Además de lo anterior se desea añadir en la parte superior del botón de "continuar captura" el tiempo que se demora en cada auditoría. NOTA: No aplica en auditoría PPR y pilotos. Plan de auditoría Añadir prioridad en el botón de plan de auditoría, esto para poder tenerlas marcadas (por color) solamente a unidades que son prioridad. Amarillo: son las unidades que son prioridad, se muestran de color amarillo antes de ser realizadas, como se muestra a continuación.



estefani Hernandez

Linea: L1

+

Fecha	Turno	Modelo	Card	✓
2024-08-23	1	C252MPNLS1	1	0
2024-08-23	2	C252MPNLS1	0	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	1	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	1	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	1	0
2024-08-23	1	0252MNYHES	1	0
2024-08-23	2	0252MNYHES	1	0
2024-08-23	1	P252MNYHES	2	0
2024-08-23	2	P252MNYHES	1	0

Verde: Cuando la unidades que son prioridad han sido finalizadas pasan de manera automática en color verde, como se muestra a continuación:



estefani Hernandez

Linea: L1

+

Fecha	Turno	Modelo	Card	✓
2024-08-23	1	C252MPNLS1	1	0
2024-08-23	2	C252MPNLS1	0	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	1	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	1	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	1	08E230YHCF5	0	0
2024-08-23	2	08E230YHCF5	1	0
2024-08-23	1	0252MNYHES	1	0
2024-08-23	2	0252MNYHES	1	0
2024-08-23	1	P252MNYHES	2	0
2024-08-23	2	P252MNYHES	1	0

Auditoría PPR y pilotos

2. Para el segundo requerimiento se pide **unir** botón de **auditoria PPR** con botón de **auditoria pilotos**:

3

AUDITORÍA
PPR y Pilotos

Después de presionar el botón se debe escanear el código de la unidad:



Se abrirá una pantalla como la siguiente después de que la unidad ya haya sido escaneada.

mabe

SALIR

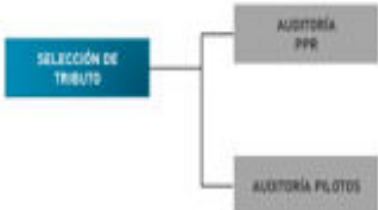
SELECCIÓN DE
TRIBUTO

Al dar clic en la selección de tributo, se desplegarán las dos opciones de auditoría, como se muestra a continuación:



SALIR

estefani Hernandez



Al elegir alguna de las dos auditorías, se comienza con la misma, apareciendo una pantalla como la siguiente:



NOTA: Si la auditoría a realizar es de pilotos, se audita completamente igual a una unidad normal debido a que son unidades liberadas, es por ello que el menú se muestra como a continuación:

Menú

estefani Hernandez

Inspección de Semi-Enpaque

Calidad Percibida de Gabinete, Respaldo y Puertas

Ensamblajes

Accesorios en el interior

Literatura y Etiquetas

Inspección de Ruido

Fugas de UR (Baja Presión)

Compartimento del Compresor y Respaldo

Inspección de Seguridad y Funcional

Fugas de UR (Alta Presión)

Inspección de Seguridad

estefani Hernandez

Modelo

RME360FDMRMA

Serie

24088817511

Línea

LB

▲

+

0

0

Inspección de Semi-Enpaque

Calificación

Tipo

modulos

0

OK

Cintas y empujones interiores y exteriores

0

OK

Kit de limpieza

0

OK

Lámparas

0

OK

anexos

0

OK

Capotes

0

OK

perillas

0

OK

Kit antihierro

0

OK

cubeta hielo

0

OK

compartimento de marfite

0

OK

Kit de línea de agua

0

OK

PRR

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

CANCELAR

CONTINUAR



Menú

estefan hernandez

Inspección de Semi-Enpaque

Calidad Percibida de Gabinete, Respaldo y Puertas

Ensamblaje

Accesorios en el Interior

Literatura y Etiquetas

Inspección de Ruido

Fugas de UR (Baja Presión)

Compartimiento del Compresor y Respaldo

Inspección de Seguridad y Funcional

Fugas de UR (Alta Presión)

Inspección de Seguridad

Bajar estructura

Generar reporte

PDF19EBTBC06 HZ319654									
Line	Component Code	Part Name	Unit of Measure	Quantity	Unit Price	Total Price	Material Code	Material Name	Unit Price
1	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
2	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
3	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
4	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
5	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
6	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
7	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
8	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
9	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
10	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
11	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
12	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
13	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
14	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
15	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
16	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
17	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
18	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
19	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
20	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
21	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
22	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
23	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
24	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
25	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
26	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
27	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
28	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
29	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
30	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
31	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
32	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
33	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
34	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
35	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
36	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
37	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
38	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
39	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
40	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
41	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
42	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
43	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
44	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
45	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
46	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
47	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
48	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
49	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
50	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
51	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
52	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
53	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
54	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
55	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
56	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
57	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
58	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
59	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
60	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
61	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
62	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
63	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
64	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
65	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
66	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
67	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
68	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
69	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
70	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
71	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
72	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
73	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
74	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
75	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
76	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
77	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
78	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
79	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
80	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
81	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
82	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
83	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
84	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
85	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
86	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
87	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
88	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
89	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
90	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
91	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
92	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
93	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
94	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
95	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
96	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
97	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
98	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
99	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00
100	1000000000	1000000000	1	1	1.00	1.00	1000000000	1000000000	1.00

En la estructura solamente se deben **marcar en color verde** lo que se pueda ver visualmente de la unidad.

REGLA: Solo se marca en verde en lo indicado, de ahí en más no se pueden hacer más modificaciones.

