Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Industrial
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Propuesta de mejora del sistema de entrenamiento para disminuir el número de accidentes del personal operativo nuevo en una empresa manufacturera de neumáticos

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

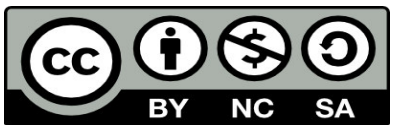
Lucía Angelica VEJARANO VILLANUEVA

ASESOR

Dra. Teonila Doria GARCÍA ZAPATA

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Vejarano, L. (2023). *Propuesta de mejora del sistema de entrenamiento para disminuir el número de accidentes del personal operativo nuevo en una empresa manufacturera de neumáticos.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Lucía Angelica Vejarano Villanueva
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73191068
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-1047-0021
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Teonila Doria García Zapata
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10185405
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-8981-9439
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Julio Alberto Reyna Ramos
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06157082
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Augusto Denis Madueño Macedo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07362033
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Robert Freddy Oré Gálvez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	03699938
Datos de investigación	

Línea de investigación	ODS 3: SALUD Y BIENESTAR, 2: Seguridad laboral, salud ocupacional, identificación de peligros y evaluación de riesgos.
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Universidad Nacional Mayor de San Marcos / Facultad de Ingeniería Industrial País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Calle: Av. Germán Amezaga 315 Latitud: -12.05958 Longitud: -77.08101
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2022 - diciembre 2022
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Industrial http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04 Otras ingenierías y tecnologías https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.02

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VICEDECANATO ACADÉMICO

ACTA DE SUSTENTACIÓN Nº023-VDAP-FII-2023

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **jueves 02 de noviembre de 2023**, a las 16:30 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE ENTRENAMIENTO PARA DISMINUIR EL NÚMERO DE ACCIDENTES DEL PERSONAL OPERATIVO NUEVO EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE NEUMÁTICOS"

Que presenta la Bachiller:

LUCÍA ANGELICA VEJARANO VILLANUEVA

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las **17:34 horas** se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido **APROBADA** por **UNANIMIDAD** con la calificación promedio de **DIECISIETE (17)**, lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 02 de noviembre del 2023

MG. JULIO ALBERTO REYNA RAMOS
Presidente

MG. AUGUSTO DENIS MADUEÑO MACEDO
Miembro

MG. ROBERT FREDDY ORÉ GÁLVEZ
Miembro

DRA. TEONILA DORIA GARCÍA ZAPATA
Asesor

UNMSM
Firmado digitalmente por RAEZ GUEVARA Luis Rolando FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 10.11.2023 16:38:04 -05:00

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA
Vicedecano Académico – FII

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **GARCÍA ZAPATA TEONILA DORIA** en mi condición de asesora acreditada con la **Resolución Decanal N° 001206-2023-D-FII/UNMSM**, de la tesis, cuyo título es **PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE ENTRENAMIENTO PARA DISMINUIR EL NÚMERO DE ACCIDENTES DEL PERSONAL OPERATIVO NUEVO EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE NEUMÁTICOS.**, presentado por la bachiller **VEJARANO VILLANUEVA, LUCÍA ANGELICA** para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL.** CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **15%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.



GARCÍA ZAPATA TEONILA
DNI: 10185405

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN ..... **XI**

ABSTRACT ..... **XII**

ÍNDICE DE CUADROS ..... **IV**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **IX**

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN **13**

1.1 Introducción 13

1.2 Planteamiento del Problema 15

1.2.1 Determinación del Problema 15

1.2.2 Formulación del problema 19

1.3 Objetivos de la investigación 19

1.3.1 Objetivo principal 19

1.3.2 Objetivos secundarios 20

1.4 Importancia y alcance de la investigación 20

1.5 Limitaciones de la investigación 21

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA **22**

2.1 Marco teórico 22

2.2 Antecedentes del estudio 22

2.3 Bases teóricas 62

2.4 Definición de términos 88

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES **89**

3.1 Hipótesis 89

3.1.1 Hipótesis principal 89

3.1.2 Hipótesis secundarias 89

3.2 Variables 89

3.3 Operacionalización de variables 90

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS **91**

4.1 Área de estudio 91

4.2 Tipo y diseño de la investigación 91

4.3. Población y muestra 92
4.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos 94
4.5. Análisis estadístico 96

CAPÍTULO V: RESULTADOS 97

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN 172

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 173

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 176

ANEXOS 181

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 01. Matriz de operacionalización de variables 90

Tabla 02. Población de estudio 92

Tabla 03. Tamaño de muestra 94

Tabla 04. Tabla comparativa de accidentes ocurridos del personal APE de la División B 98

Tabla 05. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para comparativa de accidentes ocurridos en el año 2020, 2021 y 2022 98

Tabla 06. Tabla comparativa de accidentes ocurridos entre los años 2020 y 2022 100

Tabla 07. Tabla comparativa de accidentes ocurridos entre los años 2021 y 2022 101

Tabla 08. Prueba t de Student para muestras relacionadas en SPSS de los accidentes ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022 102

Tabla 09. Tabla resumen de tipos de accidentes ocurridos durante los años 2020, 2021 y 2022 106

Tabla 10. Tabla resumen de tipos de accidentes ocurridos en % durante los años 2020, 2021 y 2022 107

Tabla 11. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker 110

Tabla 12. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker 110

Tabla 13. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial 111

Tabla 14. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial 112

Tabla 15. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte convencional 112

Tabla 16. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte convencional 113

Tabla 17. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de aplicación de absorbedores 114

Tabla 18. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de aplicación de absorbedores 114

Tabla 19. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de vulcanización 115

Tabla 20. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de vulcanización 115

Tabla 21. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado 116

Tabla 22. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado 117

Tabla 23. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de inspección de neumáticos 117

Tabla 24. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de inspección 118

Tabla 25. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de fuerza 119

Tabla 26. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de fuerza 119

Tabla 27. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de masa 120

Tabla 28. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de masa 120

Tabla 29. Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de reinspección 121

Tabla 30. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de reinspección 122

Tabla 31. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker 123

Tabla 32. Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker 124

Tabla 33. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial 125

Tabla 34. Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial 125

Tabla 35. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte convencional 126

Tabla 36. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de aplicación de absorbedores 127

Tabla 37. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad área de vulcanización 127

Tabla 38. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado 128

Tabla 39. Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado 129

Tabla 40. Prueba T de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de inspección 130

Tabla 41. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de fuerza 130

Tabla 42. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de masa 131

Tabla 43. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de reinspección.....132

Tabla 44. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker.....134

Tabla 45. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker 134

Tabla 46. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial 135

Tabla 47. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial.....136

Tabla 48. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte convencional 136

Tabla 49. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte convencional 137

Tabla 50. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de aplicación de absorbedores...138

Tabla 51. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de aplicación de absorbedores 138

Tabla 52. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de vulcanización.....139

Tabla 53. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de vulcanización 139

Tabla 54. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado.....140

Tabla 55. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado 140

Tabla 56. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de inspección.....141

Tabla 57. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de inspección 142

Tabla 58. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de fuerza.....143

Tabla 59. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de fuerza 143

Tabla 60. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de masa 144

Tabla 61. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de masa 144

Tabla 62. Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de reinspección.....145

Tabla 63. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de reinspección 146

Tabla 64. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker 147

Tabla 65. Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker 148

Tabla 66. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial.....149

Tabla 67. Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial.....149

Tabla 68. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte convencional 150

Tabla 69. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de aplicación de absorbedores 151

Tabla 70. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de vulcanización.....151

Tabla 71. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado 152

Tabla 72. Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado 153

Tabla 73. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de inspección 154

Tabla 74. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de fuerza 154

Tabla 75. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de masa 155

Tabla 76. Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de reinspección.....156

Tabla 77. Data histórica de accidentes ocurridos del personal APE de la Div. B 157

Tabla 78. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para comparativa de reportes de incidente generados en el año 2020, 2021 y 2022 158

Tabla 79. Prueba t de Student para muestras relacionadas en SPSS 159

Tabla 80. Tabla comparativa de reportes de incidentes generados durante los años 2020, 2021 y 2022.....160

Tabla 81. Tabla resumen de reportes de incidente generados durante los años 2020, 2021 y 2022 162

Tabla 82. Tabla de resultados de la prueba teórica del área de transporte radial 166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Notificaciones según la actividad económica en marzo 2022 15

Figura 2. Diagrama de Ishikawa sobre el aumento de accidentes en los años 2020 y 2021 18

Figura 3. Flujograma de entrenamiento antes de la implementación de la propuesta planteada ..29

Figura 4. Proceso de construcción radial 33

Figura 5. Proceso de vulcanización 36

Figura 6. Proceso de inspección 37

Figura 7. Proceso de variación de fuerza 38

Figura 8. Proceso de variación de masa 39

Figura 9. Política del sistema de gestión integrado de la empresa manufacturera de neumáticos 41

Figura 10. Matriz IPERC o JSA del área de pintado 43

Figura 11. Mapa de riesgos del área de pintado 44

Figura 12. Reporte de incidente 45

Figura 13. Formato de tarjeta PARE/SIGA 48

Figura 14. Formato de tarjeta PREMAC 49

Figura 15. Formato de herramienta PECOACH 50

Figura 16. Indicadores de lesiones graves (SI) 52

Figura 17. Ejemplo de guardas y dispositivos de seguridad 53

Figura 18. Formato de licencia de equipo móvil 54

Figura 19. Tarjetas LOTO y candado de protección según ICHE 55

Figura 20. Paso 01 de WPO: Separar 58

Figura 21. Paso 02 de WPO: Simplificar 58

Figura 22. Paso 03 de WPO: Sistematizar 59

Figura 23. Paso 04 de WPO: Estandarizar 60

Figura 24. Paso 05 de WPO: Sostener 60

Figura 25. Estructura del árbol de elementos 61

Figura 26. Entrenamiento como sistema 64

Figura 27. El proceso de entrenamiento 66

Figura 28. Gráfico de distribución de la prueba t de Student 102

Figura 29. Gráfico comparativo de accidentes laborales ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022 104

Figura 30. Gráfico comparativo de accidentes ocurridos entre los años 2020, 2021 y 2022 en porcentaje 105

Figura 31. Gráfico comparativo de accidentes leves ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022 .106

Figura 32. Gráfico comparativo de accidentes incapacitantes ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022.....107

Figura 33. Gráfico comparativo de tipo de accidentes ocurridos en % entre los años 2020, 2021 y 2022.....108

Figura 34. Gráfico comparativo de reportes de incidente generados en los años 2020, 2021 y 2022 161

Figura 35. Gráfico comparativo de reporte de incidentes realizados entre los años 2020, 2021 y 2022.....161

Figura 36. Gráfico comparativo de reporte de incidentes realizados entre los años 2020, 2021 y 2022 en porcentaje 163

Figura 37. Flujograma de entrenamiento después de la implementación de la propuesta planteada 164

Figura 38. Matriz de conocimientos y habilidades según puesto de trabajo 168

Figura 39. Programa de certificaciones mensual de personal operativo nuevo de la Div. B 169

RESUMEN

Esta investigación tiene como problemática la elevada cantidad de accidentes laborales ocurridos del personal operativo nuevo que forman parte de la modalidad de aprendiz con predominio en la empresa y que pertenecen al área de la división B de la planta manufacturera de neumáticos. Según la data histórica de la empresa, en los años 2020 y 2021 se generaron un acumulado del 42.42% y 45.45% de accidentes en el trabajo respectivamente, cifras desfavorables para la compañía.

Es por ello, que el principal objetivo de esta investigación es la reducción de los accidentes laborales del personal operativo nuevo mediante la aplicación de una mejora del sistema de entrenamiento actual.

Esta mejora implementada se desarrolló a través de la elaboración de un manual de entrenamiento que contempló toda la información requerida para la óptima capacitación del personal tanto de manera teórica como práctica, así como también se generaron nuevos estándares de trabajo y evaluaciones de desempeño periódicas que permitieron obtener resultados positivos. Se alcanzó un total del 12.12% de accidentes laborales ocurridos durante el año 2022, por lo que se evidenció una contundente disminución con respecto a los años anteriores.

Luego de todo este proceso se puede afirmar que el nuevo sistema de entrenamiento influenció positivamente en la reducción y la prevención de accidentes en el trabajo del personal operativo nuevo que forman parte de la modalidad de aprendiz con predominio en la empresa y que pertenecen al área de la división B de la planta manufacturera de neumáticos.

Palabras clave: sistema de entrenamiento, accidentes laborales, modalidad de aprendiz con predominio en la empresa.

ABSTRACT

This research has a problem the high number of work accidents that occurred in new operational personnel who are part of the apprenticeship modality with predominance in the company and who belong to the area of division B of the tire manufacturing plant. According to the historical data of the company, in the years 2020 and 2021 an accumulated of 42.42% and 45.45% of accidents at work were generated respectively, unfavorable figures for the company.

For this reason, the main purpose of this research is the reduction of work accidents of the personnel studied through the application of an improvement of the current training system.

This implemented improvement was developed through the elaboration of a training manual that contemplated all the information required for the optimal training of personnel both theoretically and practically, as well as new work standards and periodic performance evaluations were generated that allowed positive results. A total of 12.12% of occupational accidents occurred during the year 2022, so there was a marked decrease with respect to previous years.

After this entire process it can be said that the new training system positively influenced the reduction and prevention of accidents at work of new operational personnel who are part of the apprentice modality with predominance in the company and who belong to the area of division B of the tire manufacturing plant.

Key words: training system, occupational accidents, apprentice modality with predominance in the company.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

En los últimos años, con la finalidad de reducir los accidentes laborales, las organizaciones consideraron incluir dentro de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional diferentes modelos para la reducción de accidentes, no obstante, la mayoría de estos modelos generalmente utilizados son de aspecto correctivo y no preventivo; por lo que, no contribuyeron a disminuir los actos subestándares o inseguros en el tiempo, siendo este factor una causa predominante para la ocurrencia de los accidentes laborales, que según estadísticas es mayor del 95% aproximadamente (García, 2015). Esto se refiere a que del 100% de accidentes laborales ocurridos, el 95% de ellos tiene como causa raíz la adopción de actos inseguros, es decir, depende de la actitud y decisión del trabajador. El porcentaje restante se debe a condiciones inseguras dentro del entorno laboral con lo que interactúa el operario (herramientas, maquinarias defectuosas, etc.).

Dentro del ámbito de comportamientos inseguros, también denominados actos subestándares, que realizan los operadores nuevos que se encuentran en proceso de capacitación podemos encontrar: la falta de conocimientos y/o habilidades necesarias sobre seguridad que conllevan a la realización de acciones inadecuadas durante la labor, la falta de seguimiento al personal operativo nuevo durante el proceso de entrenamiento, la asignación de actividades adicionales a las labores originales que incrementan la probabilidad de error durante la ejecución de las actividades u operaciones, la alta rotación de personal operativo nuevo apertura brechas de desempeño que si no son abordadas a tiempo puede conllevar a la ocurrencia de accidentes.

Con el fin de mitigar estas causas que generan probabilidad de riesgo al personal operativo nuevo, este trabajo de investigación se centra en la elaboración de una propuesta de mejora del

sistema de entrenamiento para reducir la cantidad de accidentes laborales y fortalecer la cultura de seguridad con miras a prevenir daños futuros mediante una adecuada capacitación y seguimiento al aprendizaje del personal operativo nuevo de la empresa en mención.

El contenido de la presente investigación consta de siete capítulos expuestos de forma resumida, que se expresa como sigue:

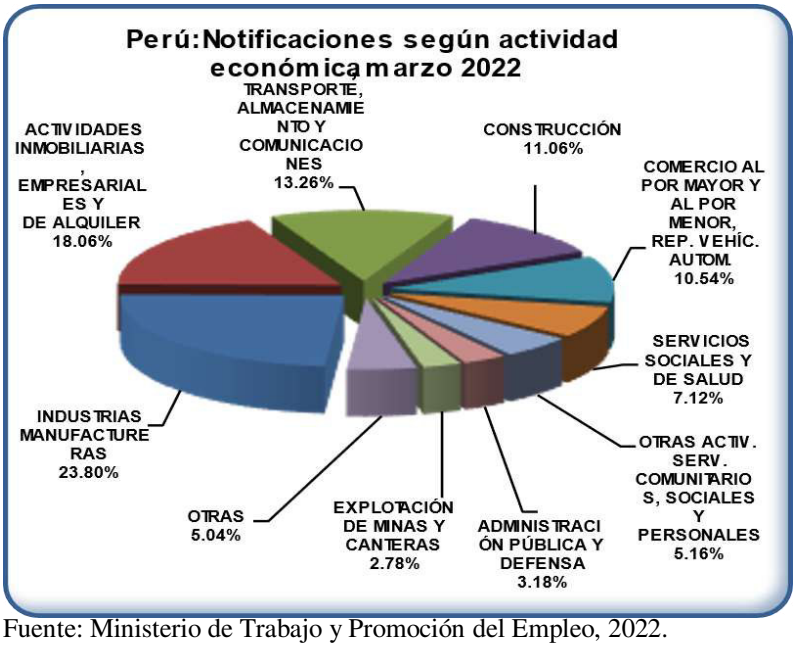
El capítulo I desarrolla la introducción, el planteamiento y la formulación del problema, además de los objetivos, la importancia, el alcance y las limitaciones de la investigación. El capítulo II presenta el marco teórico, los antecedentes de la investigación según el tema planteado, es decir, tienen variables de estudio similares a la presente investigación y buscan brindar alternativas de solución para reducir los accidentes laborales; se detalla también las bases teóricas donde se definen las variables de estudio y sus dimensiones, también se describen los procesos operativos de la empresa que van a ser objeto de estudio, entre otros aspectos importantes y la definición de términos relevantes para esta investigación. El capítulo III muestra el planteamiento de las hipótesis, las variables de estudio y la matriz de operacionalización. El capítulo IV trata sobre la metodología utilizada, es decir, señala el tipo y diseño de la investigación, la población, la muestra y los instrumentos utilizados para la recolección de datos. El capítulo V muestra e interpreta los resultados obtenidos mediante la hoja de cálculo Excel y el software estadístico SPSS, tales como: la cantidad de accidentes ocurridos, el nivel de desempeño de conocimientos y habilidades registrados del personal operativo nuevo y la cantidad de reportes de incidente generados por estos antes y después de la mejora implementada; asimismo, se detalla la estructura del manual de entrenamiento elaborado. Posteriormente, el capítulo VI determina la discusión de resultados. Finalmente, el capítulo VII establece las conclusiones y recomendaciones finales sobre la investigación.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Determinación del Problema

Según la fuente (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2022) expone que en el primer trimestre del año 2022 se produjeron un total de 286, 845 y 767 accidentes de trabajo en industrias manufactureras. A su vez se produjeron 3, 8 y 12 incidentes peligrosos (cuasi-accidentes) respectivamente. En cuanto a accidentes mortales se presentó 1 en enero, 5 en febrero, ningún deceso en marzo.

Figura 1.
Notificaciones según la actividad económica en marzo 2022



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2022.

Durante el 2021, el Perú registró más de 27 mil accidentes laborales; de los cuales un 11.04% del total registrado han sucedido dentro de las industrias manufactureras pertenecientes al sector automotriz según (Economía, 2022).

Estos accidentes pueden producirse por diversos factores, tanto por condiciones de trabajo subestándares o por actos inseguros que desencadenen una lesión. Numerosos estudios coinciden

que la mayor cantidad de accidentes (alrededor del 90%) son consecuencia directa de acciones inseguras por parte de los mismos operadores que terminan sufriendo la lesión.

Un elemento clave de los actos inseguros cometidos provienen de la falta de entrenamiento del personal operativo sobre los procedimientos correctos que deben realizar al manipular equipos y/o maquinarias industriales. Adicionalmente, el personal debe estar capacitado en el sistema de gestión de seguridad y salud que maneja la organización, las normativas y reglamentos internos con las que se esta se rige.

La empresa manufacturera y comercializadora de neumáticos es una compañía con 71 años de experiencia en el mercado peruano, cuenta con una política de sistema de gestión integrada: tiene certificación internacional en seguridad y salud ocupacional, calidad y medio ambiente; según la ISO 45001 certificada desde el año 2021, la IATF16949 cuya actualización se ha realizado en abril del año 2022 y la ISO 14001 respectivamente.

Actualmente, se evidencia en la empresa un incremento en la cantidad de accidentes de seguridad del personal operativo nuevo, generando así pérdidas a la empresa por descansos médicos e impacto negativo al flujo productivo. Según la data de la empresa, se encontró que durante los años 2020 y 2021 se generaron un acumulado del 42.42% y 45.45% de accidentes en el trabajo respectivamente; esto es, un total de 14 y 15 accidentes acumulados. La razón de dicha incidencia se debe principalmente a que no se cuenta con un sistema de entrenamiento que dé seguimiento a la capacitación del personal nuevo en aspectos primordiales como lo son la seguridad y salud ocupacional, esto genera que los operarios se encuentren más propensos a cometer errores operativos en el trabajo, afectando su salud y bienestar, la de su familia y por supuesto a los trabajadores de su entorno que presenciaron dicho accidente.

Asimismo, la alta rotación de personal operativo nuevo debido a la deficiencia en la selección de personal según el perfil del puesto establecido ocasiona la pérdida de recursos al invertir dinero y esfuerzos en el entrenamiento del personal que sin previo aviso termina renunciando por motivos de falta de tiempo al querer trabajar y estudiar a la vez en la mayoría de los casos o de estudios truncos que desean retomar luego de unos meses que han laborado, afectando así el flujo de entrenamiento y generando bajas en la producción por falta de personal.

Otro factor que influye es la necesidad del área de producción por cubrir los puestos de trabajo ocasionando que se asigne más de una posición laboral al personal operativo nuevo, esto trae como consecuencia la realización de actividades adicionales a la labor original incrementando las situaciones de riesgo al trabajador; por lo tanto, impacta directamente en el aumento de accidentes laborales del personal operativo nuevo.

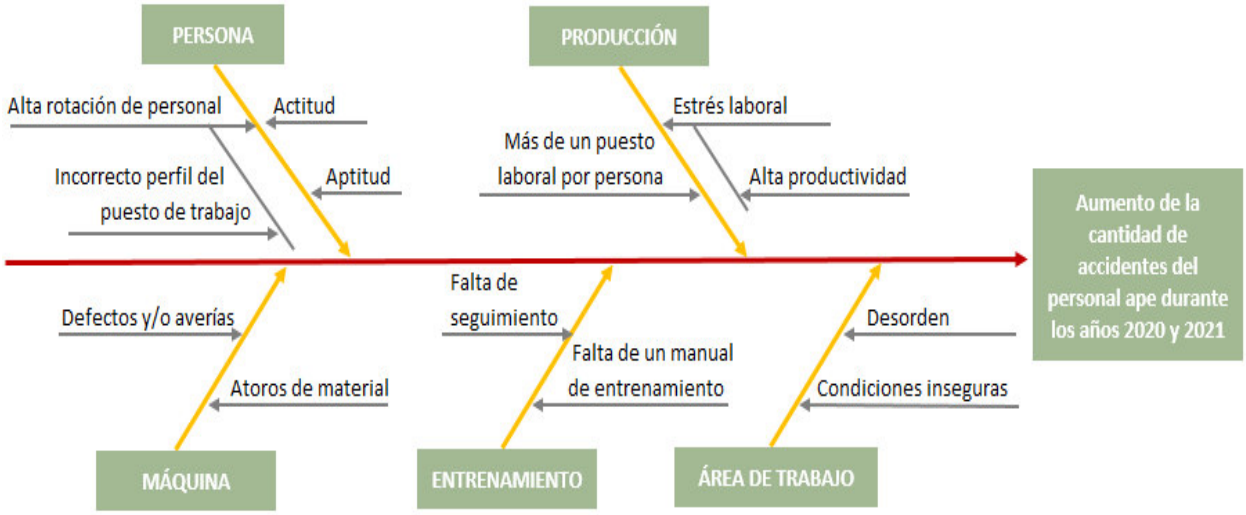
Por otro lado, el entrenamiento del personal operativo nuevo no es llevado a cabo por personal capacitado y experto ocasionando que no se impartan y consoliden los conocimientos y habilidades básicas necesarias para que el operador trabaje de forma segura en la empresa. Todo esto ha provocado un aumento de la cantidad de accidentes del personal operativo nuevo durante los años 2020 y 2021.

El objetivo de esta investigación es reducir el número de accidentes del personal operativo nuevo de la empresa durante el periodo 2022 a través de una mejora del sistema de entrenamiento. Esto permitirá que los aprendices obtengan un alto nivel de conocimientos y habilidades con respecto a los procesos productivos y a los procedimientos de seguridad de la organización. Además, logrará que el personal operativo nuevo aplique de mejor manera las herramientas del sistema de gestión de seguridad para el reporte oportuno de incidentes en el trabajo; por lo que, el

liderazgo podrá establecer medidas de control adecuadas y gestionar de manera más eficiente el cumplimiento de estas para la prevención de accidentes laborales a futuro.

A continuación, se detallan las principales causas del aumento de accidentes del personal operativo mediante la siguiente figura.

Figura 2.
Diagrama de Ishikawa sobre el aumento de accidentes en los años 2020 y 2021



Fuente: Elaboración propia.

1.2.2 Formulación del problema

Problema principal

¿Cómo influye la mejora del sistema de entrenamiento en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?

Problemas secundarios

- ¿Cómo impacta el aumento del nivel de conocimientos en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?
- ¿Cómo repercute el aumento del nivel de habilidades en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?
- ¿Cómo afecta el aumento del número de reportes de incidente generados en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

Determinar cómo influye la mejora del sistema de entrenamiento en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.

1.3.2 Objetivos secundarios

- Determinar cómo impacta el aumento del nivel de conocimientos en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.
- Determinar cómo repercute el aumento del nivel de habilidades en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.
- Determinar cómo afecta el aumento del número de reportes de incidente generados en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.

1.4 Importancia y alcance de la investigación

El alcance de esta investigación es de tipo explicativa ya que busca determinar la influencia que tiene el sistema de entrenamiento en la ocurrencia de accidentes del personal operativo nuevo que labora en una empresa manufacturera de neumáticos. Además, según el propósito es de tipo aplicada ya que se orienta a solucionar la problemática planteada. También es cuantitativa, no experimental y transversal puesto que busca determinar el impacto que produce el sistema de entrenamiento mediante el aumento del nivel de conocimientos, habilidades y cantidad de reportes de incidentes generados por el personal operativo nuevo en la reducción de los accidentes.

La investigación tiene como finalidad reestructurar el sistema de entrenamiento del personal operativo nuevo a través de la elaboración de un manual de entrenamiento y el seguimiento continuo del aprendizaje del personal operativo nuevo mediante evaluaciones de desempeño en planta. Todo esto permitirá reducir la cantidad de accidentes de la empresa, lo cual

beneficiará al trabajador y a la misma compañía. Además, la información brindada en esta investigación podrá ser utilizada como guía para futuras investigaciones que tengan como objetivo la reducción de los accidentes de seguridad aplicando un sistema de entrenamiento definido y organizado.

1.5 Limitaciones de la investigación

La investigación realizada abarcó parcialmente al personal operativo nuevo, ya que se centró en estudiar al personal que labora en la división B de la compañía y que pertenece a la modalidad formativa APE.

Además, la muestra estudiada contiene personas entre los 18 y 27 años, es decir, se realizaron las evaluaciones teóricas y prácticas enfocadas en el personal dentro de este rango de edad y en diferentes periodos de tiempo.

La propuesta presentada en esta investigación no es una herramienta que pueda ser implementada en su totalidad en cualquier organización, dado que para estructurar un sistema de entrenamiento en una empresa en específico se deben identificar las características y necesidades de esta. Sin embargo, puede ser tomada como guía o referencia para futuras investigaciones.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Marco teórico

En este apartado se recolectaron diferentes fuentes de información que ayudaron en la definición de términos relevantes para el entendimiento de las variables, objetivos e hipótesis que esta investigación plantea. Además, se realizó la recopilación de diversos estudios previos sobre el tema abordado, los cuales apoyan el propósito de esta investigación. Por otro lado, se recogió información de la empresa para la compresión del manejo del sistema de seguridad y entrenamiento de esta, así como de los procesos productivos de los cuales se extrajo la muestra.

2.2 Antecedentes del estudio

Antecedentes Nacionales

Para los antecedentes académicos se han revisado un total de 04 tesis nacionales demostrando así que el tema estudiado en la presente investigación se encuentra en constante análisis en nuestro país.

En la investigación titulada “Diseño de un plan de capacitación de seguridad para reducir niveles de riesgo de accidentes en mediana minería” se presentó como objetivo proponer un plan de entrenamiento para reducir los niveles de riesgo de accidentes en minas subterráneas polimetálicas medianas. La investigación fue de tipo aplicada, predictiva y de diseño no experimental, utilizó una metodología deductiva para verificar la eficiencia de la capacitación en las compañías mineras subterráneas de la mediana minería formal peruana. En base a una población de 171 empresas, determinó la muestra con un nivel de confianza del 95% y obtuvo como resultado un total de 107 empresas que fueron seleccionados aleatoriamente de la base de

datos de Ministerio de Energía y Minas 2018. Se utilizó la encuesta y la entrevista para la recolección de datos. Los resultados demostraron que la aplicación de esfuerzos sostenidos en materia de capacitación en seguridad, permitieron reducir los niveles de riesgo de una operación minera subterránea en un 73.72% en marzo de 2019 con respecto a diciembre de 2018; por lo tanto, se determinó la influencia de la capacitación en seguridad al personal, a través de la formación de una cultura de seguridad sólida, lo cual verificó su impacto en la reducción de los niveles de riesgo de las operaciones y por consiguiente en la prevención de accidentes laborales. Asimismo, se demostró que la aplicación de esfuerzos sostenidos en métodos de gestión y la mejora de procedimientos de trabajo seguro, permitieron reducir los niveles de riesgo en un 73.72% y que el ROF presentó una reducción del 33.09% en marzo de 2019 con respecto a diciembre de 2018, por lo que se determinó la influencia de los métodos de gestión y la mejora de procedimientos de trabajo seguro en los niveles de riesgo de las operaciones de la mediana minería en el Perú (Luque, 2019).

La tesis de Ávila (2017) "Capacitación del personal y su influencia en el nivel de accidentes e incidentes de la empresa Molmar S.A. en el 2016" tuvo como objetivo determinar la influencia de la capacitación en el nivel de accidentes e incidentes para poder reducir los peligros y riesgos laborales debido a que estos perjudican física y psicológicamente a sus trabajadores. El diseño de esta investigación fue no experimental de tipo descriptivo, explicativo y cuantitativo. Por ello se utilizó como instrumento la encuesta y el cuestionario para recoger información escrita sobre el tema de investigación a una muestra total de 72 trabajadores de diferentes áreas de la empresa Molmar S.A. Como resultados el autor estableció que la capacitación del personal influyó significativamente en el nivel de accidentes e incidentes de la empresa en estudio, esto permitió a su vez incrementar la productividad y mejorar el ambiente laboral. Asimismo, el autor destacó que

para determinar la eficacia del entrenamiento es importante realizar auditorías periódicas que permitan establecer las no conformidades y realizar seguimiento continuo para la corrección de estas. Las capacitaciones son importantes debido a que garantizan que existan procedimientos que le permitan consolidar la cultura de seguridad en la organización, de esta manera se previenen los accidentes laborales, los tiempos improductivos y los costos que estos generan.

En la tesis titulada "Implementación del programa anual de capacitación para difundir una cultura de seguridad en Transportes Diversos Cía. Minera Antapaccay" se presentó como objetivo el análisis de la necesidad de la capacitación del personal para crear una cultura de seguridad en la empresa estudiada. Fue una investigación no experimental y de tipo documental ya que se desarrolló a través de la consulta de diversos documentos tales como registros, memorias, anuarios, etc. aplicados a la minería subterránea. El diseño aplicado fue de tipo inductivo, por lo que se observaron aspectos particulares para llegar a conclusiones generales, de esta manera se desarrolló el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de acuerdo con la realidad de la empresa. Los instrumentos que se utilizaron fueron la revisión de documentos de la empresa, la observación y la entrevista. La muestra abarcó todo el personal que trabajó en la empresa Transportes Diversos S.A y que formaron parte del proceso de perforación de diamantina. Los resultados evidenciaron que el entrenamiento sobre nuevos conocimientos requeridos para desempeñar nuevas funciones fue de vital importancia para una mejor comprensión de los deberes y responsabilidades en su desempeño, impactando en las necesidades del negocio. La investigación establece que primero se detectaron las necesidades del entrenamiento, luego se procedió a la elección de técnicas a usar para obtener la mayor utilidad del aprendizaje impartido y con el menor costo posible para la empresa. Una vez elaborado el plan de entrenamiento ajustado a la realidad y las necesidades de la organización, mediante la aplicación de matrices de evaluación de factor interno (MEI), externo

(MEE) y matriz FODA se determinaron las estrategias de la capacitación, por lo que se procedió a su implementación para la difusión de la cultura de seguridad de la institución (Huillca, 2018).

En la tesis titulada "Capacitaciones en línea de seguridad y salud para reducir accidentes de trabajo de los colaboradores de la empresa Nexsys del Perú" se presentó como objetivo determinar la influencia de las capacitaciones en línea de seguridad y salud en la reducción significativa de los accidentes laborales de los trabajadores de la empresa. La investigación tuvo un diseño preexperimental con un grupo experimental y de enfoque cuantitativo para una muestra de 40 trabajadores. Se recolectaron los datos a través de la revisión de los registros del área de Recursos Humanos y los reportes del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la compañía (CSST), también se aplicaron cuestionarios donde se realizaron pruebas de entrada y salida luego de cada capacitación brindada para comparar el nivel de conocimiento de los trabajadores antes y después de la implementación, y entrevistas para determinar los intereses de los empleados y ejecutar entrenamientos que motiven la participación de estos. Toda la información reunida sumó a la estructura de la capacitación en seguridad, la cual fue realizada conjuntamente con el CSST y el departamento de RRHH de la compañía. Como resultados se obtuvo que, la implementación de la plataforma virtual de educación para los empleados de la organización logró aumentar significativamente la participación de estos en las capacitaciones, además de que el nivel de conocimiento adquirido por los empleados fue positivo, por lo que se pudo corroborar que los entrenamientos realizados en seguridad y salud ocupacional se convirtieron en un factor determinante para la prevención de los accidentes ocupacionales gracias al manejo adecuado de conceptos y a la toma de acciones preventivas y oportunas (Azuaje, 2021).

Antecedentes Internacionales

Asimismo, se ha revisado 03 tesis internacionales que vincularon sus investigaciones a las variables formuladas en la presente investigación tomando diferentes enfoques.

Según la tesis de Vaiagae (2020) "Workplace Safety Strategies Used by Managers to Reduce Workplace Accidents" tuvo como objetivo de estudio la exploración de estrategias que los gerentes organizacionales implementan para aumentar la seguridad y reducir los accidentes laborales. Utilizó el método de investigación cualitativo y una muestra de seis gerentes en la región central de Carolina del Norte que notaron problemas de seguridad en sus diversas organizaciones y que desarrollaron estrategias para reducir los accidentes ocupacionales. Aplicó como instrumentos entrevistas semiestructuradas y documentos de la empresa como recopilación de datos. En sus resultados concluyó que para reducir la cantidad de accidentes laborales se deben implementar cuatro temas principales: 1) El cumplimiento de la necesidad de entrenamientos en seguridad ya que, para mejorar el conocimiento y los comportamientos de seguridad en el lugar de trabajo, el entrenamiento en seguridad proveyó a los empleados de las habilidades y conocimientos necesarios para promover un ambiente más seguro en el lugar de trabajo. Por lo tanto, la importancia significativa del entrenamiento y/o capacitación en seguridad a los colaboradores garantizó la seguridad global para todo el personal de la empresa. 2) Creación de una cultura consciente en seguridad ocupacional, esto se logró mediante las capacitaciones al personal. 3) Implementación de políticas de seguridad en toda la empresa, las cuales fueron reforzadas de manera continua en los entrenamientos a todo el personal. 4) Creación de equipos de seguridad, los cuales se encargaron de proteger y promover la seguridad en la organización.

Según el artículo de Dyreborg et al. (2022) “Safety interventions for the prevention of accidents at work:A systematic review” tuvo como objetivo la evaluación de la efectividad de diversos tipos de intervenciones en seguridad para la prevención de accidentes en el trabajo. Se utilizaron diseños de estudios experimentales (ensayos controlados aleatorios-RCT), cuasi experimentales (estudios controlados antes y después-CBA) y observacionales (series de tiempo interrumpido). El número de participantes incluyó un total de 31’971,908 personas en 59 intervenciones de seguridad, 417,693 organizaciones en 35 intervenciones de seguridad y 15,505 lesiones en 17 intervenciones de seguridad. Se concluyó que las medidas más efectivas y/o significativas para la prevención de accidentes se deben enfocar en fomentar entornos, herramientas y condiciones de trabajo más seguras en lugar de centrarse en cómo los trabajadores pueden mitigar los riesgos laborales. Los autores destacaron que los efectos de las soluciones de ingeniería que se centran en las causas específicas de las lesiones más recurrentes son mucho más efectivas que los entrenamientos en seguridad ocupacional, el fortalecimiento de la cultura de seguridad y/o intervenciones de seguridad basadas en el comportamiento.

Este estudio no desestimó que no se deban realizar capacitaciones en seguridad a los empleados, inclusive en muchos países estos entrenamientos son normados y de carácter obligatorio, sino que recalcó la importancia de reconocer que es poco probable que estas medidas de control implementadas por sí solas prevengan lesiones de manera efectiva en las organizaciones.

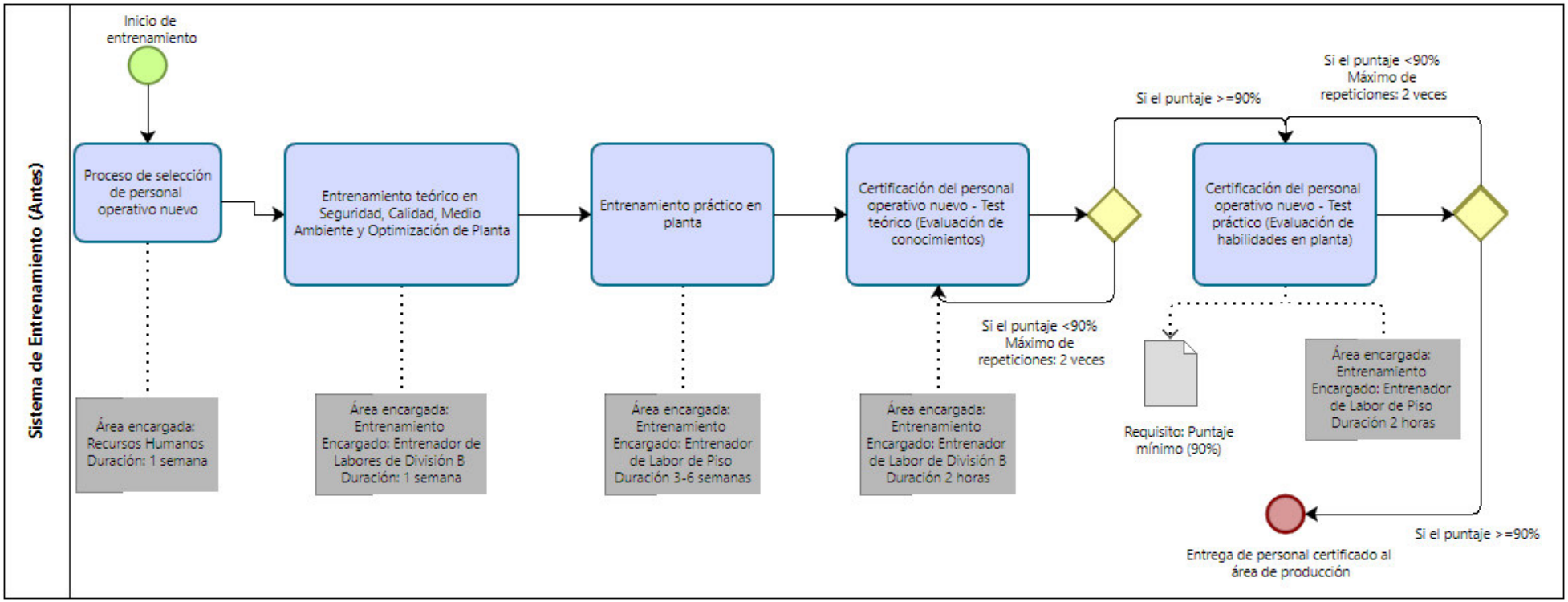
Según el artículo titulado “Effectiveness of Health and Safety Training in Reducing Occupational Injuries Among Harvesting Forestry Contractors in KwaZulu-Natal” tuvo como propósito de investigación la evaluación de la efectividad del entrenamiento en seguridad y salud ocupacional para reducir las lesiones y aumentar el conocimiento, mejorar las actitudes y el

entendimiento sobre la seguridad de los trabajadores forestales. Se realizó un estudio transversal descriptivo a 300 trabajadores contratados de la empresa forestal en KwaZulu-Natal. Se utilizó el cuestionario para evaluar la eficacia de la formación en seguridad y salud y de esta manera asegurar que los colaboradores tuvieran el conocimiento, destrezas, habilidades y prácticas laborales que les permitieran funcionar como empleados seguros y productivos. La recopilación de datos se realizó desde el año 2004 al 2013. Se capacitó a todos los empleados nuevos antes del inicio de sus labores en la organización, cuando se les asignó alguna nueva tarea y cuando hubo cambios en el procedimiento de trabajo. El entrenamiento se llevó a cabo en el año 2005 e incluyó la capacitación en identificación, prevención y control de peligros, uso correcto de equipos de protección personal (EPP's), uso correcto de productos químicos, procedimiento de bloqueo de energías peligrosas (LOTO), preparación de respuesta ante emergencias, primeros auxilios, comunicación y reporte de peligros e incidentes. El estudio obtuvo como resultados que luego de la implementada la capacitación se redujeron significativamente las lesiones laborales en la organización. Se encontró que los trabajadores de sexo masculino, más jóvenes y con menos experiencia aumentaban el riesgo de accidentes laborales y que el 84% del total de trabajadores concluyó que el entrenamiento en seguridad y salud ocupacional es esencial para la seguridad de todos los trabajadores. Después de un gran número de accidentes durante el año 2004, la capacitación implementada en 2005 tuvo una influencia significativa y positiva en el conocimiento, las actitudes y las prácticas de los encuestados con respecto a la seguridad aplicadas a sus actividades y entorno laboral, lo cual evidenció una disminución de los accidentes en los siguientes 9 años (Nkomo, 2018).