Después, se debe regresar a la pantalla que muestra el menú:

Índice	1
Inspección de zona Embarque	2
Cálculo Perímetro de Calentamiento, Respaldo y Protección	3
Embarcación	4
Accesibilidad en el interior	5
Libertad y Circulación	6
Organización de Puerto	7
Pagos de 20 (Seguro Período)	8
Compartimientos del Comedor y Respaldo	9
Inspección de Seguridad y Fumador	10
Pagos de 20 (Seguro Período)	11
Inspección de Seguridad	12
Seguro de Vida	13
Seguro de Vida	14

Se deberá dar clic en **generar reporte**, y se abrirá una pantalla como la que se muestra a continuación:

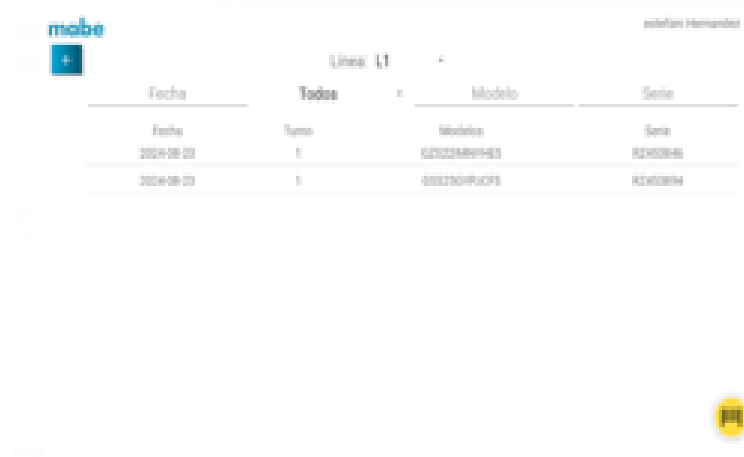
[illegible]

Continuar captura

3. Para el tercer y último requerimiento se necesita que pueda visualizarse el tiempo que se va demorando en la auditoría de cada unidad.

NOTA: únicamente añadir tiempo/duración en este apartado y solamente cuando son unidades normales, es decir, no aplica para auditoría pilotos y PPR.

Se sugiere que esta implementación se tenga dentro del botón de **Continuar captura** y que, además sea por unidad, al dar clic en este botón debe parecer una pantalla como la siguiente, aquí se muestran las unidades que no han sido terminadas, pero se puede seguir haciendo la auditoría:



Fecha	Turno	Modelo	Serie
2024-08-23	1	02022AM01483	02000046
2024-08-23	1	0002200PU001	02000094

Al dar clic en alguna de las unidades que se tienen en continuar captura, aparece una pantalla como la que se muestra a continuación (con la duración añadida en la esquina superior derecha):

		
	Escenario de Pruebas y Validación	Se validan en las pruebas de ambiente controlado que la información ingresada en la plataforma se refleje en los aplicativos en piso

Anexo 3



USE CASE- CONTROL Usuario

Nota: Este documento debe ser llenado previamente a darlo de alta en el service desk.

Nombre Proyecto	# Control
Añadir prioridad a plan de auditoría, Generar reporte en auditoría PPR y añadir duración en continuar captura de cada unidad ALFI 4.0	
Referencia	Aplicación
	ALFI 4.0

USE CASE- CONTROL INFRAESTRUCTURA

Validación Infraestructura				
Departamento	Observaciones (actividades críticas)	Aceptación	Rechazo	Fecha propuesta dd/mm/yy
Desarrollo				
Automatización de Oficinas				
Comunicaciones				
Data Center				

Validación de Fechas por el funcional	
Ambientes	Fecha liberación dd/mm/yy
Rediseño de estaciones alfi y aplicativo	
Producción	

Firmas Autorización			
Usuario Solicitante	Usuario Final	Consultoría	Gerente de TI Industrial
Dulce Estefani Hernández	Juan Reyes	Malinalili García	Sergio Gonzalez

+		USE CASE- REQUERIMIENTO
	Otros Actores	Áreas/Responsables: Calidad / Fernando Flores Procesos: Auditoría aifi / Modificaciones Tecnológicos: Tableta Zebra ET5x con Android 11
	Prerrequisitos	
	Descripción del requerimiento	Permitir al sistema Aifi 4.0 se añada prioridad (por colores) en botón plan de auditoría. El color amarillo indica las unidades que son prioridad antes de ser auditadas y el color verde indica que estas ya han sido auditadas. También es requerido generar un reporte para auditoría PPR, para poder generarlo en la sección del menú se debe añadir hasta el final de las opciones esta nueva opción de generar reporte. Al momento de dar clic e ingresar aparecerá una pantalla solicitando datos específicos (modelo y número de serie, fecha de muestreo de inicio y fin, línea, estos datos se toman de la lectura de la unidad cuando es escaneada), mientras que el nombre del auditor se toma de la aplicación del usuario (al ingresar a aplicación e iniciar sesión). Mientras que otros datos deben ser llenados de forma manual, siendo estos el nombre del proyecto, el líder del proyecto (para la primera tabla); la descripción de los defectos (para la segunda tabla); el concepto de las observaciones, el número, vs estructura y vs hoja domino (para tercera tabla). Otros apartados son llenados mediante la selección de opciones dando un clic, siendo estos el resultado ya sea aceptado o rechazado en la primera tabla. En la segunda tabla, la selección de la clasificación del defecto existiendo posibilidad de que esta sea A, B, C, D, de esta clasificación se designa e ingresa de forma manual el valor que tiene el defecto para que al final si se cuenta con varios defectos se sumen los valores. Después para el apartado de "afecta www" se tendrán las opciones que pueden ser: visual, funcional o de seguridad en las que se tendrá la oportunidad de que con un clic se seleccione a que afecta. Finalmente, en la parte de fotografía al dar clic en el icono de la cámara se abrirá la cámara de la tableta para la toma de evidencias del defecto. NOTA: este reporte será enviado de manera automática a los usuarios que intervienen de proyectos.

Verde: Cuando las unidades que son prioridad han sido finalizadas pasan de manera automática en color verde, es decir se completó la cantidad de unidades solicitadas, como se muestra a continuación:

mabe

Unidad: 12

Unidades: 10

Fecha	Turno	Modelo	Cant	U
2024-01-01	1	CC0000000000	1	0
2024-01-01	2	CC0000000001	0	0
2024-01-01	3	CC0000000002	0	0
2024-01-01	4	CC0000000003	1	0
2024-01-01	5	CC0000000004	1	0
2024-01-01	6	CC0000000005	0	0
2024-01-01	7	CC0000000006	0	0
2024-01-01	8	CC0000000007	0	0
2024-01-01	9	CC0000000008	0	0
2024-01-01	10	CC0000000009	0	0
2024-01-01	11	CC0000000010	1	0
2024-01-01	12	CC0000000011	1	0
2024-01-01	13	CC0000000012	1	0
2024-01-01	14	CC0000000013	1	0
2024-01-01	15	CC0000000014	1	0
2024-01-01	16	CC0000000015	1	0

Auditoría PPR

- Para el segundo requerimiento se pide generar reporte para auditoría PPR, inicialmente y como en cualquier unidad se hace el escaneo de las misma, apareciendo una pantalla como la de a continuación:



Se abrirá una pantalla como la siguiente después de que la unidad ya haya sido escaneada.

RESULTADO	
-----------	--

Deben aparecer dos opciones, en las cuales según sea el dicho resultado se presionará:

ACEPTADA	RECHAZADA
----------	-----------

Dependiendo del resultado final la fila debe mostrar ese resultado, de la siguiente manera:

RESULTADO	ACEPTADA
-----------	----------

Elección de clasificación del tipo de defecto, valor y qué afecta (segunda tabla)

Clasificación de defecto

Para el apartado de la clasificación del tipo de defecto para la tabla de DEFECTOS al dar clic:

CLASIFICACIÓN DE DEFECTO

Se desplegarán las opciones A, B, C, D para según sea el tipo de defecto se de clic:

A	B	C	D
---	---	---	---

Al momento de dar clic en alguna de las opciones debe aparecer de la siguiente manera:

CLASIFICACIÓN DE DEFECTO
D

Valor de defecto

Conociendo la clasificación de los defectos, información en la pantalla siguiente:

CLASIFICACIÓN DE LOS DEFECTOS			
TIPOS	VISUAL	FUNCIONAL	SEGURIDAD
A	74	88	93
B	44	53	
C	15	18	
D	2	3	

En el apartado de valor al dar clic en este de forma manual se llena el valor que le corresponde según el tipo de defecto y en cuestión a lo que afecta:

CLASIFICACIÓN DE DEFECTO	VALOR
D	2

A qué afecta el defecto

Para el apartado de lo que afecta, en este al dar clic:

AFECTA A:

Se abrirán las opciones a elegir según sea el tipo de defecto:

Visual

Funcional

Seguridad

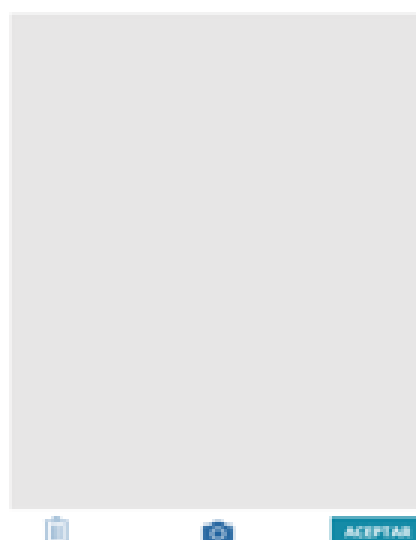
Y al dar clic en alguna de estas opciones aparecerá de la siguiente manera:

AFECTA A:

Visual

Fotografía/evidencias

Cuando se tome la fotografía del demérito solamente se abrirá la cámara para la toma de evidencias de la misma apareciendo una pantalla como la siguiente:



El icono del bote de basura indica que la fotografía se puede eliminar en caso de que necesite repetirse. La cámara que se encuentra en el centro es donde se da clic para la toma de la foto y en aceptar es para validar la fotografía. Al momento de dar clic en aceptar se cierra la cámara y se guarda la fotografía.

Tabla de Observaciones (tercera tabla)

OBSERVACIONES				
CONCEPTO	NÚM	VS ESTRUCTURA	VS HOJA DOMINO	VS UNIDAD AUDITADA
↓				

El llenado de esta tabla es completamente manual debido a que estas observaciones son tomadas en cuestión a la comparación que se tiene con la estructura, la hoja domino y la unidad auditada.

Cuando el reporte es finalizado se da clic en terminar y enviar.

NOTA: este reporte será enviado de manera automática a los usuarios que intervienen de proyectos.

Listado de correos para enviar reporte

Para que el reporte sea enviado a los miembros de proyectos es requerido que se genere un listado de correos como el siguiente:

*Nombre, correo, usuario, activo, fecha de registro

Captura de envío de reporte

Cuando se envía reporte, en el correo se mostrará una pantalla como la siguiente, en esta muestra el modelo, el número de serie, la línea, la descripción, la clasificación, el valor, a que afecta y la imagen de evidencia del defecto.

ALPI DEMERITOS	
POFISBETECOS	RESUMEN
fotografía	Descripción:
	Clasificación:
	Valor:
	A qui afecta:

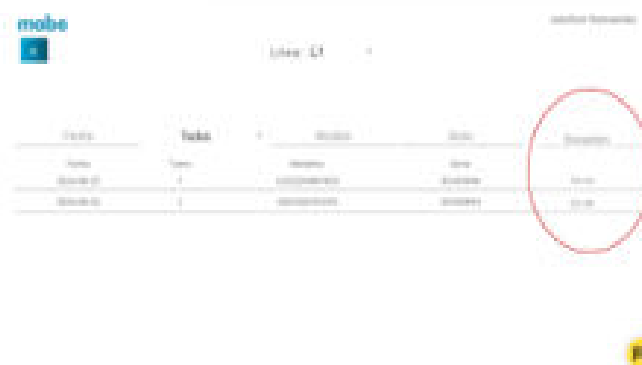
Continuar captura

3. Para el tercer y último requerimiento se necesita que pueda visualizarse el tiempo que se va demorando en la auditoría de cada unidad.