Diagnóstico actual de la empresa

En este apartado se detalla el flujograma del sistema de entrenamiento del personal operativo nuevo antes de la implementación de la mejora.

Figura 3.
Flujograma de entrenamiento antes de la implementación de la propuesta planteada



Fuente: Elaboración propia.

Iniciaba el proceso con la selección del personal nuevo operativo (modalidad APE) según el puesto de trabajo asignado (duración: una semana aprox.), durante la cual se le realizan pruebas de conocimientos generales, psicológicas y exámenes médicos generales. El personal que cumplía estos requisitos recibía inducción de una semana acerca del sistema de gestión que maneja la compañía (seguridad, calidad, medio ambiente y optimización de planta), todo este conocimiento se brindaba de manera teórica en el aula.

Posteriormente eran asignados a un puesto de trabajo específico y derivados con su ELP (entrenador de labor de piso) correspondiente.

Finalmente, cuando el ELP creía que ya estaba listo para su certificación, este se comunicaba con el/la Entrenador(a) de labores y se procedía a iniciar su validación teórica en aula. Si el personal obtenía una puntuación mayor o igual al 90% continuaba su validación de habilidades en planta con su ELP respectivo. De la misma manera, si el personal obtenía una puntuación mayor o igual al 90% se daba por finalizado el proceso de certificación y automáticamente era entregado al área de producción como personal calificado.

Si bien es cierto este sistema funcionó bien durante muchos años en el pasado; sin embargo, con las nuevas generaciones que fueron ingresando sumado a la gran presión por mantener los niveles de producción dentro de los más altos estándares y la competitividad en el mercado ocasionó que el número de accidentes se elevara, se reportaran más incidentes de calidad y medio ambiente por lo que fue necesario realizar una reestructuración y mejora del sistema de entrenamiento para el personal operativo nuevo.

A continuación, se realizará una descripción de los procesos y puestos de trabajo de la planta manufacturera de donde procede la muestra de la presente investigación. También se

mencionará la política del sistema de gestión, los pilares que son los responsables del proceso de entrenamiento del personal operativo nuevo y del área de seguridad.

Procesos de la empresa

El proceso de elaboración de neumáticos es continuo, donde el output de un proceso es el input del siguiente. La planta manufacturera se divide en dos partes. La división A, la cual inicia desde el ingreso de materia prima, se encarga de elaborar todos los materiales que componen el neumático. Los insumos más utilizados son los siguientes: caucho natural y sintético, negro de humo, pigmentos, azufre, aceites, telas, acero, etc. según (Vásquez, 2016). Por otro lado, la división B se encarga de ensamblar dichos componentes para luego conformarla y darle forma final al neumático, posteriormente pasa por diversos controles de calidad antes de ser liberados y distribuidos a los clientes. Es en esta división en donde se implementó la propuesta planteada.

Conformadora de absorbedores radiales

En esta máquina se producen cinturones de absorbedores de acero según la especificación de trabajo. Este cinturón está compuesto por dos absorbedores superpuestos siendo el más ancho el primero y el más delgado el segundo. Ambos son colocados sobre un tambor giratorio que permite el balance final del producto. El cliente interno de este puesto de trabajo es el área de construcción radial.

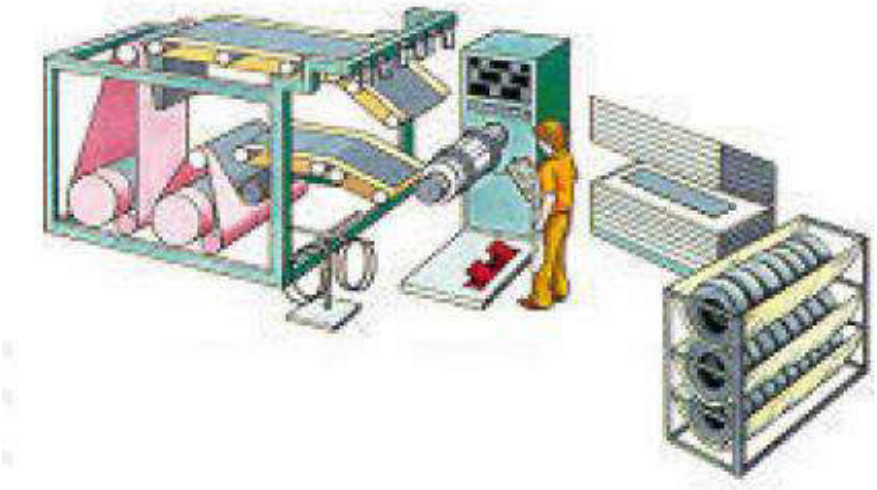
Construcción radial

Es el proceso central de la fabricación de una llanta de tipo radial, puesto donde se ensamblan cada uno de los componentes para obtener un producto conocido como “llanta verde”.

Para la construcción de la llanta verde radial se necesita de los siguientes materiales procedentes de la división A: pestañas, pliegos, costado, ápex, rodado, overlay y absorbedor radial que proviene de la máquina conformadora. Todos estos componentes deben encontrarse dentro de especificación (cumplir las tolerancias determinadas por el área de calidad).

Estos materiales son colocados según una secuencia establecida sobre un tambor giratorio hasta obtener la llanta verde, la cual se almacena en los carros de llanta verde para su posterior traslado a la pintadora. También, durante el proceso se utiliza la texina como solvente para la adhesión correcta de los materiales El cliente interno de este proceso es el área de pintado radial.

Figura 4.
Proceso de construcción radial



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\Charla de seguridad a asociados y contratistas.

Transporte radial

Este puesto de trabajo tiene como principal función el trasladar y abastecer a tiempo todos los componentes necesarios para la construcción de la llanta verde radial desde cada una de las áreas de la división A hacia la máquina radial. Cada transporte es responsable de abastecer de tres a cuatro máquinas radiales durante el turno. Este deberá proyectarse para suministrar los materiales a tiempo y evitar paradas de máquina. Al final de turno debe realizar el inventario de materiales y dejar el área limpia y ordenada.

Construcción convencional

Es el proceso central de la fabricación de una llanta de tipo convencional, puesto donde se ensamblan cada uno de los componentes para obtener un producto conocido como "llanta verde".

Para la construcción de la llanta verde convencional de auto y camioneta se necesita de los siguientes materiales procedentes de la división A: pestañas, pliegos, rodado, antifricción y absorbedor. Todos estos componentes deben encontrarse dentro de especificación (cumplir las tolerancias determinadas por el área de calidad).

Para la construcción de la llanta verde convencional de camión se necesita de los siguientes materiales procedentes de la división A: pestañas, bandas, bandas más absorbedor, rodado, costado, y antifricción. Todos estos componentes deben encontrarse dentro de especificación (cumplir las tolerancias determinadas por el área de calidad). También, durante el proceso se utiliza solventes como el alcohol isopropílico, la texina y el cemento para la adhesión correcta de los materiales. El cliente interno de este proceso es el área de pintado convencional.

Transporte convencional

Este puesto de trabajo tiene como principal función el trasladar y abastecer a tiempo todos los componentes necesarios para la construcción de la llanta verde convencional para auto, camioneta y camión desde cada una de las áreas de la división A hacia la máquina en mención. El transporte es responsable de abastecer las tres máquinas convencionales de auto camioneta y las tres máquinas convencionales de camión durante su jornada laboral. Este deberá proyectarse para suministrar los materiales a tiempo y evitar paradas de máquina. Al final de turno debe realizar el inventario de materiales y dejar el área limpia y ordenada.

Aplicación de absorbedores

El aplicador debe realizar el producto denominado “bandas con absorbedor”, el cual a su vez es un material necesario para que el constructor de camión pueda elaborar la llanta verde convencional. El aplicador realiza el inventario de bandas almacenadas al final de turno. El cliente interno de este proceso es el área de construcción convencional de camión.

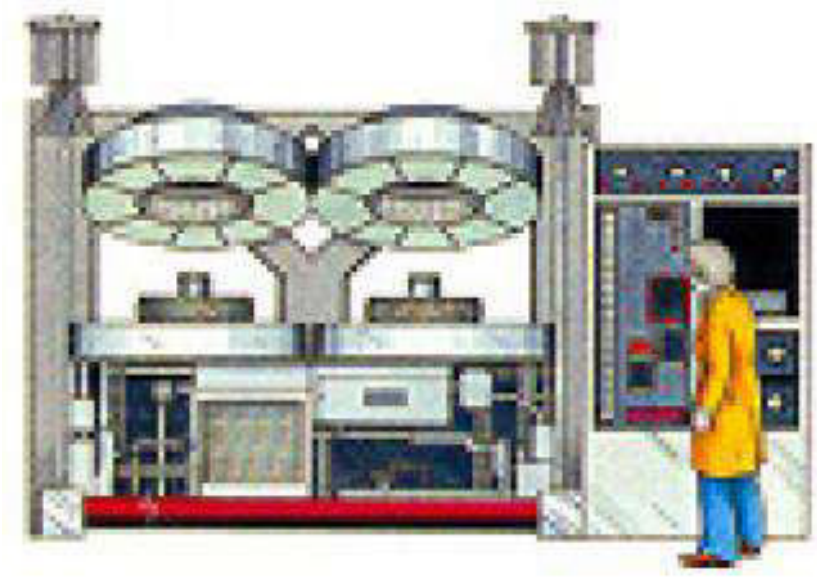
Pintadora

Este puesto de trabajo se encarga de realizar la lubricación interna de las llantas verdes radiales, convencionales auto, camioneta y camión que previamente han sido construidas en las máquinas radiales y convencionales. Se subdivide en 3 estaciones: pintado radial, pintado convencional auto camioneta y pintado convencional para camión. Este proceso garantiza que la llanta vulcanice adecuadamente en la prensa. El cliente interno es el área de vulcanización.

Vulcanización

Este proceso es uno de los más importantes ya que garantiza que la llanta verde sea sometida a grandes cantidades de presión y temperatura, y se obtenga como producto final llantas curadas o vulcanizadas, es decir, las llantas que son vendidas en el mercado tal cual las conocemos. El cliente interno de este proceso es el área de línea final; comprendido por el área de inspección, las máquinas FVM, DBM y reinspección, las cuales se encargarán de realizar validaciones de calidad a los neumáticos.

Figura 5.
Proceso de vulcanización



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\Charla de seguridad a asociados y contratistas.

Inspección de neumáticos

En este proceso el operador se encarga de validar mediante inspecciones visuales los neumáticos previamente vulcanizados. El operador deberá inspeccionar en busca de defectos visuales de la llanta. En caso de encontrar alguno que sobrepase los límites determinados por calidad, deberá separar dicha llanta del proceso, marcarla y comunicar el tipo de defecto encontrado. El cliente interno es el área de variación de fuerza (máquina FVM).

Figura 6.
Proceso de inspección



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\Charla de seguridad a asociados y contratistas.

Máquina de variación de fuerza (FVM)

Este proceso consiste en realizar pruebas o variaciones de fuerza a los neumáticos. Esta máquina somete a la llanta a distintas velocidades, la cual calcula la fuerza que esta ejerce en cada punto alrededor del diámetro de la llanta. En caso los valores excedan los límites permisibles determinados por el área de calidad, la máquina automáticamente dará aviso y separará las llantas defectuosas encontradas. El operador deberá programar dicha máquina y segregar los neumáticos defectuosos.

Figura 7.
Proceso de variación de fuerza

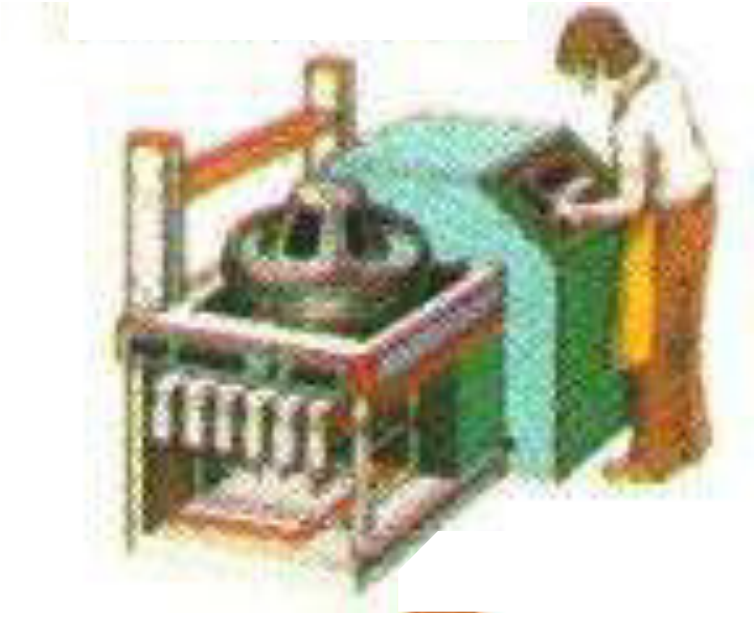


Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\Charla de seguridad a asociados y contratistas.

Máquina de variación de masa (DBM)

Este proceso consiste en realizar pruebas o variaciones de masa a los neumáticos. Esta máquina pesa la llanta y busca detectar variaciones de masa en cada punto alrededor del diámetro de la llanta y a partir de la línea central del rodado (vista frontal y lateral del neumático). En caso los valores excedan los límites permisibles determinados por el área de calidad, la máquina automáticamente dará aviso y separará las llantas defectuosas encontradas. El operador deberá programar dicha máquina y segregar los neumáticos defectuosos.

Figura 8.
Proceso de variación de masa



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\Charla de seguridad a asociados y contratistas.

Reinspección

Este proceso es el filtro final entre los productos fabricados y la entrega de estos hacia el cliente. El reinspector debe verificar que los neumáticos hayan pasado por cada proceso del área de línea final, es decir, debe validar que el 100% de los neumáticos hayan sido inspeccionados y validados por las máquinas FVM y DBM respectivamente. Como último filtro verifica una buena apariencia de la llanta según los estándares descritos por calidad y finalmente apila las llantas en parihuelas en la zona de almacenamiento. El cliente interno de este proceso es el área de distribución, la cual se encargará de entregar el producto final al cliente.

Política del sistema de gestión integrado de la empresa

Política del Sistema de Gestión Integrado de la empresa manufacturera de neumáticos. Está compuesto por los sistemas de gestión de seguridad y salud, medio ambiente y calidad.

L= Legislación

Se debe dar cumplimiento a todas las normativas y/o estándares nacionales e internacionales referentes a los tres sistemas de gestión que maneja la empresa.

O= Objetivos

La compañía debe cumplir los objetivos y metas propuestas para alcanzar su visión. Se plantean los objetivos para el sistema de gestión de seguridad, calidad y medio ambiente, los cuales se actualizan anualmente y forman parte de la misión de la organización.

P=Prevención

Se debe prevenir en materia de seguridad y salud los accidentes y enfermedades ocupacionales que puedan afectar a los colaboradores de la compañía. En calidad se deberá satisfacer al cliente con productos acorde al mercado y reducir los desperdicios. En el aspecto medio ambiental se deberá reducir la contaminación y prevenir la generación de residuos sólidos peligrosos.

I= Integración

Los tres sistemas de gestión deben trabajar conjuntamente para lograr los objetivos globales de la empresa.

C=Capacitar

Se deberá capacitar continuamente a todos los asociados, empleados contratistas de la empresa, con el propósito de generar conciencia en el personal sobre las prioridades, objetivos de cada sistema de gestión y velar por el cumplimiento de estos.

Figura 9.
Política del sistema de gestión integrado de la empresa manufacturera de neumáticos



Fuente: Obtenida de la página web de la empresa.

Optimización de planta de la empresa

A partir del año 2014 en la planta productora de neumáticos se implementó un sistema de gestión interno llamado optimización de planta, la cual facilitó el cumplimiento de todos los objetivos de los tres sistemas de gestión que posee la empresa: seguridad y salud ocupacional, calidad y medio ambiente según su política de gestión integrada: LOPIC.

Optimización de planta es definido como un sistema de gestión basado en cero pérdidas y se basa en la aplicación de seis pilares para su implementación. A continuación, se detallará a 3 pilares relacionados con los objetivos planteados en esta investigación. Estos son: pilar PEC, pilar WPO y pilar CSD.

Pilar PEC

Pilar cuyo significado es: "cuidado de las personas y el medio ambiente". Tiene por finalidad principal: cero lesiones graves en la organización. Es el pilar que gestiona la seguridad, salud y medio ambiente de la empresa.

Posee 6 subcomités o equipos de trabajo detallados a continuación:

- Subcomité de Peligros en el Proceso

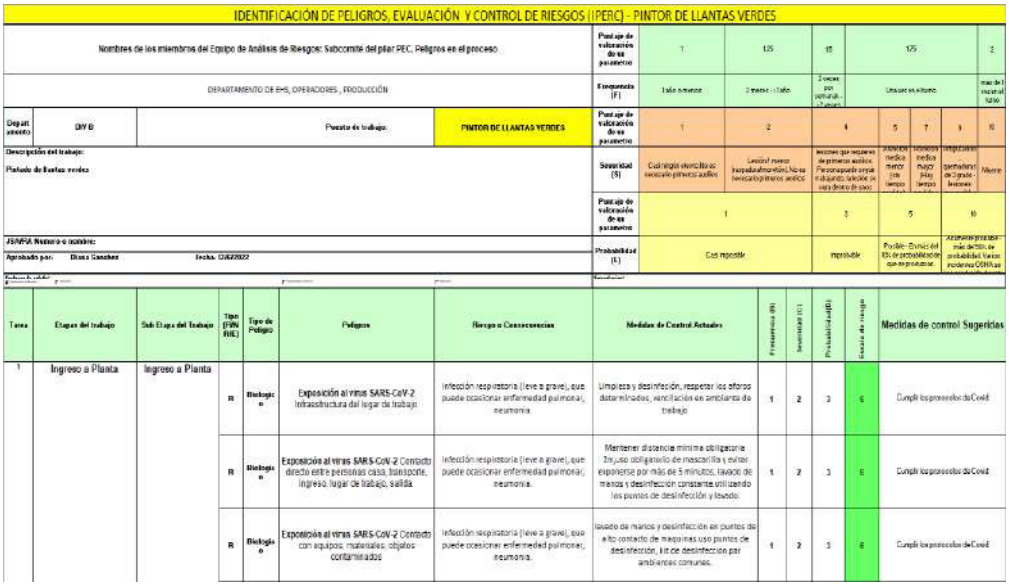
Encargado de la elaboración y revisión de las matrices IPERC de cada uno de los puestos o áreas de trabajo de la organización. Realiza planes de acción provenientes del análisis de la matriz IPERC, el cual debe ser revisado con el liderazgo para reducir riesgos detectados y prevenir posibles accidentes futuros.

También realiza los mapas de riesgos y la colocación de los signos de advertencia en las máquinas según el riesgo específico presentado.

  - Matriz IPERC/JSA

Esta herramienta contiene el análisis de los peligros identificados y valoriza los riesgos presentes en un puesto de trabajo determinado según el desglose de sus actividades. Otorga una puntuación más alta a aquellos riesgos que tienen la probabilidad de generar lesiones de mayor gravedad al operador. Es específica para cada área de trabajo, además debe actualizarse de manera periódica (no debe sobrepasar el año). Asimismo, este documento deberá estar disponible para cualquier consulta del trabajador.

Figura 10.
Matriz IPERC o JSA del área de pintado



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPERC) - PINTOR DE LLANTAS VERDES

Nombres de los miembros del Equipo de Análisis de Riesgos: Subcomité del pilar PEC, Peligros en el proceso				Puntaje de valoración de un parámetro	1	1.25	15	1.25				2
DEPARTAMENTO DE EHS, OPERADORES , PRODUCCIÓN				Frecuencia (F)	1 año o menos	2 meses - 1 año	2 veces por semana - 2 veces	Una vez en el turno				mas de 1 vez en el turno
Departamento	D/Y B	Puesto de trabajo:	PINTOR DE LLANTAS VERDES	Puntaje de valoración de un parámetro	1	2	4	5	7	9	10	
Descripción del trabajo: Pintado de llantas verdes				Severidad (S)	Casi ningún elemento lo necesario primeros auxilios	Lesión/ menor (suspendida/ menor), No es necesario primeros auxilios	lesiones que requieren de primeros auxilios. Personas puede seguir trabajando, lesión de vaya dentro de uso	Atención medica menor (sin tiempo	Atención medica mayor (sin tiempo	Amputación/ quemaduras de 2 grado - lesiones	Muerte	
				Puntaje de valoración de un parámetro	1		3	5		10		
JSA/IPA Numero o nombre: Aprobado por: Diana Sanchez Fecha: 12/02/2022				Probabilidad (L)	Casi imposible		Improbable	Posible - Es más del 50% de probabilidad de que se produzca		Ocurre en promedio más de 50% de probabilidad. Varios accidentes OSHA se		

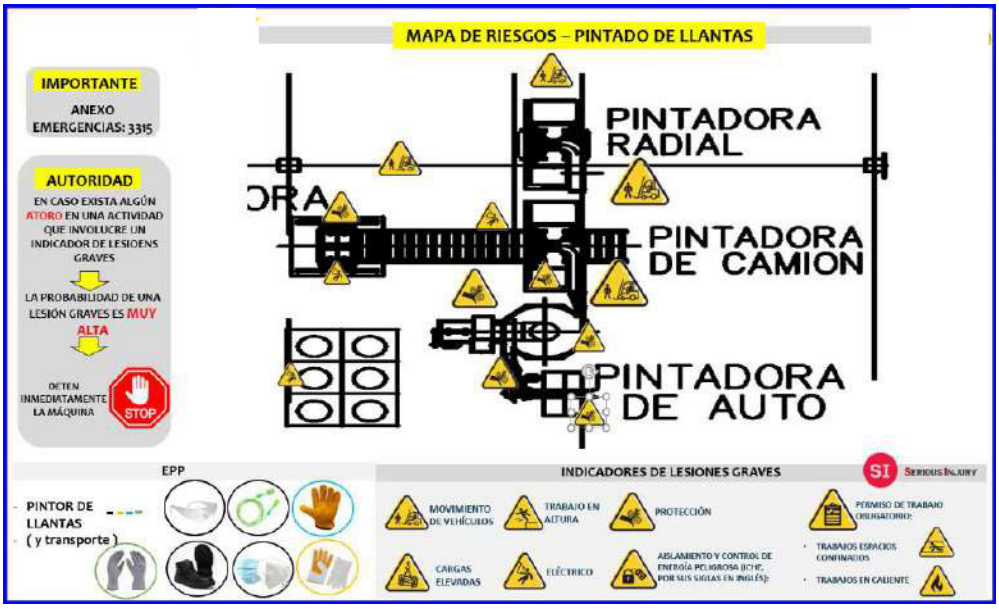
Tarea	Etapas del trabajo	Sub Etapa del Trabajo	Tipo (FIN RIE)	Tipo de Peligro	Peligros	Riesgo o Consecuencias	Medidas de Control Actuales	Frecuencia (F)	Severidad (C)	Probabilidad (D)	Escala de riesgo	Medidas de control Sugeridas
1	Ingreso a Planta	Ingreso a Planta	R	Biologico	Exposición al virus SARS-CoV-2 Infraestructura del lugar de trabajo	Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonia.	Limpieza y desinfección, respetar los aforos determinados, ventilación en ambiente de trabajo	1	2	3	6	Cumplir los protocolos de Covid
			R	Biologico	Exposición al virus SARS-CoV-2 Contacto directo entre personas casa, transporte, ingreso, lugar de trabajo, salida	Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonia.	Mantener distancia minima obligatoria 2m, uso obligatorio de mascarilla y evitar exponerse por más de 5 minutos, lavado de manos y desinfección constante utilizando los puntos de desinfección y lavado.	1	2	3	6	Cumplir los protocolos de Covid
			R	Biologico	Exposición al virus SARS-CoV-2 Contacto con equipos, materiales, objetos contaminados	Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonia.	lavado de manos y desinfección en puntos de alto contacto de maquinas uso puntos de desinfección, kit de desinfección par ambientes comunes.	1	2	3	6	Cumplir los protocolos de Covid

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Subcomité de Peligros en el Proceso\IPERC\JSA Pintado.

- Mapa de riesgos

Es aquella herramienta que mediante un plano del área de trabajo registra todos los riesgos a los que está expuesto el operador cuando este realiza sus labores diarias. A partir de ello, coloca señaléticas de advertencia de los peligros y riesgos identificados. Es específica para cada puesto de trabajo, además debe actualizarse de manera periódica. Asimismo, este documento deberá estar disponible para cualquier consulta del trabajador.

Figura 11.
Mapa de riesgos del área de pintado



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Subcomité de Peligros en el Proceso\Mapa de Riesgos\Mapa de Riesgos Pintado.

- Subcomité de Investigación de accidentes e incidentes

Encargado de investigar la o las causas raíz de todo accidente ocurrido o incidente reportado en la planta a través de la herramienta: reporte de incidente.

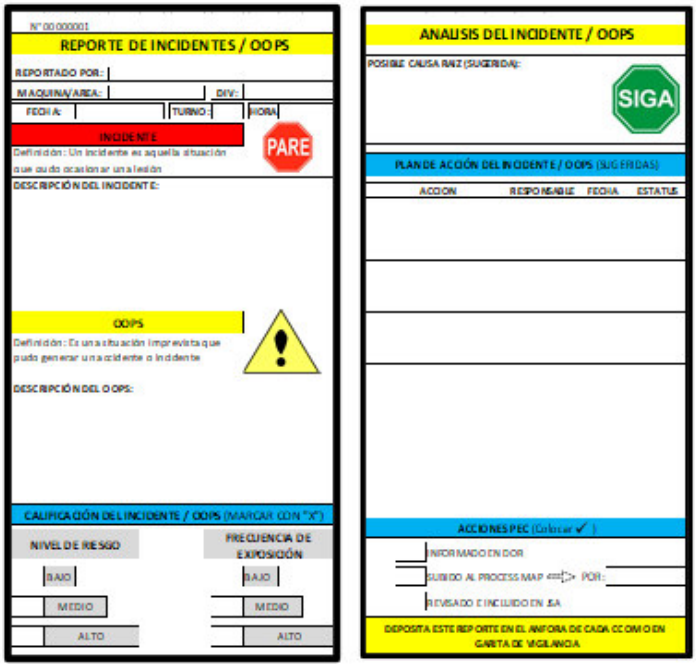
  - Reporte de incidente

Este formato es proporcionado por el área de seguridad de la organización y tiene por finalidad la prevención de accidentes mediante la notificación oportuna de incidentes de cualquier índole ocurridos en la planta. El operador realiza el llenado de información; detalla el suceso ocurrido, la gravedad y frecuencia de este, causa raíz sugerida y coloca la o las soluciones correspondientes.

Una vez concluida la investigación realizada por el equipo de seguridad de la empresa, los líderes del área de producción, el líder del área de mantenimiento y el entrenador (a) de labores del puesto de trabajo; se procede a redactar el informe del incidente con el análisis de los 5 por qué, se

establecen las medidas de control pertinentes tanto correctivas como preventivas que se requieran implementar para evitar la ocurrencia de un accidente o incidente similar a futuro, así como al responsable de las acciones y las fechas de cumplimiento de estas. El mismo proceso se aplica para los accidentes.

Figura 12.
Reporte de incidente



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Subcomité de Investigación de accidentes e incidentes\Formato de Reporte de Incidente.

La empresa manufacturera tiene una base digital en la cual se cargan todas las acciones planteadas y fechas límite de cierre de estas. Esta plataforma es una gran herramienta para determinar indicadores de cumplimiento y porcentaje de reducción de riesgos potenciales.

- Subcomité de LOTO

Encargado de realizar todos los procedimientos necesarios y seguros para el Bloqueo y Etiquetado de Energías Peligrosas (LOTO) cada vez que se realice algún tipo de mantenimiento a la máquina o parte de ella y/o se requiera parar el equipo para hacer trabajos de instalación, reparación, etc. que involucre el contacto directo o indirecto con energías mecánicas, eléctricas, neumáticas, hidráulicas o térmicas. En caso alguna empresa contratista esté a cargo del servicio, deberá tener aprobado el análisis de trabajo seguro para ejecutar dicha labor, este análisis solo es aprobado por el gerente o coordinador de seguridad.

Este subcomité se encarga de seguir los seis pasos de implementación de LOTO (Bloqueo y etiquetado de energías peligrosas). Los cuales se detallan a continuación.

- Paso 01: Comunicar al afectado (operador de máquina) que se realizará el corte de energía del equipo.
- Paso 02: Detener la máquina con procedimientos normales de parada.
- Paso 03: Aislar todas las fuentes de energías peligrosas (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, etc.). Colocar la tarjeta y candado LOTO para indicar que la máquina está siendo intervenida y debe mantenerse desenergizada. Ningún personal externo puede manipularla.
- Paso 04: Purgar la energía residual, es decir, retirar de las tuberías y/o conductos de la máquina la presión remanente o que aún permanece en las estructuras luego de haber realizado el corte de energía.
- Paso 05: Comunicar al operador que se energizará la máquina, luego proceder a retirar todos los candados y tarjetas de bloqueo. Energizar la máquina de nuevo.

- Paso 06: Validar con el operador mediante la operatividad de todos los dispositivos de seguridad de la máquina y verificar que las guardas se encuentren en sus posiciones especificadas y en buen estado.

Una vez culminados los 6 pasos de LOTO el operador podrá encender su máquina y continuar con sus operaciones normales.

- Subcomité de Conductas

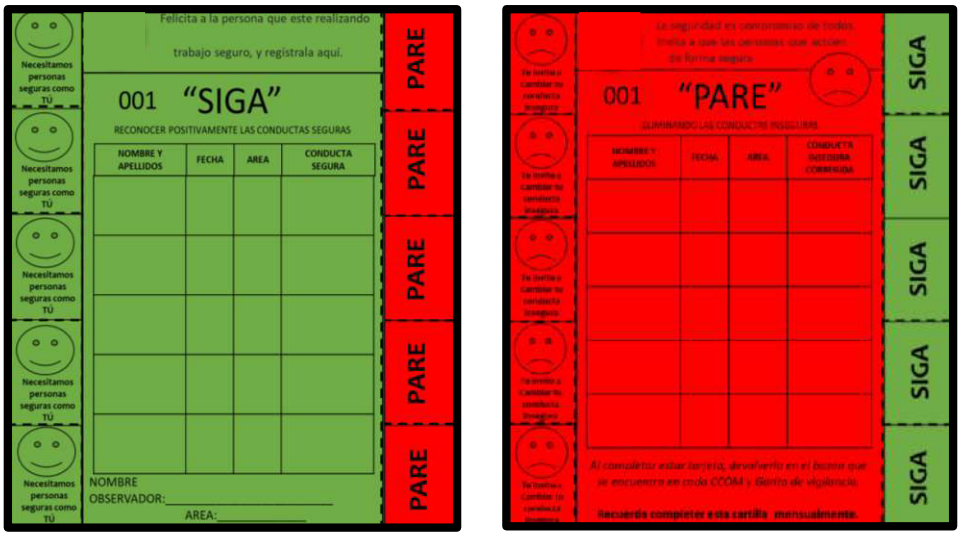
Encargado de generar conciencia en el trabajador sobre la importancia de cumplir con los procedimientos de seguridad establecidos por la organización, reforzar conductas seguras en el trabajo con todo el personal de planta para la prevención de accidentes por actos inseguros o subestándares. Tiene tres herramientas de implementación.

- Tarjetas Pare/Siga:

Formatos que se encuentran disponibles en la planta manufacturera, cuyo objetivo es felicitar la acción de una conducta segura en el trabajo mediante la aplicación de una tarjeta siga al operador. De manera similar, en caso el operador infrinja alguna norma de seguridad o realice alguna conducta insegura que ponga en riesgo su integridad o la de los demás se le intervendrá de inmediato colocándole una tarjeta pare.

Cabe resaltar que cualquier operario o empleado de la empresa puede realizar tarjeta pare o siga a cualquier persona que labora dentro de la compañía productora de neumáticos. Se tiene por objetivo generar 13000 tarjetas pare/siga anualmente en el área de manufactura de la compañía.

Figura 13.
Formato de tarjeta PARE/SIGA

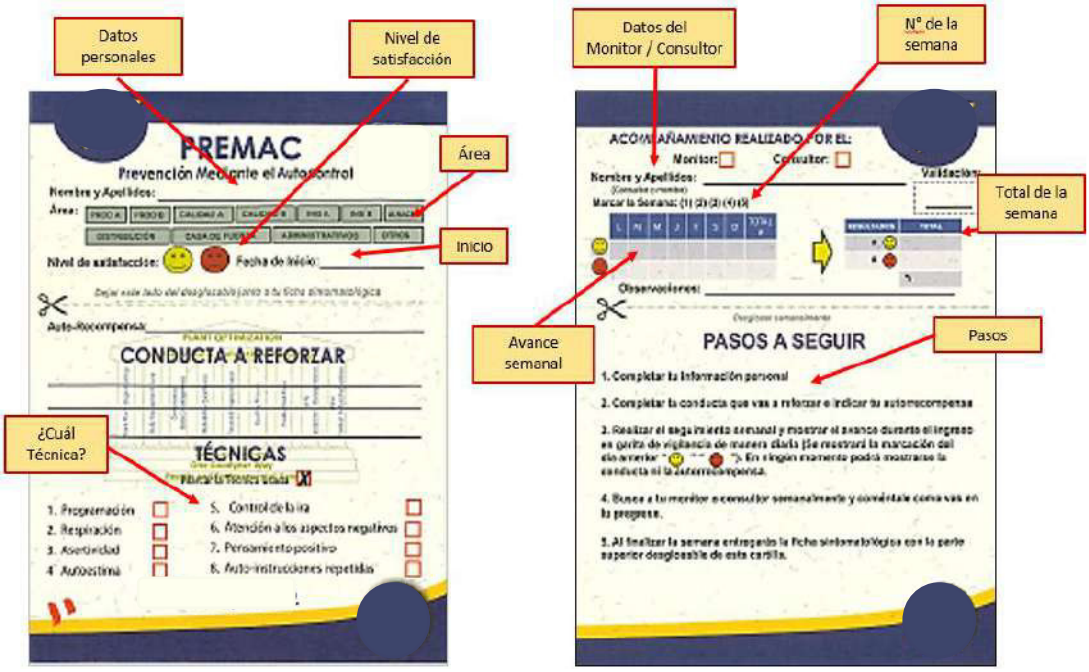


Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Subcomité de Conductas\Formato de Tarjetas Pare y Siga.

- PREMAC: Prevención Mediante el Autocontrol

Esta herramienta es realizada de manera diaria por cada uno de los operadores de la planta. Se asignan monitores y/o coordinadores que se encargan de recoger los formatos PREMAC de las personas a su cargo y de entregar dicha información al coordinador de seguridad ocupacional de la compañía. Se obtiene el indicador de porcentaje de realización de PREMAC del personal operativo de la empresa. El formato es explicado a mediante la siguiente figura.

Figura 14.
Formato de tarjeta PREMAC



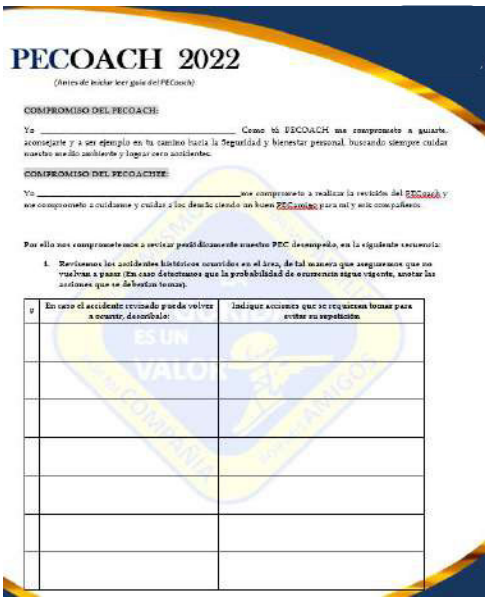
Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Subcomité de Conductas\Formato de PREMAC.

- PECOACH:

Herramienta utilizada en la cual a cada líder del área de producción se le asigna un grupo de operadores a los cuales mensualmente se les debe reforzar lo siguiente: Los 7 indicadores de lesiones graves, realizar los básicos de seguridad (utilización de EPP´s, Check List de Máquina, Check List de Equipo Móvil), se revisa con ellos los accidentes ocurridos en la planta según su puesto de trabajo y qué deben hacer para evitar que les ocurra un suceso similar, se revisa también las tarjetas pare y siga acumuladas hasta la fecha de revisión de PECOACH, se refuerza la realización de PREMAC y se les recuerda realizar siempre actos seguros durante el desempeño de sus funciones.

Se obtiene un indicador que nos evidencia el porcentaje de realización de PECOACH de cada empleado con sus operadores respectivos a cargo.

Figura 15.
Formato de herramienta PECOACH



PECOACH 2022

(Antes de iniciar leer guía del PECoach)

COMPROMISO DEL PECOACH:

Yo _____ Como tú PECOACH me comprometo a guiarte, aconsejarte y a ser ejemplo en tu camino hacia la Seguridad y bienestar personal, buscando siempre cuidar nuestro medio ambiente y lograr cero accidentes.

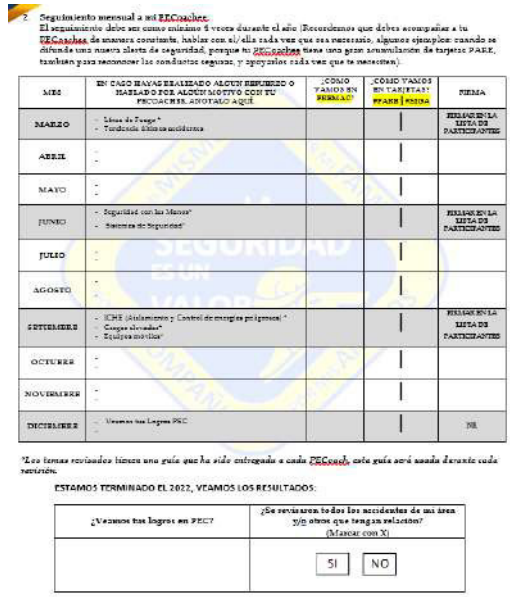
COMPROMISO DEL PECOACHEE:

Yo _____ me comprometo a realizar la revisión del PECoach y me comprometo a cuidarme y cuidar a los demás siendo un buen PECamigo para mí y mis compañeros.

Por ello nos comprometemos a revisar periódicamente nuestro PEC desempeño, en la siguiente secuencia:

1. Revisemos los accidentes históricos ocurridos en el área, de tal manera que aseguremos que no vuelvan a pasar (En caso detectemos que la probabilidad de ocurrencia sigue vigente, anotar las acciones que se deberían tomar).

#	En caso el accidente revisado pueda volver a ocurrir, describalo:	Indique acciones que se requieren tomar para evitar su repetición



2. Seguimiento mensual a mi PECoachee.
El seguimiento debe ser como mínimo 6 veces durante el año (Recordemos que debes acompañar a tu PECoachee de manera constante, hablar con él/ella cada vez que sea necesario, algunos ejemplos: cuando se difunde una nueva alerta de seguridad, porque tu PECoachee tiene una gran acumulación de tarjetas PARE, también para reconocer las conductas seguras, y apoyarlos cada vez que te necesiten).

MES	EN CASO HAYAS REALIZADO ALGUN REFUERZO O HABLADO POR ALGÚN MOTIVO CON TU PECOACHEE, ANOTALO AQUÍ	¿COMO VAMOS EN PERMAC?	¿COMO VAMOS EN TARJETAS? PPARE | PMIRA	FIRMA
MARZO	- Línea de Fuego * - Tendencia última accidentes			FIRMAR EN LA LISTA DE PARTICIPANTES
ABRIL	-			
MAYO	-			
JUNIO	- Seguridad con las Manos* - Sistemas de Seguridad*			FIRMAR EN LA LISTA DE PARTICIPANTES
JULIO	-			
AGOSTO	-			
SETIEMBRE	- ICHE (Aislamiento y Control de energías peligrosas) * - Cargas elevadas* - Equipos móviles*			FIRMAR EN LA LISTA DE PARTICIPANTES
OCTUBRE	-			
NOVIEMBRE	-			
DICIEMBRE	- Veamos tus Logros PEC			NR

*Los temas revisados tienen una guía que ha sido entregada a cada PECoach, esta guía será usada durante cada revisión.

ESTAMOS TERMINADO EL 2022, VEAMOS LOS RESULTADOS:

¿Veamos tus logros en PEC?	¿Se revisaron todos los accidentes de mi área y/o otros que tengan relación? (Marcar con X)
	SI NO

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Subcomité de Conductas\Formato de PECOACH.

- Subcomité de Salud

Es dirigido por el médico ocupacional de la empresa, se encarga de evitar las enfermedades ocupacionales en la planta. Da seguimiento a los casos covid-19, realiza campañas de vacunación, charlas de primeros auxilios, calistenia, etc. Trabaja a la par con el subcomité de ergonomía para la prevención de lesiones músculo esqueléticas, movimientos repetitivos, sobre esfuerzos que conlleven a lesiones mayores que desencadenen casos de salud ocupacional. Asimismo, se encarga de realizar los monitoreos de higiene industrial para la evaluación de los agentes físicos y químicos ocupacionales, con el fin de evitar que los trabajadores padezcan enfermedades a futuro.

- Subcomité de Ergonomía

Encargado de implementar proyectos de mejora ergonómica para reducir el sobre esfuerzo y así evitar lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores o el padecimiento de alguna enfermedad. Adicionalmente, programa las charlas de calistenia, lesiones músculo esqueléticas, sobre esfuerzo, correcta postura de trabajo, movimientos repetitivos que son dictados por el subcomité de salud para la concientización del personal.