NOTA: únicamente añadir tiempo/duración en este apartado y solamente cuando son unidades normales, es decir, no aplica para auditoría pilotos y PPR.

Se sugiere que esta implementación se tenga dentro del botón de **Continuar captura** y que, además sea por unidad, al dar clic en este botón debe parecer una pantalla como la siguiente, aquí se muestran las unidades que no han sido

terminadas, pero se puede seguir haciendo la auditoría en conjunto con su duración, la cual se muestra en la esquina derecha:



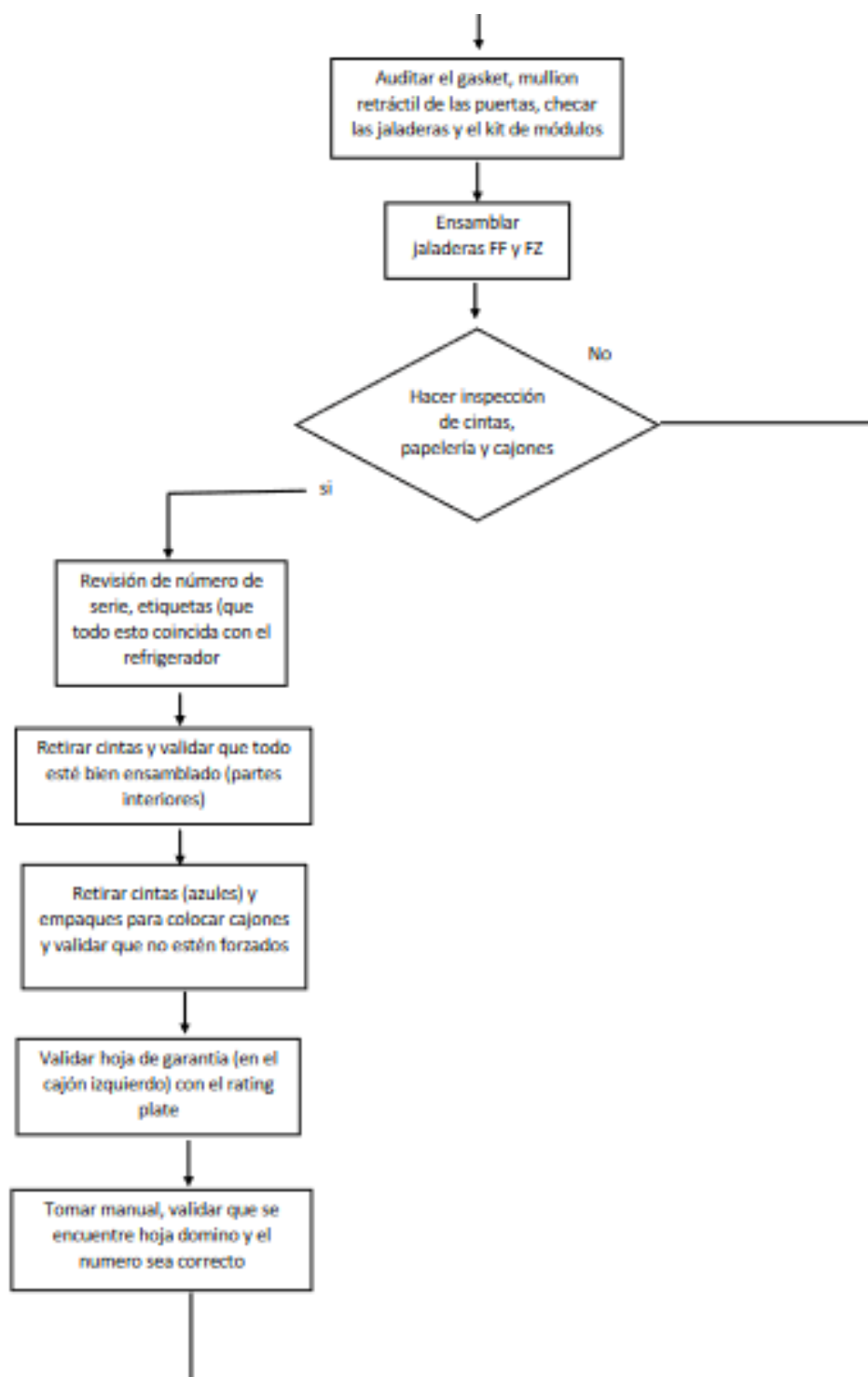
Al dar clic en alguna de las unidades que se tienen en continuar captura, aparece una pantalla como la que se muestra a continuación (con la duración añadida en la esquina superior derecha):