Por otro lado, el pilar PEC maneja también siete indicadores de lesiones graves, los cuales son impartidos como conocimientos por campañas que realiza el mismo pilar y con el soporte del Pilar CSD (Desarrollo Continuo de Habilidades).

- Lesiones graves (*Serious Injury*)

Son aquellas que amenazan la vida o salud del trabajador o que la alteran de forma permanente. También se les denomina accidentes incapacitantes. Ejemplos: pérdida de vista, quemaduras de 3er grado, fractura que daña la funcionalidad de una extremidad, amputación, la muerte de la persona, etc. Por ello, la empresa maneja siete indicadores de lesiones graves que imparte como conocimiento a todo el personal de la empresa manufacturera. Estos deben cumplirse a cabalidad para evitar algún accidente incapacitante parcial o total permanente e inclusive accidente mortal.

Figura 16.
Indicadores de lesiones graves (SI)



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\ Charla de seguridad a asociados y contratistas.

- Protección

Es un método o proceso para proteger el equipo, la máquina y las áreas para evitar el contacto del asociado con piezas móviles peligrosas. El sistema de protección evita la exposición a peligros en el punto de operación, puntos de atrapamiento entrantes, piezas giratorias, entre otros.

Las contramedidas incluyen dispositivos de seguridad electrónicos y guardas de protección. Ejemplos de dispositivos de seguridad: botones de parada de emergencia, plaquetas de contacto, cable de seguridad, dispositivos de detección de presencia, controles a dos manos, escáneres, y láseres. Ejemplos de guardas de protección: barreras fijas, pilotes de seguridad y guardas de protección en puntos de mordedura.

Figura 17.
Ejemplo de guardas y dispositivos de seguridad



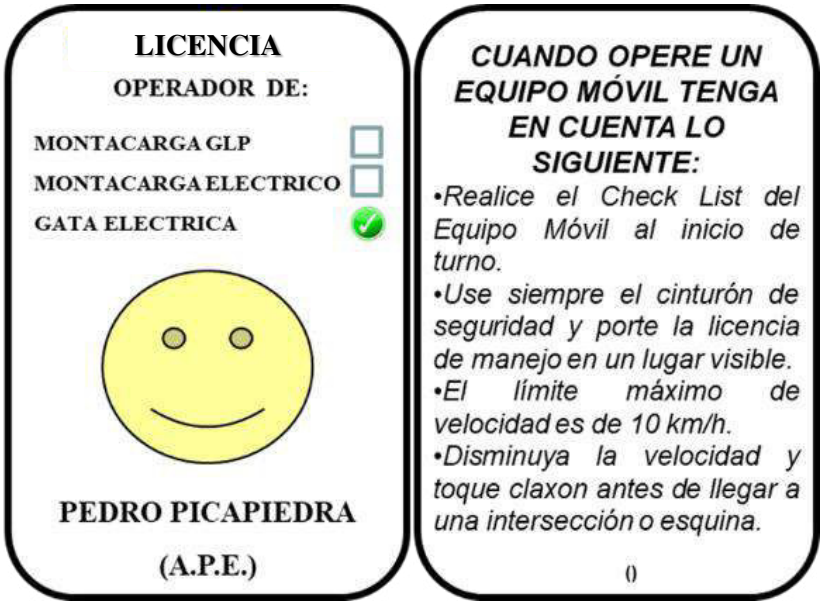
Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\ Charla de seguridad a asociados y contratistas.

- Movimiento de vehículos

Es el trabajo realizado por vehículos motorizados, incluidos vehículos industriales, remolcadores, automóviles, camiones y otros vehículos. El movimiento del vehículo puede suponer el riesgo de golpear, atropellar o aplastar a un operador, asociado, peatón, máquina, estructura o a otro vehículo. Todo personal que maneje algún equipo móvil deberá portar su licencia de manejo, esta demuestra que el operador ha sido entrenado y está certificado para manipular dicho vehículo.

Las contramedidas incluyen controles de velocidad a un máximo de 10 Km/h, controles de apagado de vehículo ante algún impacto, capacitación de operadores, programas de mantenimiento e inspección de equipos móviles, acceso restringido de peatones, líneas peatonales, pasadizos de tránsito demarcados, espejos domo 360°, entre otros.

Figura 18.
Formato de licencia de equipo móvil



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\ Charla de seguridad a asociados y contratistas.

- Aislamiento y control de energías peligrosas (ICHE)

ICHE es más que un proceso de bloqueo y etiquetado; es un amplio conjunto de procedimientos, técnicas y métodos para ayudar a proteger a las personas de sufrir lesiones al momento de reparar o dar mantenimiento a las maquinarias, las cuales poseen energías peligrosas (energía eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica y térmica).

Las contramedidas incluyen el uso de herramientas para bloqueo de máquina (candado y tarjeta LOTO), trabajo estándar y procedimientos escritos de ICHE.

Figura 19.
Tarjetas LOTO y candado de protección según ICHE



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\2022\Entrenamientos\ Charla de seguridad a asociados y contratistas.

- Trabajos en altura

Es el trabajo que se realiza en ubicaciones elevadas de superficies para caminar/trabajar que están a 1,2 metros o más por encima del nivel próximo inferior, incluso desde máquinas, áreas de trabajo, plataformas, escaleras de acceso al techo y aberturas en el techo.

Las contramedidas incluyen permisos de trabajos en altura (ver anexo 15), capacitación y sistemas de protección contra caídas (arnés y línea de vida).

- Permisos de trabajo obligatorio

Es aquel documento revisado por el departamento de seguridad, el cual consiste en realizar el análisis de peligros y riesgos que el trabajo conlleva (in situ) y la verificación de que se cuenta con el personal capacitado, los equipos de protección personal adecuados y equipo de protección ante emergencias requerido. Se lleva a cabo el trabajo si y solo si este documento ha sido aprobado por el área de seguridad de la organización. Dentro de este indicador se encuentran los trabajos de alto riesgo tales como los espacios confinados de bajo y/o alto riesgo y los trabajos en caliente.

- Trabajos en caliente

El trabajo en caliente implica quemar, soldar, cortar, esmerilar, utilizar herramientas que generen llamas o chispas, u otro trabajo que produzca alguna fuente de ignición. El trabajo en caliente requiere de un permiso de trabajo en caliente para su realización (ver anexo 16).

- Trabajos en espacios confinados

Un espacio confinado es aquel que cumple con las siguientes características: porcentaje de oxígeno menor a 19.5% o mayor a 23.5%, entrada y salida con dificultad, ventilación natural deficiente, movimiento natural limitado y el nivel de toxicidad e inflamabilidad son superiores a los límites permisibles. Es decir, no está diseñado para una ocupación permanente.

El trabajo en espacios confinados requiere de la aprobación del permiso de trabajo de alto riesgo respectivo (ver anexo 17) para su realización.

Las contramedidas incluyen un proceso de obtención de permiso de trabajo confinado, mediciones del nivel de gases en la atmósfera, vigía permanente en toda la duración del trabajo, equipo de rescate para espacio confinado preparado, vigilante bombero y equipo contra incendios.

- Cargas elevadas

Es el trabajo que se realiza al levantar y bajar una carga pesada tales como alguna piezas, producto o vehículo y moverla horizontalmente a una nueva ubicación. Las cargas elevadas deben estar debidamente aseguradas, aparejadas, izadas y deben moverse con algún equipo de ayuda mecánica que esté en buen estado para su correcto funcionamiento.

Las contramedidas incluyen programas de mantenimiento, limpieza e inspección de equipos de izaje y capacitación de operadores.

- Trabajos eléctricos

Es el trabajo realizado por personas calificadas en equipos eléctricos energizados con más de 50 voltios, también puede incluir tareas de rutina como energizar y desenergizar equipos eléctricos con riesgo de producir arco eléctrico.

Las contramedidas incluyen el establecimiento de límites de aproximación, capacitación, auditorías de bloqueo y etiquetado (LOTO), equipo de protección personal (EPP's) dieléctricos adecuados y la realización del procedimiento de bloqueo y etiquetado de energías eléctricas peligrosas (LOTO).

Pilar WPO

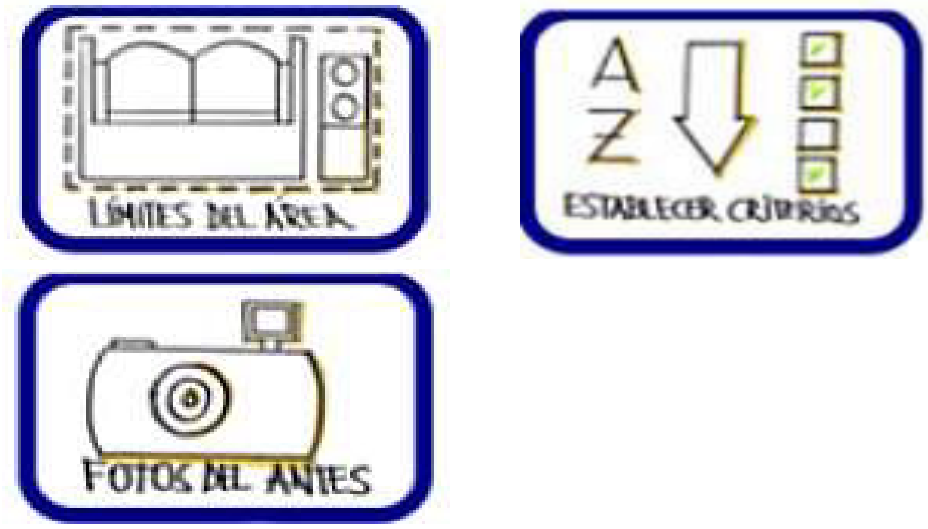
Pilar cuyo significado es: "organización del lugar de trabajo". Tiene por objetivo principal: "empoderar a los trabajadores aplicando la metodología de las 5S". Pilar cuya metodología está incluida en el entrenamiento del personal operativo nuevo para mantener un ambiente de trabajo organizado y limpio, lo cual se convierte en un lugar de trabajo seguro.

Esta metodología será detallada a continuación:

- Paso 1: Separar

Separar lo necesario de lo innecesario. En este paso se delimita el área de trabajo, se realiza la limpieza inicial y los criterios de clasificación que nos permiten catalogar las herramientas necesarias según su frecuencia y ubicación.

Figura 20.
Paso 01 de WPO: Separar

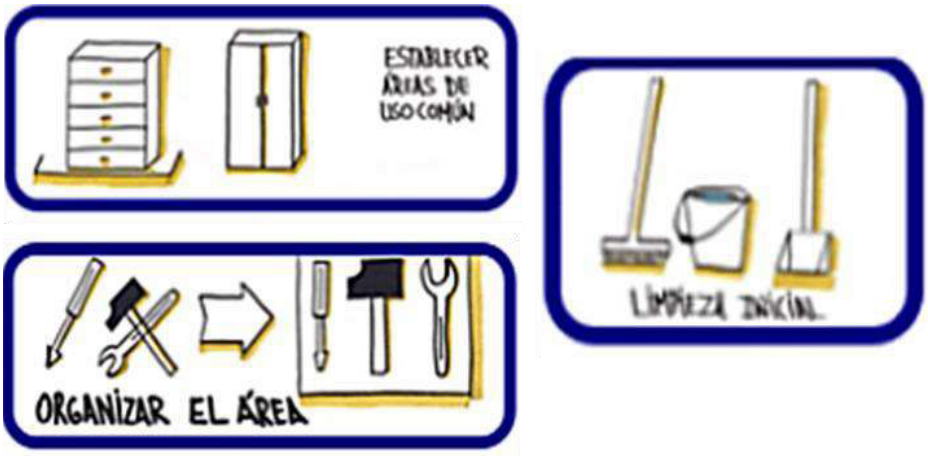


Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\Entrenamientos en Optimización de Planta\Pilar WPO\Charla de inducción de WPO.

- Paso 2: Simplificar

Determinar un lugar para cada cosa y colocar cada cosa en su lugar. En este paso se realiza la limpieza inicial, se establecen las áreas de uso común y se organiza el lugar de trabajo.

Figura 21.
Paso 02 de WPO: Simplificar

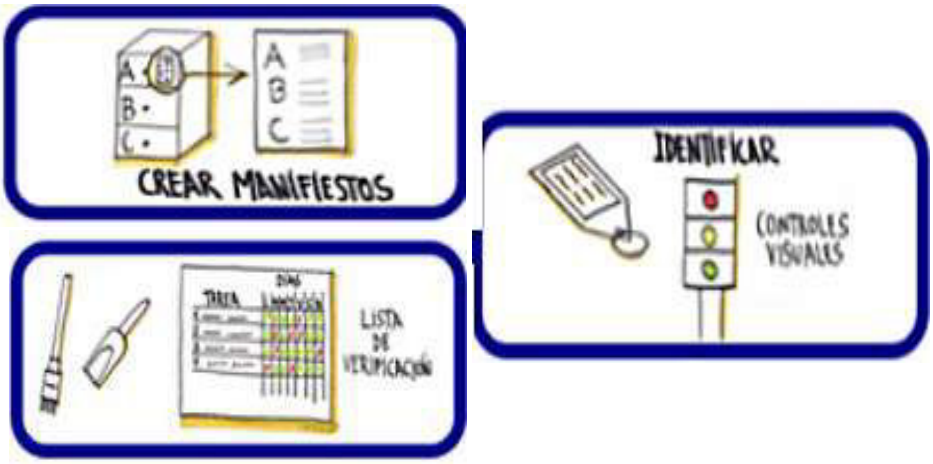


Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\Entrenamientos en Optimización de Planta\Pilar WPO\Charla de inducción de WPO.

- Paso 3: Sistematizar

Desarrollar el proceso “visual” para que la inspección sea de un solo “vistazo”. En este proceso se crean los manifiestos (documento que presenta los equipos y/o las herramientas que se encuentran en un punto específico), se realizan los controles visuales (elemento que facilita el reconocimiento visual de un objeto del área) y las listas de verificación o barrido visual (actividad que hace el operador a inicio de turno para validar el cumplimiento de la organización del área de trabajo).

Figura 22.
Paso 03 de WPO: Sistematizar

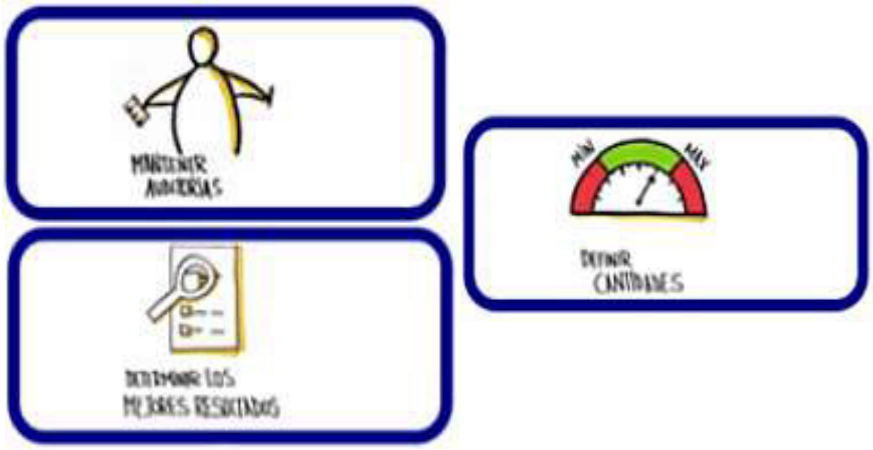


Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\Entrenamientos en Optimización de Planta\Pilar WPO\Charla de inducción de WPO.

- Paso 4: Estandarizar

En este paso se realizan las auditorías mensuales de WPO a cada máquina optimizada para saber en qué paso de WPO nos encontramos y qué oportunidades faltan resolver, estas se colocan en un plan de acción. También se definen las cantidades mínimas y máximas de las herramientas que deben utilizarse en el área de trabajo. En resumen, se desarrollan métodos comunes para la consistencia.

Figura 23.
Paso 04 de WPO: Estandarizar

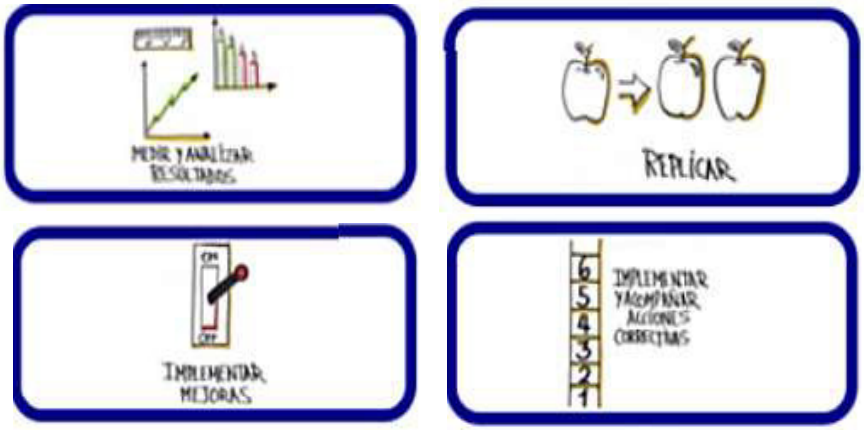


Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\Entrenamientos en Optimización de Planta\Pilar WPO\Charla de inducción de WPO.

- Paso 5: Sostener

Mantener las ganancias obtenidas y continuar mejorando el sistema. En este paso se replica a todas las máquinas similares el proceso implementado del paso 1 al paso 4, se implementan mejoras al proceso y se da seguimiento al plan de acción realizado previamente. De esta manera se asegura la mejora continua del pilar.

Figura 24.
Paso 05 de WPO: Sostener



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\Entrenamientos en Optimización de Planta\Pilar WPO\Charla de inducción de WPO.

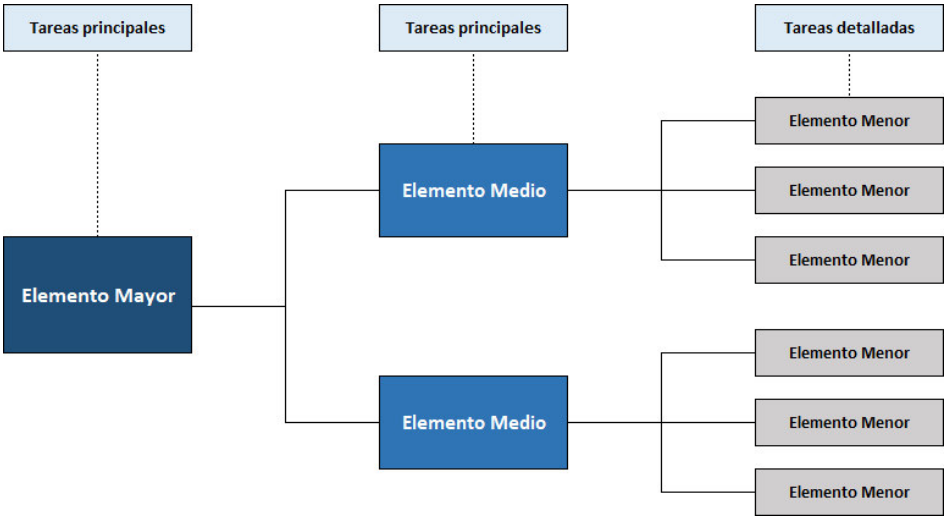
Pilar CSD

Pilar cuyo significado es: “desarrollo continuo de habilidades”. Tiene por objetivo principal empoderar a los trabajadores para que hagan lo correcto de la forma correcta en todo momento. Es el pilar encargado de llevar a cabo el entrenamiento del personal operativo nuevo, brindando conocimientos de los procesos, desarrollo de las habilidades de las personas y soporte al aprendizaje. Posee tres herramientas de aplicación detalladas a continuación.

- Árbol de elementos

Herramienta que desglosa todas las actividades de un puesto de trabajo. Se divide en categoría de alto nivel o elemento mayor, tareas principales o elemento medio y tareas detalladas o elemento menor. El elemento mayor se clasifica en cinco ítems: seguridad, calidad, medio ambiente, operación y optimización de planta. Se adjunta un ejemplo de árbol de elementos del área de aplicación de absorbedores radiales (ver anexo 18).

Figura 25.
Estructura del árbol de elementos



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\Entrenamientos en Optimización de Planta\Pilar CSD\Charla de inducción de CSD.

- Estándar de trabajo (STW)

Herramienta que describe actividades paso a paso de un proceso determinado. Pertenece al elemento medio del árbol de elementos.

El estándar o procedimiento de trabajo debe ser exacto, de tal manera que permita realizar la operación siguiendo la secuencia planteada. Se adjunta un ejemplo de estándar de trabajo del área de aplicación de absorbedores radiales (ver anexo 19).

- Lección de un punto (LUP)

Documento que ilustra la manera correcta de realizar una actividad específica del puesto de trabajo. Pertenece al elemento menor del árbol de elementos. La lección de un punto se desarrolla a partir de una actividad específica del estándar de trabajo y su contenido consiste en un 80% de imágenes y un 20% de texto. Se adjunta un ejemplo de lección de un punto del área de aplicación de absorbedores radiales (ver anexo 20).

2.3 Bases teóricas

Entrenamiento

Para Chiavenato (2000), entrenamiento consiste en transmitir conocimientos específicos relacionados a las tareas y/o etapas del trabajo, actitudes frente a los aspectos de la organización; así como también consiste en desarrollar las habilidades necesarias y requeridas para que el entrenado ejecute sus actividades correctamente. El entrenamiento cumple con un programa preestablecido y de forma sistemática busca la rápida adaptación del individuo al trabajo.

Según otros autores, tal es el caso de Flippo (como se cita en Chiavenato, 2000, p.557) indica que “el entrenamiento es el acto de aumentar el conocimiento y la habilidad de un empleado para la correcta realización de determinado trabajo o cargo”.

Por otro lado, McGehee (citado en Chiavenato, 2000, p.557) expone que “el entrenamiento significa educación especializada, es decir, abarca todas las actividades que van desde la adquisición de habilidades motoras hasta la obtención de conocimientos técnicos”.

Una perspectiva más completa es la que señala Hoyler (citado en Chiavenato, 2000, p.558), el cual considera que “el entrenamiento es una inversión empresarial destinada a capacitar a un equipo de trabajo para reducir o eliminar la diferencia entre el desempeño actual y los objetivos propuestos”. El autor complementa su idea al sostener que el entrenamiento es “un esfuerzo dirigido con el propósito de que este alcance los objetivos de la empresa, de la forma más económica posible”.

Otros autores mencionan que el proceso de entrenamiento abarca diversos términos, tal es el caso de Dessler (1988, p.269), el cual señala que “la capacitación técnica involucra proporcionar a los empleados, nuevos o no, la experiencia básica necesaria para desempeñar sus puestos”

Aprendizaje

Para Chiavenato (2000, p. 560) aprendizaje es un fenómeno que surge dentro del individuo como resultado de sus mismos esfuerzos, es decir, es un cambio en el comportamiento que surge día tras día en todo individuo. Además. el entrenamiento debe orientar las experiencias de aprendizaje hacia lo positivo, complementarlas y reforzarlas para que los individuos puedan adquirir conocimientos con mayor rapidez y desarrollar aquellas actitudes y habilidades que los beneficiarán a sí mismos y a la organización”.

Componentes y etapas del ciclo de entrenamiento

Para Chiavenato (2000, p. 561), el proceso de entrenamiento se asemeja a un modelo de sistema abierto cuyo ciclo vuelve a iniciar cada vez que se repite y cuyos elementos son los siguientes:

Entradas (inputs)

Individuos en entrenamiento, procedimientos, recursos, información, etc. (Chiavenato, 2000).

Procesamiento (operación)

Proceso de aprendizaje individual según el programa de entrenamiento (Chiavenato, 2000).

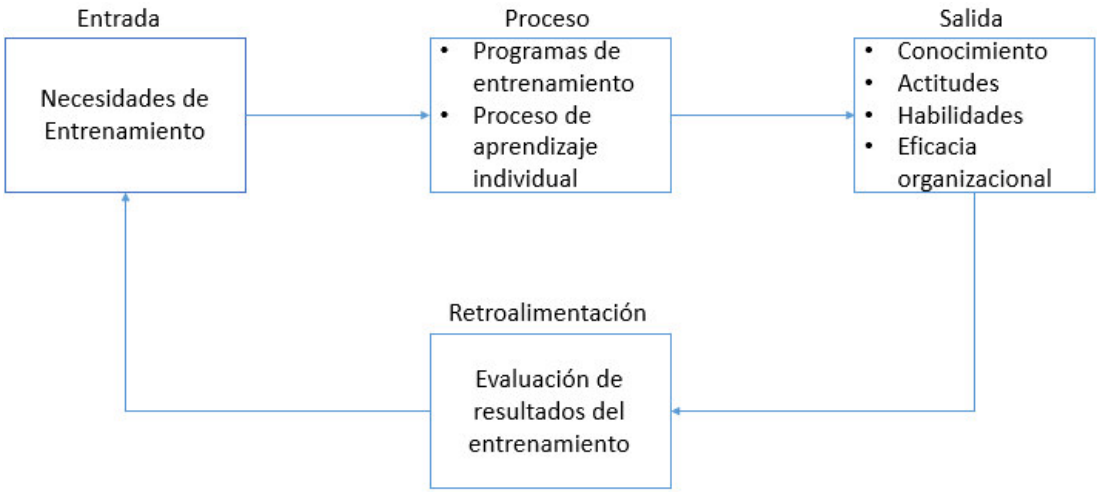
Salidas (outputs)

Personal habilitado o certificado en el puesto de trabajo entrenado (Chiavenato, 2000).

Retroalimentación (feedback)

Evaluación de los procedimientos y resultados del entrenamiento a través de investigaciones sistemáticas o medios informales (Chiavenato, 2000).

Figura 26.
Entrenamiento como sistema



Fuente: Adaptado de Administración de Recursos Humanos (p. 560), por I. Chiavenato, 2000, Nomos S.A.

Cuatro etapas conforman el proceso de entrenamiento, estas son:

Diagnóstico de la situación

Consiste en realizar una evaluación preliminar de lo que se debe hacer. Se efectúa el análisis del sistema organizacional u organización global, análisis de los recursos con los que se cuenta, capital humano o del sistema de entrenamiento y el análisis de las operaciones o también llamado el sistema de adquisición de habilidades (Chiavenato, 2000).

Programación del entrenamiento

Una vez establecido el diagnóstico, se procede a planificar el entrenamiento, es decir, responder a las siguientes interrogantes: ¿a quién se entrenará?, ¿qué debe entrenarse?, ¿cómo se entrenará?, ¿dónde debe entrenarse?, ¿cuándo se entrenará?, ¿cuánto se entrenará? y ¿quién entrenará? Esta planeación debe incluir tópicos muy relevantes, tales como: el enfoque de una necesidad específica, la definición clara de los objetivos del entrenamiento, las etapas o módulos de entrenamiento, la duración de cada uno de ellos, el contenido del entrenamiento, así como el método y las tecnologías a utilizar para impartirlo. También se debe definir: la cantidad de personas que serán entrenadas, el lugar y tiempo donde se realizará dicho entrenamiento. Finalmente, se realiza el costo-beneficio del entrenamiento para la organización y la evaluación de los resultados obtenidos (Chiavenato, 2000).

Implementación y ejecución del entrenamiento

Según Chiavenato (2000), está formada por la relación entre los instructores y aprendices. Los primeros pueden ser expertos, especializados y/o gerentes, mientras que los segundos pueden encontrarse en cualquier nivel jerárquico de la organización. La ejecución del entrenamiento depende de la adaptación del programa a las necesidades de la empresa, la calidad del material brindado, preparación de los instructores (quienes deben poseer cualidades de pedagogía,

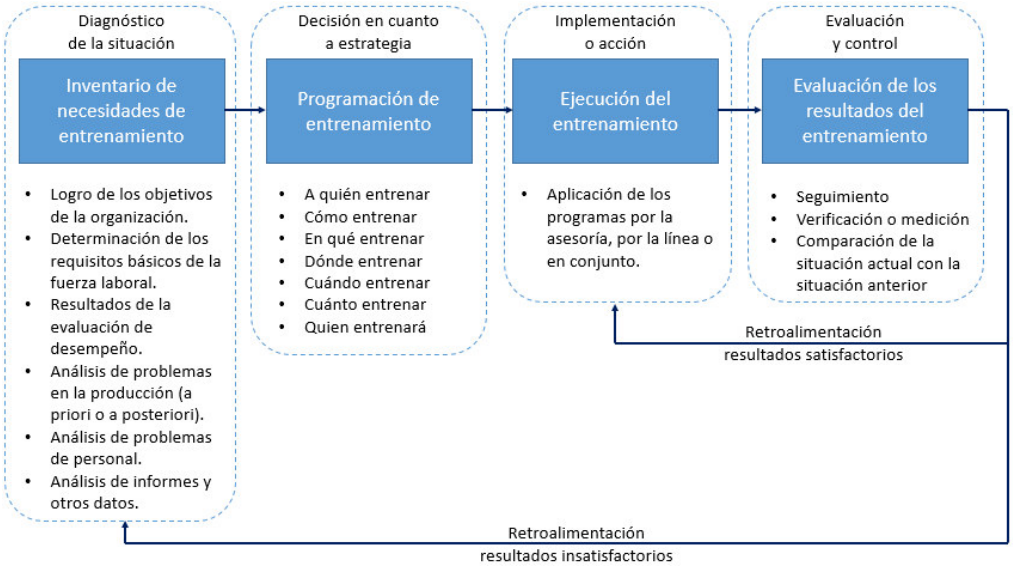
comunicación y tener facilidad para relacionarse con los demás); además de la calidad de los aprendices (quienes deben ser seleccionados cuidadosamente, en función del contenido, los objetivos del entrenamiento y las necesidades de la organización).

Evaluación de resultados

En esta etapa final se deberá determinar si el entrenamiento satisfizo las necesidades y cumplió con las metas propuestas por la organización.

Según Chiavenato (2000) estas etapas forman un proceso cíclico, las cuales deberán ser bien definidas y estructuradas para lograr un entrenamiento capaz de lograr resultados exitosos para los trabajadores y para la empresa. El flujograma del proceso de entrenamiento se detalla a continuación.

Figura 27.
El proceso de entrenamiento



Fuente: Adaptado de Administración de Recursos Humanos (p. 562), por I. Chiavenato, 2000, Nomos S.A.

Métodos de capacitación al personal

Método para el desarrollo de puestos no ejecutivos

- Capacitación en el puesto

Según Bohlander (2001), es aquel método en el cual los trabajadores reciben capacitación de forma directa de su superior o de otro capacitador. Es el método mayormente utilizado para entrenar a los empleados no administrativos o también llamados operadores, también denominada capacitación justo a tiempo (OJT). Además, la OJT facilita una experiencia práctica en condiciones normales de trabajo, así como una ocasión para que el instructor (generalmente un supervisor o empleado antiguo) establezca buenas relaciones con los nuevos empleados.

Según Bohlander (2001), a pesar de que es un método bastante utilizado, es uno de los métodos peor ejecutados ya que se observan inconvenientes, tales como la carencia de un entorno bien elaborado, gerentes con escasas habilidades de capacitación, falta de objetivos bien definidos del desempeño del puesto. Por lo que para superar estas adversidades el autor sugiere: primero; trazar metas con mediciones objetivas para cada puesto de trabajo; segundo, generar un programa de entrenamiento estructurado y específico para cada puesto de trabajo, que incluya evaluaciones programadas y retroalimentación (feedback); tercero, incentivar a los líderes a generar una atmósfera que facilite el aprendizaje, la interacción entre el instructor y el aprendiz; cuarto, realizar evaluaciones constantes después de concluir la capacitación para impedir el retroceso de lo aprendido.

- Capacitación de aprendices

Es aquel sistema de entrenamiento en el cual un empleado que ingresa a un puesto de trabajo específico recibe capacitación completa de forma teórica y práctica sobre el trabajo, de esta manera

los aprendices se van orientando con las funciones que ejercerán una vez que inicien operaciones en su puesto de trabajo asignado. (Bohlander, 2001).

- Instrucción escolarizada

Este tipo de capacitación consiste en que una pequeña cantidad de instructores dirijan a un máximo número de estudiantes. La utilización de este método es especialmente para aquellas capacitaciones en las cuales la información es brindada mediante conferencias, videos, demostraciones o instrucciones computarizadas (Bohlander, 2001).

Por otro lado, la capacitación de vestíbulo hace uso de un ambiente especial para el dictado de clase. Los aprendices se instruyen sobre las operaciones mediante un equipo muy similar al que se encuentra en el departamento de producción. De esta manera, este tipo de capacitación destaca la instrucción mas no la productividad. (Bohlander, 2001).

- Instrucción programada

Este método de capacitación permite que los individuos aprendan a su propio ritmo. Utiliza diversas herramientas tales como libros, manuales, computadoras o diversos medios tecnológicos para dividir el desarrollo del tema en partes organizadas que exigen respuestas continuas de los aprendices, de esta forma se crea un ambiente propicio entre los participantes y el entrenador. Todo ello genera que la capacitación sea personalizada, los aprendices intervienen de forma activa durante el proceso de entrenamiento de modo que la retroalimentación y el refuerzo por parte de los instructores son inmediatos. (Bohlander, 2001).

- Métodos audiovisuales

Este método es muy útil para enseñar procedimientos de trabajo y desarrollar habilidades para muchos puestos de producción. Según Bohlander (2001) los videos ilustran el paso a paso de un procedimiento de trabajo o de alguna actividad. El uso de videocámaras permite tanto a los instructores como a los aprendices observar las grabaciones en el momento y obtener respuestas inmediatas sobre el avance del aprendizaje respecto a las metas planteadas para así identificar brechas de desempeño que deberán ser subsanadas.

- Capacitación por computadora

Según Bohlander (2001) este método de capacitación posee dos técnicas diferentes; por un lado, la instrucción asistida por computadora y por otro, la capacitación administrada por computadora. La primera es aquella en la que el desarrollo de la capacitación se imparte mediante un programa interactivo que permite hacer simulaciones, prácticas para solución de problemas, ejercicios y formas muy elaboradas de instrucción personalizada. Mientras que la segunda da seguimiento al desempeño de los aprendices mediante la generación y calificación de pruebas sin la necesidad de un instructor a tiempo completo. Además, dirige el material de entrenamiento acorde a las brechas de desempeño de cada aprendiz y permite que la información esté a disposición de estos.

Ejecución del entrenamiento

Según Chiavenato (2000) luego de haber diagnosticado las necesidades del entrenamiento y de haber definido los métodos de entrenamiento a emplear según las necesidades de la organización, se procederá a ejecutar el entrenamiento. Está conformado básicamente por dos elementos claves: el instructor y el aprendiz. La ejecución del entrenamiento depende de los factores detallados a continuación:

Calidad del material de entrenamiento

El material de entrenamiento debe ser estructurado y especificado, con el objetivo de facilitar su ejecución. El material tiene por finalidad concretar la instrucción, facilitar la comprensión, aumentar el rendimiento, simplificar la tarea del instructor y optimizar el aprendizaje (Chiavenato, 2000).

Cooperación de los jefes y dirigentes de la empresa

El entrenamiento debe ejecutarse en todos los niveles de la organización y con todo el personal que se requiera. Mantener el sistema de entrenamiento implica esfuerzo por quienes lo ejecutan e inversión que generará dividendos a corto y mediano plazo. Por tanto, es necesario la cooperación de todo el personal, además del apoyo y participación de los dirigentes y líderes de la empresa durante la ejecución del programa (Chiavenato, 2000).

Calidad y preparación de los entrenadores

Para garantizar el éxito del entrenamiento se deberá reunir instructores con un alto nivel de conocimientos, habilidades pedagógicas y cualidades personales. En líneas generales, un buen instructor es aquel que demuestra mayor preparación. Sin embargo, esto debe venir acompañado de las características personales y habilidades blandas, ya que estas influyen en gran medida en la capacitación (Bohlander, 2001).

Existe una lista de cualidades que debe reunir todo buen instructor, estas son: facilidad para las relaciones humanas, conocimiento del tema, sinceridad, sentido del humor, adaptabilidad motivación, capacidades didácticas, facilidad para exponer, asistencia individual. Además, para que el éxito de los programas de capacitación, se debe reconocer y premiar a los instructores que

tienen un alto desempeño, así como a los especialistas de recursos humanos, los cuales intervienen en la elaboración de los programas de capacitación (Bohlander, 2001).

Calidad de los aprendices

Se obtienen mejores resultados al tener un sistema de selección adecuada que se ajuste al perfil operativo o profesional que necesita la organización, con base en las metas planteadas y el contenido del programa de entrenamiento. De esta manera, se dispone de un grupo homogéneo de aprendices (Chiavenato, 2000).

Evaluación de los resultados del entrenamiento

Según Chiavenato (2000) esta es la etapa final del proceso de entrenamiento en la cual se deberá evaluar los resultados obtenidos. La evaluación del entrenamiento debe realizarse en tres diferentes niveles. Estos son de tipo organizacional, recursos humanos y operaciones. En cuanto al nivel organizacional, el entrenamiento deberá generar resultados positivos en cuanto a la eficacia y el clima organizacional, mejora de la imagen de la empresa, innovación, aumento de la eficiencia, las relaciones entre empleador y trabajador, entre otros. En el aspecto de recursos humanos, el entrenamiento debe reducir la rotación del personal, disminuir el ausentismo, aumentar las habilidades y conocimientos de los individuos, generar cambio de actitudes, comportamientos, etc. Por último, en materia de operaciones, el entrenamiento deberá aumentar la productividad, mejorar la calidad de los productos y servicios, la atención al cliente, reducir los accidentes, entre otros.

Evaluación del desempeño del aprendiz

Herramienta que evidencia las necesidades del entrenamiento del aprendiz mediante cuestionarios y/o listas de verificación también llamados check list (Chiavenato, 2001).

Entrenamiento en seguridad ocupacional

La ISO 45001 (2018, p.18) indica que los trabajadores deben tomar conciencia y ser sensibilizados sobre:

- ✓ La política y los objetivos de SST (Seguridad y Salud en el Trabajo): Significa reconocer qué actitudes afectan la capacidad de la empresa para cumplir con la política y los objetivos trazados.
- ✓ Su contribución a la eficacia del Sistema de Gestión de la SST, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño de la SST: Los empleados deben conocer las políticas y procedimientos de seguridad y salud en el trabajo y comprender cómo el cumplimiento de estos lineamientos los mantiene seguros.
- ✓ Los incidentes, accidentes y los resultados previos de investigaciones que sean pertinentes para ellos: Es decir, si ocurrió un incidente que podría afectar al trabajador, ellos deberían entender lo que sucedió y los resultados de la investigación.
- ✓ Los peligros, riesgos y las acciones determinadas para la SST, que sean pertinentes para ellos: Los empleados deben conocer los peligros y riesgos asociados a su trabajo y cómo su comportamiento puede generar que los peligros se materialicen en accidentes.
- ✓ La capacidad de alejarse de las situaciones de trabajo que consideren que representan un peligro inminente y serio para su vida y/o salud, así como las disposiciones para protegerlos de las consecuencias indebidas de hacerlo (ISO 45001, 2018).

La OSHA (Administración de seguridad y salud ocupacional), exige que los empleadores entrenen al personal a su cargo en los aspectos de seguridad y salud ocupacional, para de esta prevenir los accidentes laborales. Sus entrenamientos consisten en guías y requerimientos. Las guías asisten a los empleadores facilitándoles de información e instrucción en seguridad y salud ocupacional con fin de minimizar el riesgo de sus empleados, contratas y público en general. Están diseñadas para determinar si un problema puede resolverse mediante el entrenamiento, determinar cuál es la formación correspondiente de acuerdo al tipo de empresa, cuáles son los temas de capacitación pertinentes, diseñar actividades de aprendizaje, revisión del programa de entrenamiento y la efectividad de los métodos utilizados para impartirlo en base a la retroalimentación recogida. Por otro lado, los requerimientos hacen referencia a los tipos de entrenamientos que los empleadores deben impartir a sus trabajadores. Estos incluyen:

- ✓ Los empleados deben reconocer los peligros y riesgos propios de sus actividades y saber cómo controlarlos,
- ✓ Preparación de respuesta ante emergencias (accidente, incendio, derrame, sismo, etc.).
- ✓ Primeros auxilios.
- ✓ Comunicación de peligros químicos (gases, vapores, humos, polvos, nieblas, etc.).
- ✓ Protección contra caídas, escaleras, andamios.
- ✓ Equipo de protección personal (EPP’s)
- ✓ Equipamiento eléctrico, herramientas de mano y eléctricas.
- ✓ Otros campos de entrenamiento de riesgos críticos que considere la organización.

Una vez los requerimientos son establecidos, se puede comenzar con el entrenamiento. Este debe organizarse e impartirse en lenguaje sencillo de tal manera que todos los empleados puedan entenderlo. El entrenamiento debe incluir descripciones del material ha de ser presentado y aprendido, relación de la información con los objetivos, intereses o experiencia de los empleados, reforzamiento de lo que se aprende a través del entrenamiento con resumen de objetivos y puntos clave cubiertos (Foro Impulsa, 2015).

De acuerdo a la Ley 29783 (2012) indica que "las empresas deben realizar al menos cuatro capacitaciones al año en materia de seguridad y salud en el trabajo" (artículo 35 literal b). Asimismo, señala que "es obligación del trabajador participar de los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad administrativa de trabajo, dentro de la jornada laboral" (artículo 79 literal f). También, el DS N° 005-2012 TR (2012) señala que las capacitaciones deberán ser impartidas por profesionales competentes y con experiencia en la materia. Por otro lado, en diciembre de 2019 se publicó el DS N° 020-2019 TR (2019) modificando, entre otras cosas, que las capacitaciones obligatorias que indica la Ley 29783 "deben ser presenciales atendiendo a los temas dispuestos en el Plan Anual de Capacitaciones aprobado por el CSST".

Conocimiento

Según Bunge (1971) "el conocimiento es un conjunto de conceptos, ideas y encunciados que pueden ser ordenados, precisos y claros, o imprecisos y vagos. En ese sentido, pueden calificarse como conocimiento científico, vulgar u ordinario respectivamente".