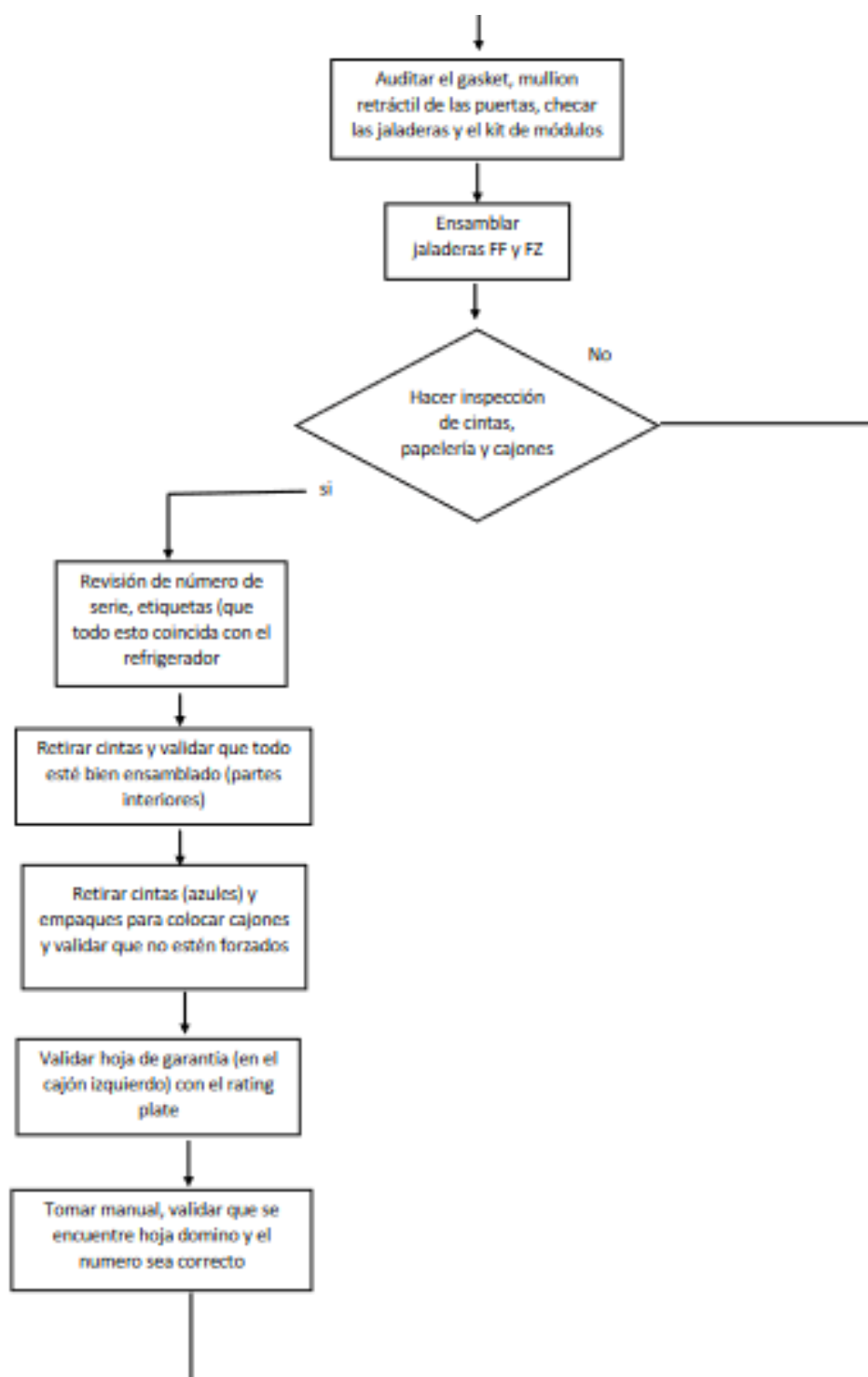


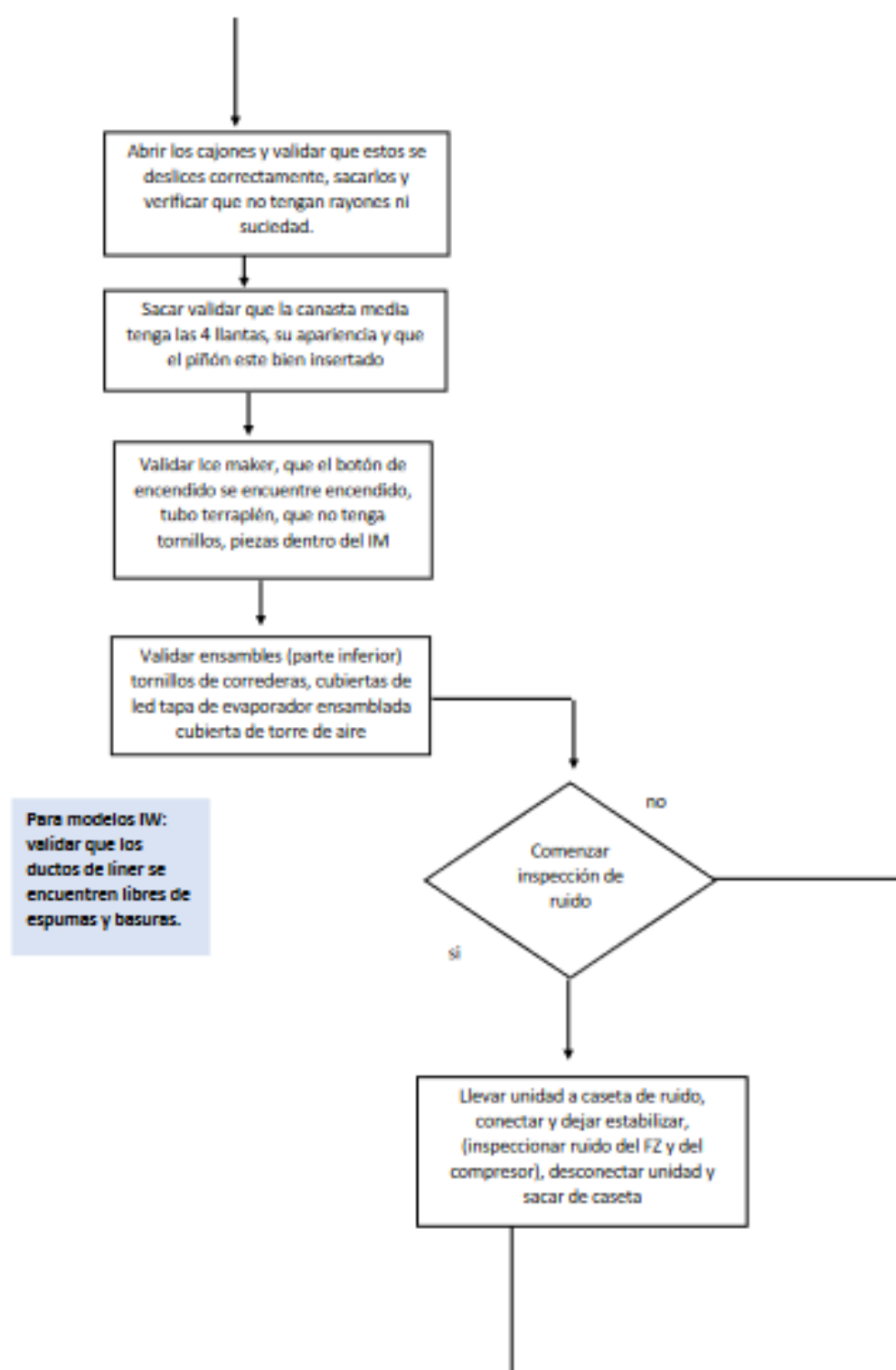
Escenario de Pruebas y Validación

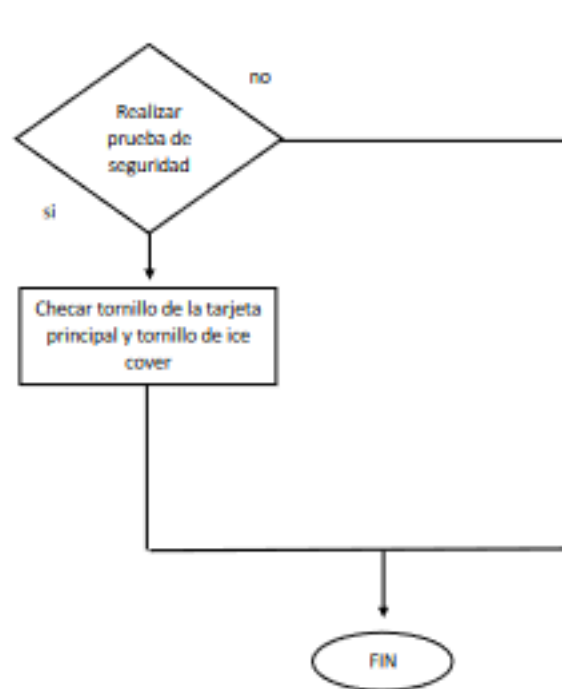
Se validan en las pruebas de ambiente controlado que la información ingresada en la plataforma se refleje en los aplicativos en piso

Anexo 4









Anexo 5

DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L1

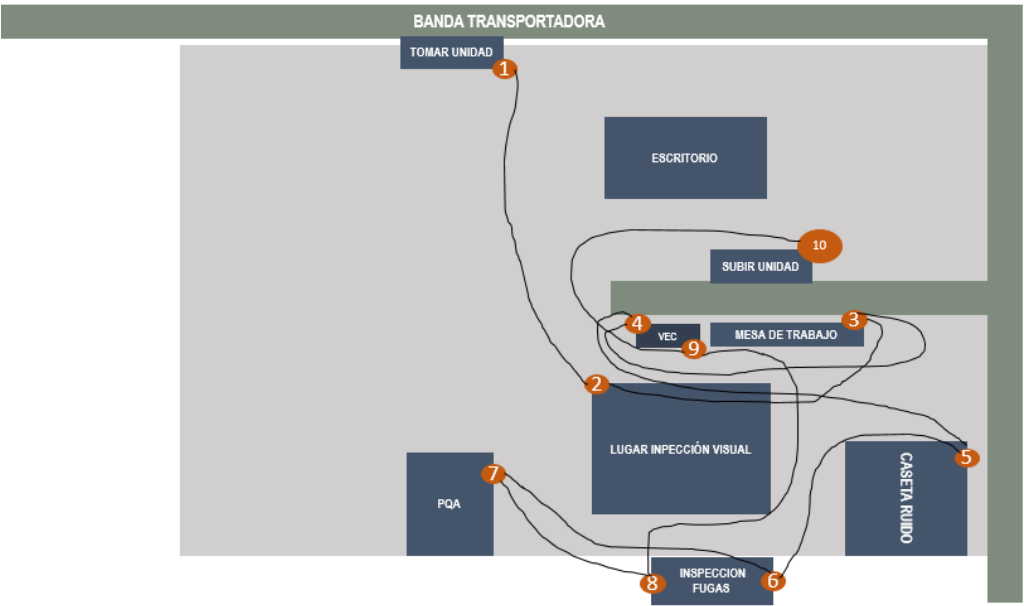
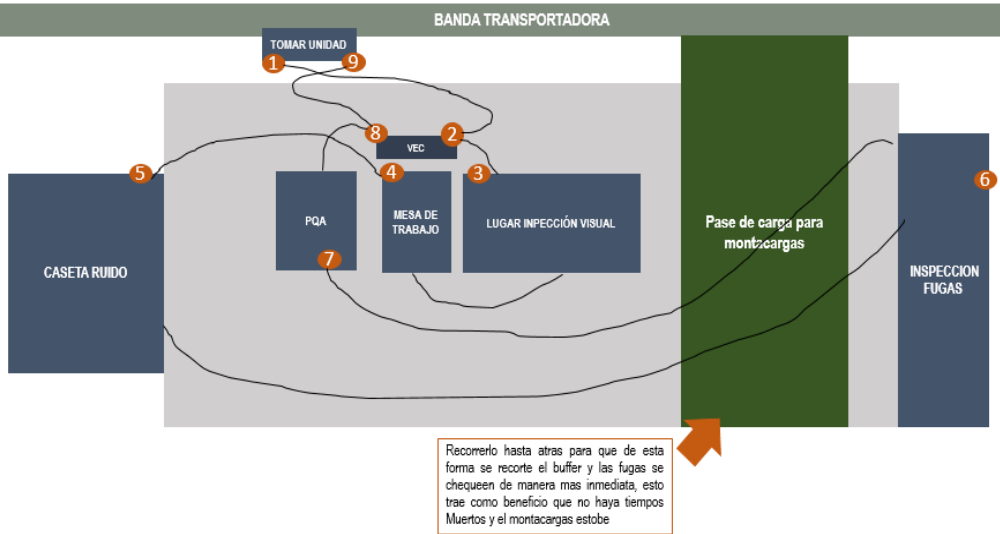


DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L2

NOTAS L2

Muchos tiempos Muertos, no se sigue el instructivo, depende del alfi.
El montacargas estorba en el buffer durante mucho tiempo.
Caseta de ruido no Cierra completamente y la bajada de 220 esta dañada