En cambio, para Bondy (1980) se define el conocimiento primero como un acto, que es el de conocer el producto, y en segundo lugar como un contenido, que se adquiere como consecuencia

de la captura del objeto. Es así como el conocimiento puede ser adquirido, acumulado, transmitido y derivado de unos a otros. No son únicamente subjetivos, sino que pueden ser independientes del sujeto a través del lenguaje.

Por otro lado, Rosental (1973) en su Diccionario Filosófico señala que el conocimiento es un proceso mediante el cual la realidad se refleja y se reproduce en el pensamiento humano, cuyo propósito es lograr la verdad objetiva. Durante el proceso de cognición, las personas van adquiriendo conocimientos, por lo que se absorben conceptos relacionados a los fenómenos reales y buscan comprender el futuro próximo. Según la clasificación de conocimiento, estos son:

Conocimiento ordinario

Según Bunge (1971) "es aquel que se adquiere sin haberlo buscado intencionalmente, ya que se puede poseer sin haberlo estudiado, porque se obtiene en el día a día que el hombre tiene en la sociedad que lo rodea".

Conocimiento técnico

Bunge (1971) define que "el conocimiento técnico es especializado mas no científico, es decir, se entiende como la información sobre los procedimientos necesarios para realizar actividades".

Conocimiento empírico

Según Bunge (1971) "es conocido como conocimiento vulgar, es la cognición popular, adquirido por azar luego de numerosos intentos. Se caracteriza por ser metódico y asistemático".

Conocimiento común

Para Bunge (1971) “el conocimiento común se basa principalmente en la experiencia, por lo que puede ser falso, verdadero o probable”.

Conocimiento científico

El conocimiento científico se refiere tanto al conjunto de hechos recogidos por las teorías científicas, así como al estudio de la adquisición y elaboración de nuevos conocimientos mediante el método científico (Bunge, 1971).

Conocimiento en seguridad ocupacional

Es aquel que es adquirido a través de entrenamientos enfocados en concientizar al aprendiz en materia de seguridad ocupacional, es decir, que este sea capaz de trabajar de forma segura, que sea conocedor de la política, los objetivos de la empresa y contribuya a mejorar el desempeño del Sistema de Gestión de Seguridad Ocupacional. Asimismo, el entrenamiento busca instruir al participante sobre los diferentes procedimientos de trabajo para la operación apropiada de las maquinarias y herramientas, con el objetivo principal de evitar accidentes en su organización.

Habilidad

La RAE (citado en Foro Habilidades, 2015) define el término habilidad como la capacidad o disposición para algo; así como, la gracia y destreza en ejecutar algo. Entonces, podemos referir que habilidad es la capacidad, actitud y aptitud para realizar una determinada actividad y lograr la consecución de objetivos. Es la destreza para ejecutar una actividad con capacidad o suficiencia y lograr los propósitos previamente establecidos. La habilidad suele llamarse de diversas formas, tales como:

Talento

Se define como algo que la persona disfruta hacer y no supone realizar un gran esfuerzo para llevarlo a cabo. Entonces, "talento es una habilidad natural que nos hace sobresalir en una tarea o acción" (Foro Habilidades, 2015).

Competencia

Se define según el Foro Habilidades (2015) como "el conjunto de habilidades y conocimientos que permiten que una persona u organización actúe eficazmente en un trabajo o situación".

Destreza

Capacidad de la persona para realizar algún trabajo, generalmente físico. Según el Foro Habilidades (2015) es "el conjunto de habilidades innatas o conseguidas, en un periodo de tiempo determinado, que permiten realizar diariamente actividades con éxito".

Fortaleza

Según el Foro Habilidades (2015) se "basa en el conocimiento, habilidad u otra ventaja que la persona tiene o puede adquirir sobre sus competidores para satisfacer las necesidades de otros individuos. Dicho de otra manera, es la capacidad para resistir la presión".

Por otro lado, las habilidades se clasifican según el ámbito de actividad o bien por el área específica en la que actúan. Se distribuyen de la siguiente forma:

Habilidades cognitivas o analíticas

Relacionadas con la capacidad de procesar y analizar la información; esto es, la resolución de problemas, toma de decisiones, creatividad, etc. (Foro Habilidades, 2015).

Habilidades físicas

Relacionadas con la capacidad de moverse y controlar el cuerpo, por ejemplo, la resistencia, coordinación, flexibilidad, etc. (Foro Habilidades, 2015).

Habilidades personales o básicas

Son aquellas destrezas que distingue al ser humano del resto de los seres vivos del planeta. Algunas de estas habilidades o aptitudes incluidas en este grupo son: habilidades técnicas, lingüísticas, físicas, motrices, verbales, intelectuales, conceptuales, del conocimiento, resiliencia, autocontrol, autorreflexión, autoconocimiento y la autoconciencia (Foro Habilidades, 2015).

Habilidades sociales

Según la Organización Mundial de la Salud (citado en Foro Habilidades, 2015) sostiene que el desarrollo del ser humano se da en base al dominio de un número determinado de habilidades, conocidas como habilidades sociales. Estas son: inteligencia emocional, resolución de problemas, empatía, pensamiento crítico, comunicación asertiva, pensamiento creativo, toma de decisiones y el autoconocimiento.

Habilidades laborales

También conocidas como habilidades profesionales, se refieren a un grupo de aptitudes que una persona ha de tener para realizar un trabajo específico. Este tipo de habilidades son comúnmente

exigidas en el mercado laboral. Estas son: trabajo en equipo, liderazgo, resolución de problemas, capacidad de negociación, toma de decisiones, habilidades de organización, pensamiento estratégico, habilidades administrativas (Foro Habilidades, 2015).

Hay diversas formas para adquirir o desarrollar nuevas habilidades. A continuación, se detallan:

Aprendizaje práctico

La práctica y experiencia son fundamentales para la adquisición de una nueva habilidad. Es necesario dedicar tiempo y esfuerzo para dominar una habilidad específica (Foro Habilidades, 2015).

Educación formal

Muchas habilidades se pueden aprender mediante clases, cursos, talleres, seminarios, programas de capacitación y/o entrenamiento (Foro Habilidades, 2015).

Auto enseñanza

Esta es una excelente manera de adquirir una nueva habilidad, utilizando recursos tales como libros, tutoriales en línea, videos educativos, artículos, investigaciones, etc. (Foro Habilidades, 2015).

Mentores o modelos a seguir

Buscar un mentor o modelo a seguir puede ser una gran manera de aprender una nueva habilidad. Puede ser alguien que ya haya alcanzado el éxito en un área específica y esté dispuesto a compartir sus conocimientos y experiencias (Foro Habilidades, 2015).

Feedback

Consiste en pedir retroalimentación de personas cercanas y experimentadas en el campo, esta es una forma efectiva de desarrollar y mejorar una habilidad (Foro Habilidades, 2015).

Enfoque

Enfocarse en una habilidad específica y establecer metas a corto y largo plazo ayuda a mantener el progreso y alcanzar el objetivo propuesto (Foro Habilidades, 2015).

Habilidad sobre seguridad ocupacional

Es aquella que es adquirida a través de programas de entrenamiento enfocados en brindar horas de práctica a los aprendices bajo la supervisión de entrenadores competentes y experimentados, a fin de que estos sean capaces de operar las máquinas de forma segura siguiendo los procedimientos de trabajo, así como también, adquieran la destreza necesaria para manejar equipos móviles; de esta manera, conseguirán el expertiz necesario para desempeñarse de forma segura y así lograr el objetivo principal de la organización, la prevención de accidentes ocupacionales.

Incidente laboral

Según la ISO 45001 (2018) “incidente es aquel suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud”. Un incidente donde no se han producido lesiones y deterioro de la salud, pero tiene el potencial para causarlos, también puede denominarse “cuasi-accidente”.

El DS N° 005-2012-TR (2012) explica que incidente es “todo suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales,

o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios". A continuación, se define el término de incidente peligroso según la norma peruana.

Incidente peligroso

Incidente peligroso es todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población. Este deberá ser informado por el empleador al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo dentro del plazo máximo de veinticuatro (24) horas de ocurridos (DS N° 005-2012-TR, 2012).

En resumen, incidente es aquel suceso que pudo haber ocasionado lesiones leves en la persona (primeros auxilios). Por otro lado, aquel suceso que pudo haber ocasionado una lesión grave e incluso la muerte es considerado incidente peligroso o cuasi-accidente.

Accidente laboral

Accidente es definido como "un suceso puntual en el curso del trabajo, puede ocurrir fuera de las instalaciones de la empresa o ser causado por terceros, que produce daño físico o mental" según (Nunes, 2014).

Por su parte, la ISO 45001 (2018) define al accidente como "aquel suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo donde se han producido lesiones y deterioro de la salud".

Asimismo, el accidente de trabajo es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. También es aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo. Además, este deberá ser informado por el empleador al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo dentro del plazo máximo de veinticuatro (24) horas de ocurridos (DS N°

005-2012-TR, 2012). Por tanto, se concluye que el accidente es todo suceso ocurrido que haya ocasionado alguna lesión al trabajador. A continuación, se definen los tipos de accidente que existen según la norma peruana.

Accidente leve

"Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales" según el Reglamento de la Ley 29783 (DS N° 005-2012-TR, 2012).

Este tipo de accidente genera lesión leve en el trabajador, su recuperación es rápida y retorna a sus labores como máximo al día siguiente de producido el accidente.

Accidente incapacitante

"Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento" según el Reglamento de la Ley 29783 (DS N° 005-2012-TR, 2012).

Este tipo de accidente produce lesiones graves al trabajador, puede incapacitar al afectado temporal o permanentemente; esto según la complejidad del daño ya sea a un miembro u órgano del cuerpo. Su clasificación se detalla a continuación.

- Total, temporal

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación (DS N° 005-2012-TR, 2012). Es decir, la persona afectada se encuentra imposibilitada de utilizar el miembro u órgano afectado hasta su completa recuperación.

- Parcial, permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo (DS N° 005-2012 TR, 2012). Es decir, la persona afectada pierde parcialmente la funcionalidad del miembro u órgano afectado.

- Total, permanente

Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique (DS N° 005-2012TR, 2012). Es decir, la persona afectada pierde totalmente la funcionalidad del miembro u órgano afectado.

Accidente mortal

"Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso" según el Reglamento de la Ley 29783 (DS N° 005-2012-TR, 2012). Accidente que provoca el deceso del trabajador. La empresa responsable tiene hasta 24 horas para reportar dicho suceso ante el Ministerio de Trabajo a través de la plataforma SAT (medio digital) o a través de formularios (medio físico).

Peligro

De acuerdo con Madurga (2016) se define peligro como "la fuente, situación o acto con potencial para causar daño o deterioro de la salud, o una combinación de éstos". De manera similar la ISO 45001 (2018, p.) nos define la palabra peligro dentro del apartado número 3 de términos y definiciones como "la fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud. Los

peligros pueden incluir fuentes con el potencial de causar daños o situaciones peligrosas, o circunstancias con el potencial de exposición que conduzca a lesiones y deterioro de la salud".

Otra fuente proveniente del BSG Institute (2020) nos expone que peligro es aquella "situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente". Según estas definiciones podemos concluir que peligro es toda fuente, situación o acto que puede ocasionar daño a la integridad de la persona o a las instalaciones de la empresa.

Fuente o situación son catalogadas como condición insegura que puede ocasionar alguna lesión o accidente a la persona o a la infraestructura de la empresa. Actos inseguros son provenientes de la misma persona que al no cumplir con la normativa de seguridad puede desencadenar algún accidente en el trabajo.

Riesgo

Según la ISO 45001 (2018) el riesgo es la "combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosas relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud". De similar manera, la fuente BSG Institute (2020) define al riesgo como aquella "probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente".

Otra fuente nos indica que el riesgo es "se trata de la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o una exposición peligrosa y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el evento o exposición" según (Nunes, 2014).

Se concluye entonces, que el riesgo es la probabilidad de que se materialice el peligro y la severidad con la que la lesión se produce. Por ello es de vital importancia la identificación de

peligros a tiempo y realizar una correcta evaluación de riesgos para disminuir la probabilidad de accidentes en el trabajo.

Evaluación de riesgos

Según la fuente Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2008) se entiende por evaluación de riesgos como el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse. La evaluación consiste en un examen sistemático de todos los aspectos del trabajo para determinar qué puede causar lesión, si los riesgos pueden eliminarse y, si no es el caso, qué medidas correctivas y preventivas se han adoptado o deben adoptarse para controlar los riesgos.

Otra fuente indica que la evaluación de riesgos consiste en examinar detalladamente todos los aspectos del trabajo que puedan causar daños a los trabajadores. Este examen no estará completo si no se recoge la opinión de los trabajadores, porque son los y las que mejor conocen su puesto de trabajo. Además, indica que el objetivo consiste en identificar los peligros derivados de las condiciones de trabajo para eliminar de inmediato los factores de riesgo que puedan suprimirse fácilmente, evaluar los riesgos que no van a eliminarse inmediatamente, y planificar la adopción de medidas correctivas según (Romero, 2022).

Por ende, se concluye que todo este análisis tiene por objetivo identificar todas las fuentes peligrosas capaces de generar lesiones al trabajador, de acuerdo a ello priorizar los riesgos más críticos (severidad) y establecer planes de acción para prevenirlos, eliminarlos o mitigarlos.

Matriz IPERC

Según el Blog Calidad y Excelencia (2022) define a la matriz IPERC como una descripción organizada de las actividades, riesgos y controles, que permite identificar los peligros y realizar la evaluación, control, monitoreo y comunicación de los riesgos. También explica que esta trata de identificar el nivel de probabilidad de que ocurra el suceso o evento no deseado y luego, identificar el nivel de la consecuencia del mismo. Y es la combinación de estos dos niveles, lo que nos indicará el nivel del riesgo; el cual puede ser alto, moderado, bajo.

Esta herramienta detalla cada una de las actividades que realiza el operador en un puesto de trabajo determinado y es clave para identificar todos los peligros y riesgos de este. En consecuencia, se calcula el nivel de riesgo al cual se expone el trabajador para cada peligro encontrado y al ser el mismo trabajador el más conocedor de sus labores, es necesario realizar la matriz en mención con el soporte de ellos.

Mapa de riesgos

Según la RM 050-2013 TR (2013) el mapa de riesgos es un plano de las condiciones de trabajo que permite representar de forma gráfica los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes, incidentes peligrosos, otros incidentes y enfermedades ocupacionales en el trabajo.

Se concluye que el mapa de riesgos es aquella herramienta que se utiliza para representar de forma gráfica, mediante señales de advertencia, los diferentes riesgos a los que está expuesto el trabajador durante la realización de sus labores.

Modalidad formativa APE

Según la fuente Manos Dinámicas (2022) se define como “la modalidad que se caracteriza por realizar mayoritariamente el proceso formativo en la empresa, con espacios definidos y programados de aprendizaje en el Centro de Formación Profesional”. Esta modalidad se realiza mediante un Convenio de Aprendizaje que se celebra entre:

- ✓ Una empresa patrocinadora,
- ✓ Un aprendiz, siempre que acredite como mínimo haber concluido sus estudios primarios,
- ✓ Un Centro de Formación Profesional autorizado expresamente para realizar esta modalidad,
- ✓ y se determina el tiempo de duración del convenio que guarda relación directa con la extensión de todo el proceso formativo.

En los Convenios de Aprendizaje Con Predominio en la Empresa quedará establecido en el convenio y en ningún caso puede superar las ocho (8) horas diarias o cuarenta y ocho (48) semanales.” según (Manos Dinámicas, 2022).

2.4 Definición de términos

Accidente: “Es aquel suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo donde se han producido lesiones y deterioro de la salud” (ISO 45001, 2018).

Accidente incapacitante: “Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento” (DS N° 005-2012-TR, 2012).

Accidente leve: “Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales” (DS N° 005-2012-TR, 2012).

Accidente mortal: “Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso” (DS N° 005-2012-TR, 2012).

Incidente: “Suceso donde no se han producido lesiones y deterioro de la salud, pero tiene el potencial para causarlos, puede denominarse un “cuasi-accidente” (ISO 45001, 2018).

Incidente Peligroso: “Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población es denominado incidente peligroso. Este deberá ser informado por el empleador al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo dentro del plazo máximo de veinticuatro (24) horas de ocurridos” (DS N° 005-2012-TR, 2012).

Nivel de conocimientos: Nivel de abstracción y conceptualización de ideas y pensamientos para facilitar la aplicación de conceptos en la práctica (Chiavenato, 2000).

Nivel de habilidades: Son aquellas destrezas y conocimientos relacionados directamente con el desempeño del cargo actual o de posibles ocupaciones futuras (Chiavenato, 2000).

Reporte de incidente: Registro del incidente que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo, en el que debe constar la investigación realizada y las medidas correctivas (RM N° 050-2013 TR, 2013).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

Mediante la mejora del sistema de entrenamiento se disminuirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.

3.1.2 Hipótesis secundarias

- Mediante el aumento del nivel de conocimientos se disminuirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.
- Mediante el aumento del nivel de habilidades se reducirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.
- Mediante el aumento del número de reportes de incidente generados se reducirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.

3.2 Variables

Variable Independiente

Sistema de entrenamiento.

Variable Dependiente

Accidentes del personal operativo nuevo.

3.3 Operacionalización de variables

Tabla 01.
Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
V. Independiente: Sistema de entrenamiento.	El sistema de entrenamiento es un proceso sistemático y organizado mediante el cual las personas aprenden conocimientos específicos relativos al trabajo, actitudes frente a aspectos de la organización, de la tarea y del ambiente y desarrollan habilidades necesarias en función de los objetivos definidos (Chiavenato, 2000).	El sistema de entrenamiento es el nivel de conocimientos, nivel de habilidades y la cantidad de reportes de incidentes generados del personal operativo nuevo que se mide a través del cuestionario, la entrevista y que se obtiene mediante la data histórica de la empresa, antes y después de la mejora implementada, respectivamente.	Nivel de conocimientos	Porcentaje de conocimientos obtenidos >= 90%	Cuestionario -Test teórico - Verificación de desempeño en aula
			Nivel de habilidades	Porcentaje de habilidades desarrolladas >= 90%	Entrevista y observación - Test práctico - Verificación de desempeño en planta
			Generación de reportes de incidente	Número de reportes de incidentes generados.	Recopilación de documentos obtenidos - Data histórica de reportes de incidentes generados (archivo de la empresa) antes y después de la mejora, análisis de datos
V. Dependiente: Accidentes del personal operativo nuevo.	Accidente es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte (DS 005-2012 TR, 2012).	Accidente es obtenido a través de la recopilación de la data histórica de la empresa, antes y después de la mejora implementada.	Accidentes leves	Número de accidentes leves ocurridos.	Recopilación de documentos obtenidos (Data histórica de la empresa) antes y después de la mejora, análisis de datos
			Accidentes incapacitantes	Número de accidentes incapacitantes ocurridos.	
			Accidentes mortales	Número de accidentes mortales ocurridos.	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

Es el personal operativo nuevo que labora en una empresa manufacturera de neumáticos pertenecientes a la división B y a la modalidad formativa APE.

4.2 Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación del presente estudio es de tipo explicativa. La investigación explicativa tiene como fundamento la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación o al contraste de las leyes o principios científicos. Es aquella en donde el investigador se plantea como objetivos estudiar el porqué de las cosas, los hechos, los fenómenos o las situaciones, por ello se analizan las causas y los efectos de la relación entre variables (Bernal, 2010). El estudio busca entender por qué se genera el aumento de accidentes del personal operativo nuevo relacionados al factor de entrenamiento en la empresa manufacturera y se orienta a determinar el impacto que produce este en la ocurrencia de accidentes, por lo que cumple con las características mencionadas del tipo de investigación explicativa.

Según el propósito de la presente investigación es considerada de tipo aplicada. La investigación aplicada consiste en trabajos originales que están enfocados en la adquisición de nuevos conocimientos, pero serán dirigidos a la solución de problemas específicos (Manual de Frascati, 2015). También, Alvarez Risco (2020) señala que la investigación es aplicada cuando se orienta a lograr un nuevo conocimiento que permita soluciones de problemas prácticos. Puesto que esta se enfoca en implementar una mejora al sistema de entrenamiento para lograr la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo se concluye que la investigación es de tipo aplicada.

El diseño de la investigación es de tipo cuantitativo, no experimental y transversal, ya que la investigación determinará los niveles de conocimientos y habilidades del personal operativo nuevo de cada una de las áreas de trabajo estudiadas mediante la aplicación de cuestionarios y entrevistas en diferentes intervalos de tiempo (antes y después de la implementación de la mejora), así como buscará comprobar la hipótesis planteada mediante el uso de métodos estadísticos tales como la prueba T de Student y Wilcoxon para muestras relacionadas.

4.3. Población y muestra

La población de estudio está referido al personal nuevo perteneciente a la modalidad formativa APE que labora en el área productiva de la empresa de la división B. Se tiene un total de 205 personas y un porcentaje determinado para cada una de las 10 áreas en estudio. A continuación, en el cuadro adjunto se muestra la relación correspondiente.