Recomerlo hasta atras para que de esta forma se recorte el buffer y las fugas se chequeen de manera mas inmediata, esto trae como beneficio que no haya tiempos Muertos y el montacargas estobe

DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L3

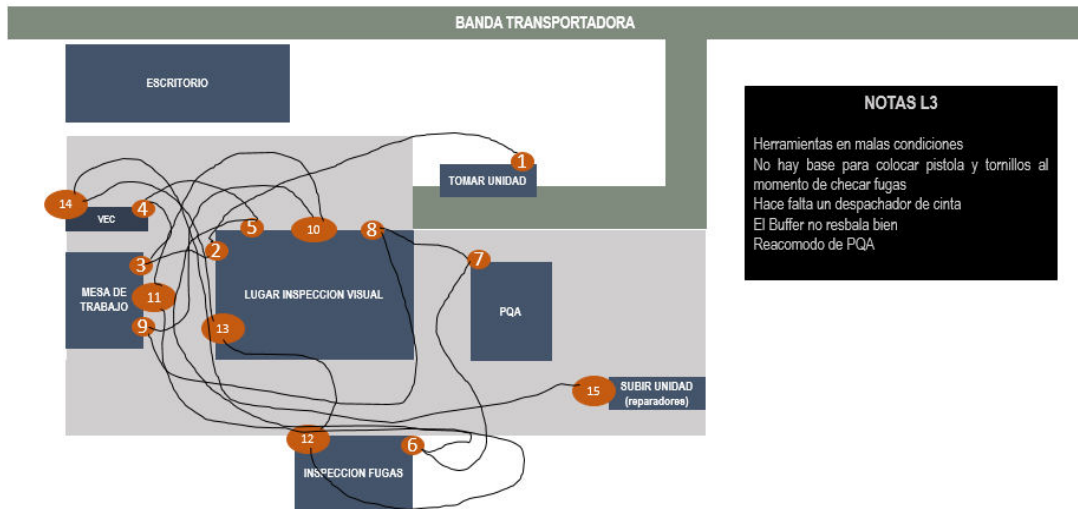


DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L4

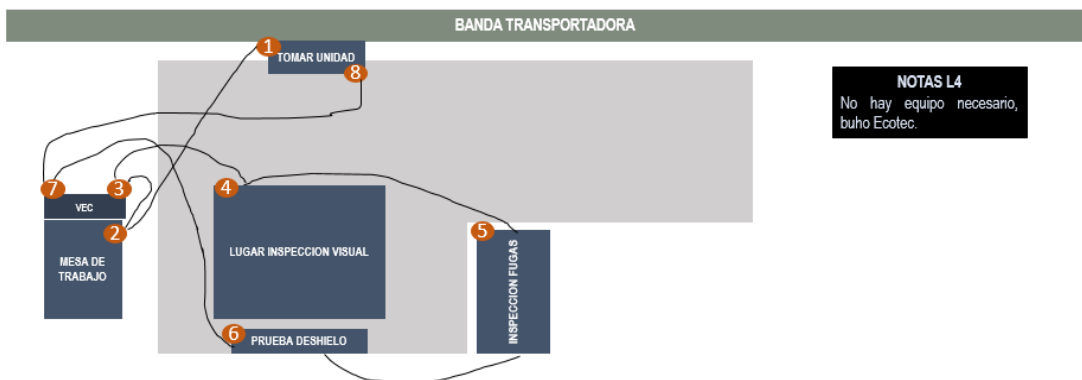


DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L5

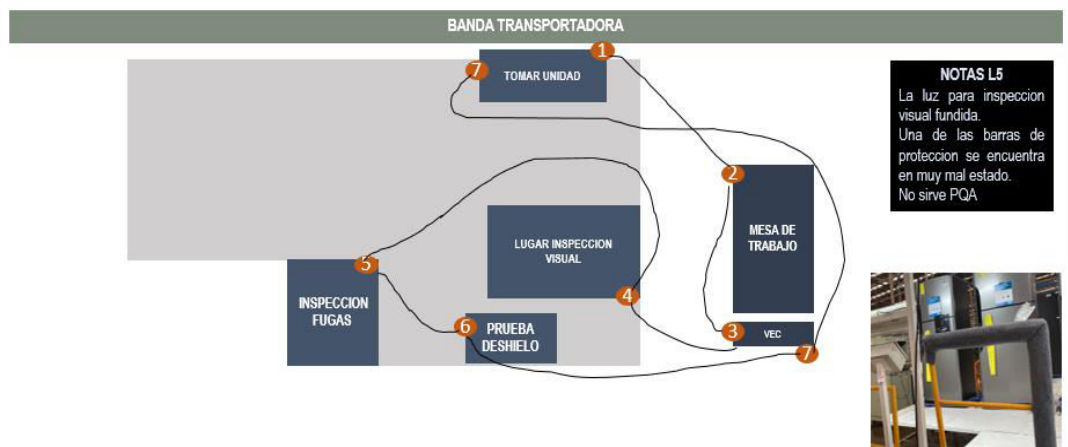


DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L6

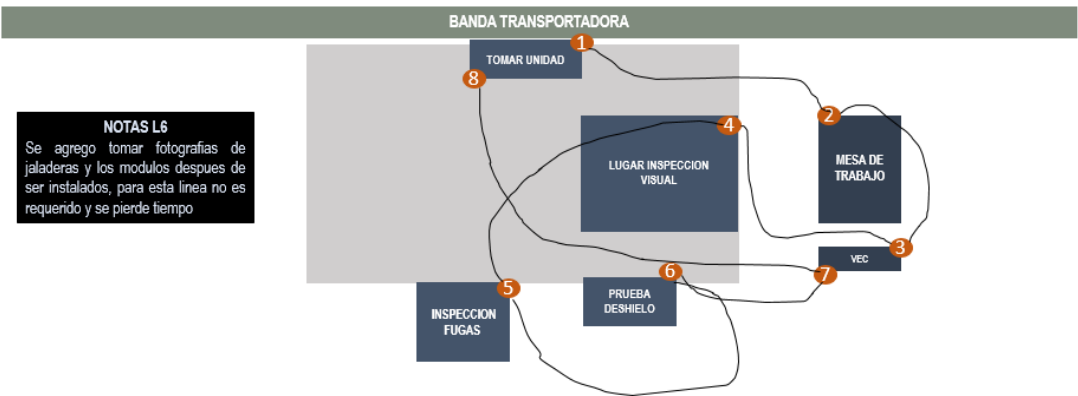


DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L7

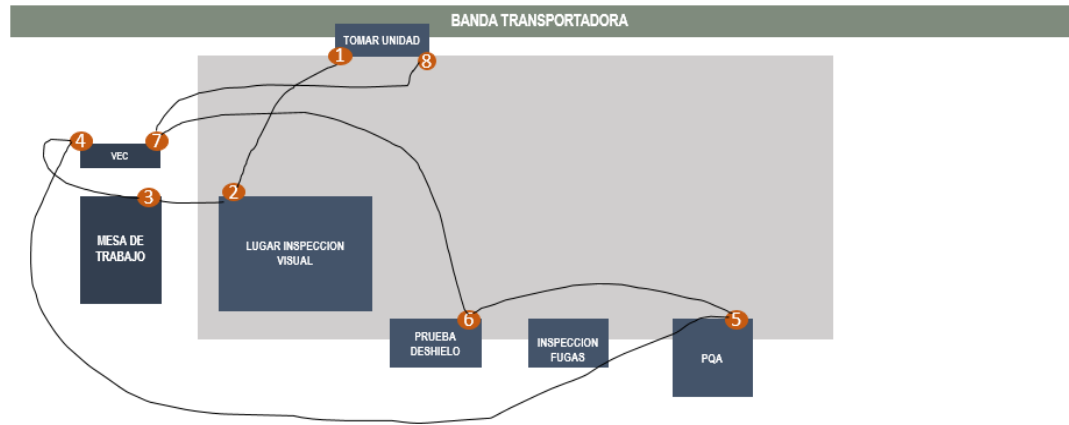
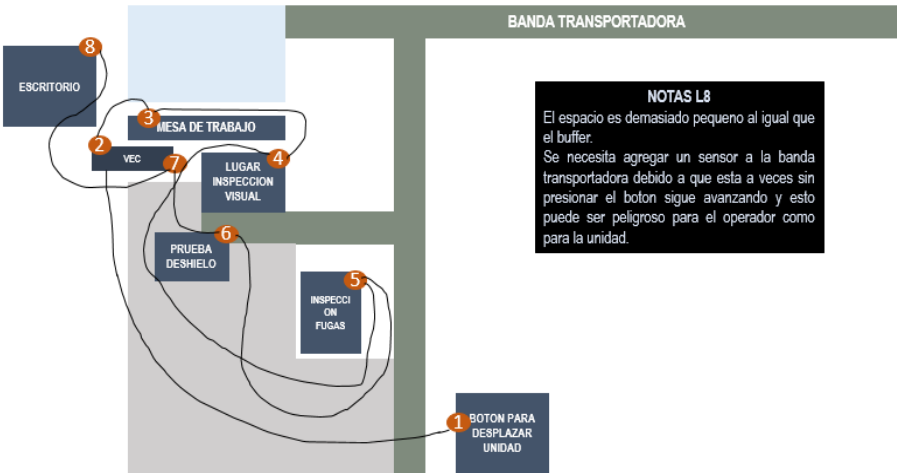


DIAGRAMA SPAGHETTI ALFI L8



Anexo 6

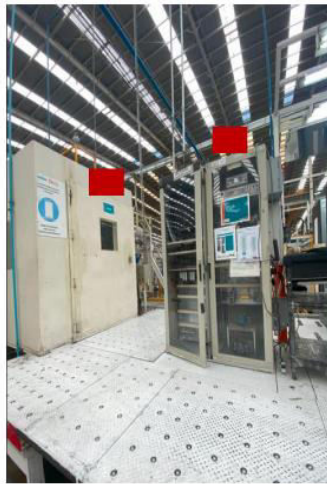
Diseño por estaciones

Línea 1



Diseño por estaciones

Línea 2



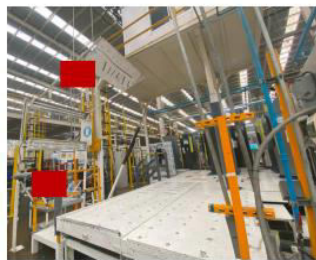
Diseño por estaciones

Línea 3



Diseño por estaciones

Línea 4



Diseño por estaciones

Línea 5



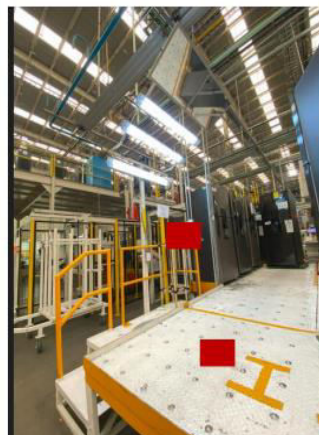
Diseño por estaciones

Línea 6



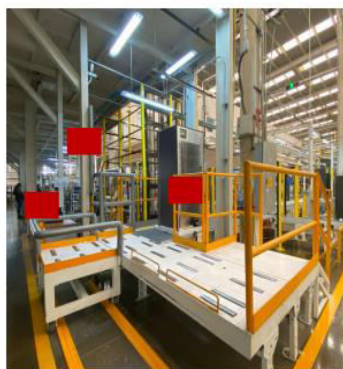
Diseño por estaciones

Línea 7



Diseño por estaciones

Línea 8



Anexo 7



Alfi 1

mabe



Escritorio

mabe

Área inspección de fugas

mabe

Cámara de ruido

mabe

Inspección funcional PQA

mabe

Mesa de trabajo

mabe

Área inspección de apariencia

mabe