Tabla 02.
Población de estudio

Puesto de Trabajo	Fi	%
Operador de Breaker	25	12%
Transporte Radial	60	29%
Transporte Convencional	19	9%
Aplicador de Absorbedores	10	5%
Operador de Vulcanización	10	5%
Operador de Pintadora	37	18%
Inspector de neumáticos radiales	10	5%
Operador de máquina FVM	12	6%
Operador de máquina DBM	12	6%
Reinspector	10	5%
Total	**N=205**	**100%**

Fuente: Obtenida de la empresa. Elaboración propia.

Para determinar la muestra del estudio, primero se realizó el cálculo para una población finita de variable cuantitativa. Una vez determinada la muestra, se determinará la cantidad de personal a ser evaluado por cada área de trabajo según el método estratificado, es decir, en la proporción previamente detallada en la tabla 03.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{Z^2 * p * q + (N-1) * e^2}$$

Donde:

Z: Nivel de confianza

N: Tamaño de la población

p: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q: Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

e: Error máximo tolerable

$$n = \frac{1.96^2 * 205 * 0.5 * 0.5}{1.96^2 * 0.5 * 0.5 + (205-1) * 0.08^2},$$

$$entonces: \ \ n = 91 \, personas$$

Según la fórmula anteriormente descrita, se determinó una muestra de 91 personas.

En la tabla adjunta se calcula la cantidad de personas que serán evaluadas según el área de trabajo correspondiente.

Tabla 03.
Tamaño de muestra

Puesto de Trabajo	Fi	%
Operador de Breaker	11	12%
Transporte Radial	26	29%
Transporte Convencional	08	9%
Aplicador de Absorbedores	05	5%
Operador de Vulcanización	05	5%
Operador de Pintadora	16	18%
Inspector de neumáticos radiales	05	5%
Operador de máquina FVM	05	6%
Operador de máquina DBM	05	6%
Reinspector	05	5%
Total	**N=91**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

El Cuestionario: Según (Bernal, 2016), "el cuestionario es un conjunto de preguntas diseñadas, respecto a una o más variables que van a medirse, para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos de un proyecto de investigación". Para este estudio se utilizará este instrumento que nos permitirá recopilar información directa del nivel de conocimientos adquiridos por el personal operativo nuevo sobre los procesos de seguridad, calidad, producción, medio ambiente y optimización de planta de la organización. Este cuestionario también llamado "verificación de desempeño en aula" está conformado exclusivamente para evaluar al personal de forma teórica. Esta compone la primera parte del proceso de certificación del personal APE y tiene por finalidad medir el nivel de conocimientos adquiridos del personal operativo nuevo luego del proceso de entrenamiento, por ello describe de

forma ordenada y con puntuación respectiva las preguntas que el entrenador de labores va a validar con los operadores.

La entrevista: "La entrevista es una técnica que consiste en recoger información mediante un proceso directo de comunicación entre entrevistador(es) y entrevistado(s), en el cual el entrevistado responde a preguntas previamente diseñadas en función de las dimensiones que se estudian, planteadas por el entrevistador" (Buendía, Colás y Hernández, 2001, como se citó en Bernal, 2016). Para esta investigación, se utilizará este instrumento que nos permitirá recopilar información directa del nivel de habilidades adquiridas por el personal operativo nuevo sobre los procesos productivos y de operación de maquinarias y herramientas; las cuales permitirán que el personal opere siguiendo los procedimientos de trabajo previamente establecidos por las áreas de seguridad, calidad y medio ambiente de la organización. Esta entrevista también llamada "verificación de desempeño en planta" está elaborada exclusivamente para evaluar al personal de forma práctica. Esta compone la segunda parte del proceso de certificación del personal APE y tiene por finalidad medir el nivel de habilidades adquiridos del personal operativo nuevo luego del proceso de entrenamiento. El encargado de entrevistar presencialmente al personal operativo nuevo es el entrenador de labor de piso (ELP), el cual sigue unas preguntas previamente diseñadas. De acuerdo al desenvolvimiento del personal APE en sus operaciones y a las respuestas obtenidas finalmente se coloca la calificación correspondiente.

La observación: Según (Bernal, 2016), "la observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías". Para los objetivos del presente estudio, esta técnica conformará la segunda parte del proceso de certificación del personal APE, se complementará con la entrevista a fin de medir y determinar el nivel de habilidades del personal operativo nuevo luego del proceso de

entrenamiento. Cabe resaltar que la prueba está diseñada para la evaluación práctica del personal operativo nuevo, puesto que busca evaluar el dominio y la correcta operación de la maquinaria, el buen uso de herramientas y desenvolvimiento durante el proceso productivo; características que el personal debe adquirir y demostrar, las cuales permitirán que estos operen siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos por las áreas de seguridad, calidad y medio ambiente de la organización. El encargado de realizar esta evaluación es el ELP del puesto de trabajo, el cual mediante el conocimiento y el expertiz previamente obtenido le permitirá calificar adecuadamente al personal en evaluación.

4.5. Análisis estadístico

Se realizó la tabulación de los datos mediante el uso de la herramienta ofimática: hoja de cálculo Excel, los cuales fueron exportados al software estadístico SPSS v.25 para realizar los cálculos necesarios como: pruebas de normalidad Shapiro-Wilk, pruebas t de Student y pruebas de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas entre las variables: el sistema de entrenamiento y los accidentes del personal operativo nuevo. Asimismo, permitió contrastar las dimensiones de la variable independiente antes y después de implementada la mejora propuesta tales como el nivel de conocimientos, el nivel de habilidades y la cantidad de reportes de incidente generados por el personal operativo nuevo. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos estadísticos para compararlos y analizarlos. De este modo, se comprobaron las hipótesis planteadas en esta investigación.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

Mediante la mejora del sistema de entrenamiento se disminuirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos

Primero se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (muestra menor a 30) para determinar si los datos obtenidos se ajustan a una distribución normal. Luego, se procedió a contrastar la hipótesis general mediante la prueba T de Student para muestras relacionadas ya que los datos obtenidos son recolectados desde una misma población en dos tiempos distintos (antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento), previamente validados que siguen una distribución de campana de Gauss o normal. Después validaremos dicha hipótesis utilizando el programa estadístico SPSS.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

- **H_0: $\mu=0$:** La diferencia de los accidentes ocurridos antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento siguen una distribución normal.
- **H_1: $\mu\neq0$:** La diferencia de los accidentes ocurridos antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento **no** siguen una distribución normal.

Para poder contrastar la hipótesis planteada anteriormente se necesitó de la data histórica de los accidentes ocurridos antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento. Es decir, la cantidad de accidentes ocurridos mensuales durante los años 2020 y 2021 y realizar un comparativo con respecto al año 2022.

En la siguiente tabla se muestran los datos recolectados.

Tabla 04.

Tabla comparativa de accidentes ocurridos del personal APE de la División B

Año/Mes	Accidentes ocurridos del personal APE de la división B		
	2020	**2021**	**2022**
Enero	1	3	0
Febrero	3	1	0
Marzo	2	0	0
Abril	1	1	0
Mayo	0	1	1
Junio	0	2	0
Julio	1	1	0
Agosto	2	2	1
Setiembre	2	1	2
Octubre	0	1	0
Noviembre	1	2	0
Diciembre	1	0	0
Total	**14**	**15**	**4**

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresa la data histórica de accidentes ocurridos durante los años 2020 y 2021 y se realiza el análisis de normalidad con los accidentes ocurridos luego de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento durante el año 2022 mediante el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra a continuación.

Tabla 05.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para comparativa de accidentes ocurridos en el año 2020, 2021 y 2022

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia1	,269	12	,016	,904	12	,181
Diferencia2	,219	12	,115	,939	12	,487

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Como ambos niveles de significancia son mayores a 0.05, se acepta la H_0. Se concluye que los datos siguen una distribución normal.

Planteamiento de hipótesis principal

- H0: μ=0: La aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento **no** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.
- H1: μ≠0: La aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento **sí** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.

Determinación del estadístico de prueba t de Student para ambas muestras relacionadas: años 2020-2022 y 2021-2022.

$$\boldsymbol{t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}}$$, Donde:

t : Estadístico t calculado

$\boldsymbol{\bar{d}}$: Promedio de las diferencias

$\boldsymbol{S_d}$: Desv. Estándar de las diferencias

$$\boldsymbol{S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}}$$

Entonces:

Tabla 06.
Tabla comparativa de accidentes ocurridos entre los años 2020 y 2022

Mes	2020	2022	D
Enero	1	0	1
Febrero	3	0	3
Marzo	2	0	2
Abril	1	0	1
Mayo	0	1	-1
Junio	0	0	0
Julio	1	0	1
Agosto	2	1	1
Setiembre	2	2	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	1	0	1
Diciembre	1	0	1
Total	**14**	**4**	**10**

Fuente: Elaboración propia.

$$S_{d1} = 1.0299$$

$$t_1 = \frac{0.8333}{\frac{1.0299}{\sqrt{12}}}$$

$$t_1 = 2.803,$$

Se calcula el t_1 para la comparativa entre los años 2020 y 2022.

Tabla 07.

Tabla comparativa de accidentes ocurridos entre los años 2021 y 2022

Mes	2021	2022	D
Enero	3	0	3
Febrero	1	0	1
Marzo	0	0	0
Abril	1	0	1
Mayo	1	1	0
Junio	2	0	2
Julio	1	0	1
Agosto	2	1	1
Setiembre	1	2	-1
Octubre	1	0	1
Noviembre	2	0	2
Diciembre	0	0	0
Total	**15**	**4**	**11**

Fuente: Elaboración propia.

$$\boldsymbol{S_{d2} = 1.0836}$$

$$\boldsymbol{t_2 = \frac{0.9167}{\frac{1.0836}{\sqrt{12}}}}$$

$$\boldsymbol{t_2 = 2.9304},$$

Se calcula el t_2 para la comparativa entre los años 2021 y 2022.

Se determinó la región de rechazo según la tabla de distribución de t de Student:

$$\boldsymbol{t_2 = (1 - \alpha), (n - 1)}$$

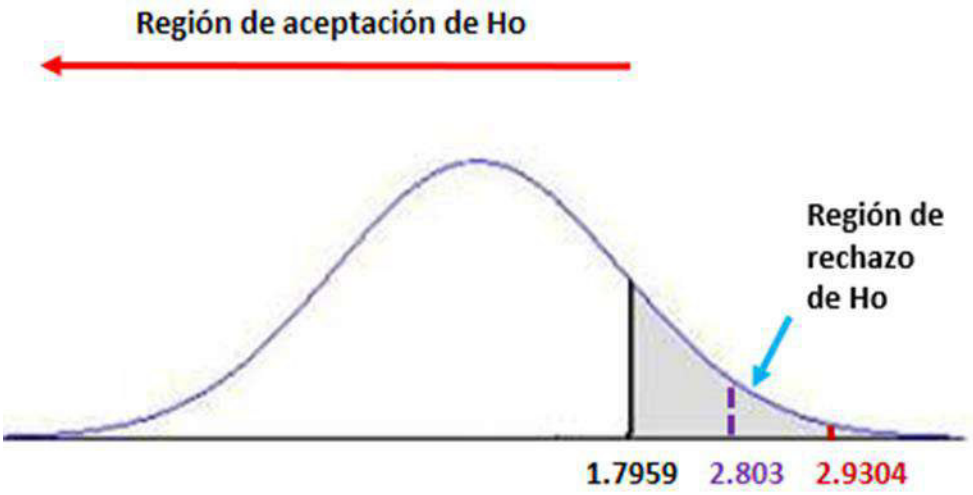
$$\boldsymbol{t = (1 - 0.05), (12 - 1)}$$

$$\boldsymbol{t = (0.95), (11)}$$

$$\boldsymbol{t = 1.7959}$$

Se realizó el gráfico de la campana de Gauss para demostrar la hipótesis:

Figura 28.
Gráfico de distribución de la prueba t de Student



Fuente: Elaboración propia.

Resultados en software estadístico SPSS

Tabla 08.
Prueba t de Student para muestras relacionadas en SPSS de los accidentes ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Año_2020 - Año_2022	,83333	1,02986	,29729	,17899	1,48767	2,803	11	,017
Par 2	Año_2021 - Año_2022	,91667	1,08362	,31282	,22816	1,60517	2,930	11	,014

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

$$p_{1\ (Año\ 2020-2022)} = 0.017 < p = 0.05,$$

$$p_{2\ (Año\ 2021-2022)} = 0.014 < p = 0.05$$

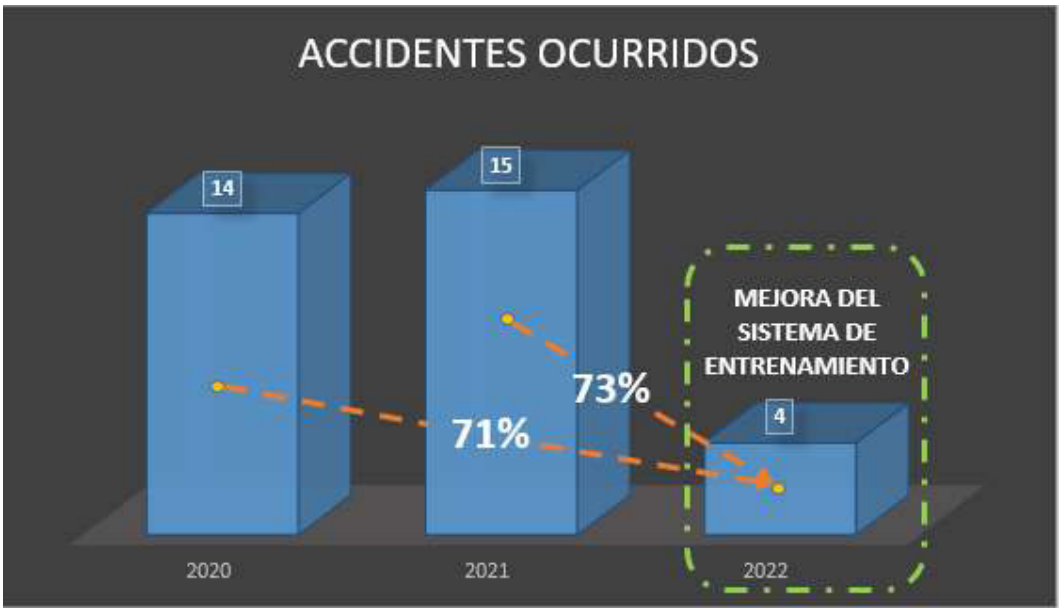
Interpretación:

Como resultado de la prueba se obtuvo que: $\boldsymbol{t_1 = 2.803}$ (años 2020 y 2022) y $\boldsymbol{t_2 = 2.9304}$ (años 2021 y 2022), en ambos casos $\boldsymbol{t_{1\,y\,2} > t = 1.7959}$, estos valores están dentro de la región de rechazo de la hipótesis nula (H_0) y aceptación de la hipótesis alternativa (H_1). Asimismo, con los resultados obtenidos del software estadístico SPSS, donde $\boldsymbol{p_{1\,(Año\,2020-2022)} = 0.017 < p = 0.05}$ y $\boldsymbol{p_{2\,(Año\,2021-2022)} = 0.014 < p = 0.05}$, por tanto, la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes ocurridos del personal operativo nuevo de la división B durante el año 2022.

Data histórica de accidentes ocurridos del personal operativo nuevo de la empresa manufacturera de neumáticos durante los años 2020, 2021 y 2022

Durante los años 2020 y 2021 se recopiló un número muy alto de accidentes laborales ocurridos del personal operativo nuevo, esto debido en gran parte a la falta de conocimientos de seguridad, a la falta de procedimientos de trabajo necesarios para la correcta operación de las maquinarias y herramientas y al bajo nivel de habilidades que estos presentaban para la manipulación de estas. Por otro lado, a partir de la implementación del sistema de entrenamiento durante todo el año 2022 se observó una gran reducción de los accidentes ocurridos del personal operativo nuevo en comparación con los dos años anteriores (ver tabla 04). A continuación, se procede a graficar los datos recopilados para evidenciar la mejora obtenida.

Figura 29.
Gráfico comparativo de accidentes laborales ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022



Fuente: Elaboración propia.

En este apartado se muestran los comparativos y tendencias de los accidentes ocurridos del personal operativo nuevo durante los años 2020 y 2021 con respecto al año 2022, año donde se aplicó la mejora del sistema de entrenamiento. Luego de la evaluación y determinación de los resultados podemos concluir que se obtuvo una tendencia de reducción de accidentes tanto leves como incapacitantes. Esto se debe al aumento de los conocimientos en materia de seguridad, al seguimiento de los procedimientos de seguridad respectivos y al aumento de las habilidades del personal operativo luego de la implementación de la mejora del sistema de entrenamiento.

Tal es así que durante el año 2020 se contabilizaron 14 accidentes laborales, 15 en el año 2021 y 4 en el año 2022, evidenciándose una reducción del 71 % y 73% de accidentes durante el año 2022 respectivamente. Este resultado es sustancialmente menor en comparación a los dos años anteriores, con lo cual se demuestra la hipótesis general de esta investigación.

Figura 30.
Gráfico comparativo de accidentes ocurridos entre los años 2020, 2021 y 2022 en porcentaje



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se evidencia que los accidentes ocurridos en el año 2020 representaron el 42.42% del total, 45.45% para el año 2021 y solo el 12.12% para el año 2022, siendo este resultado sustancialmente menor en comparación a los dos años anteriores.

A continuación, en la tabla 09 se detalla los accidentes laborales ocurridos durante los años 2020, 2021 y 2022 según el tipo de accidente. Según la data recopilada se encontraron accidentes leves e incapacitantes mas no accidentes mortales.

Tabla 09.

Tabla resumen de tipos de accidentes ocurridos durante los años 2020, 2021 y 2022

Año/Mes	Accidentes Leves			Accidentes Incapacitantes		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Enero	0	3	0	0	0	0
Febrero	2	1	0	0	0	0
Marzo	1	1	0	0	0	0
Abril	0	1	0	0	0	0
Mayo	2	1	1	0	1	0
Junio	1	1	0	1	0	0
Julio	1	1	0	0	0	0
Agosto	0	2	1	0	0	0
Setiembre	1	1	2	1	0	0
Octubre	1	1	0	0	1	0
Noviembre	1	0	0	1	0	0
Diciembre	1	0	0	0	0	0
Total	**11**	**13**	**4**	**3**	**2**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

Se procede a graficar los datos recopilados para evidenciar la mejora obtenida.

Figura 31.

Gráfico comparativo de accidentes leves ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022



Fuente: Elaboración propia.

Figura 32.
Gráfico comparativo de accidentes incapacitantes ocurridos en los años 2020, 2021 y 2022



Fuente: Elaboración propia.

Además, se detalla los accidentes ocurridos en porcentaje y se grafica a continuación.

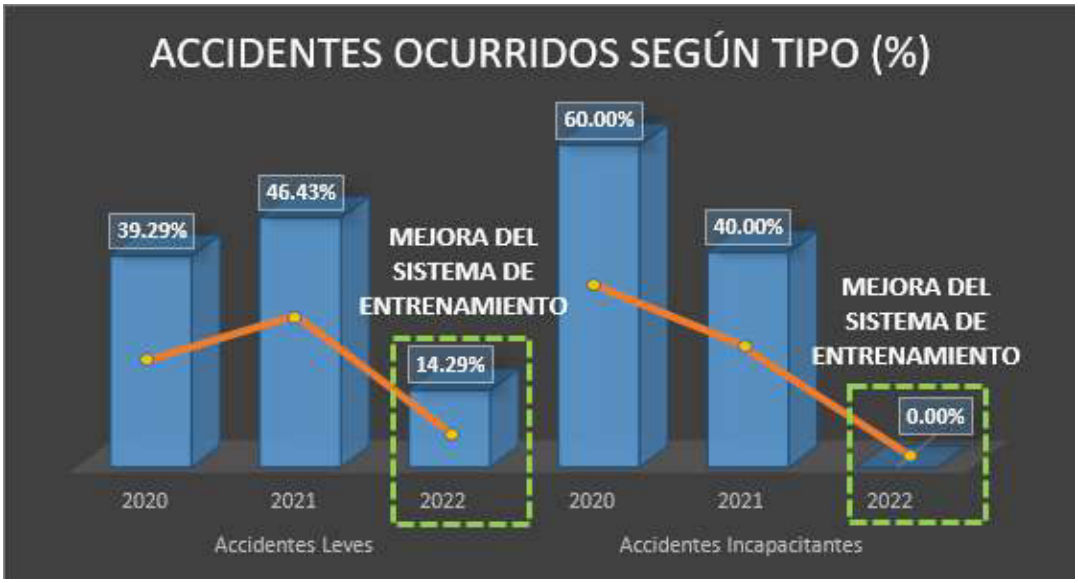
Tabla 10.
Tabla resumen de tipos de accidentes ocurridos en % durante los años 2020, 2021 y 2022

	Año	**Número (N°)**	**Porcentaje (%)**
Accidentes Leves	2020	11	39.29%
	2021	13	46.43%
	2022	**4**	**14.29%**
Accidentes Incapacitantes	2020	3	60.00%
	2021	2	40.00%
	2022	**0**	**0.00%**
Accidentes Totales	2020	14	42.42%
	2021	15	45.45%
	2022	4	12.12%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 33.

Gráfico comparativo de tipo de accidentes ocurridos en % entre los años 2020, 2021 y 2022



Fuente: Elaboración propia.

Mediante el aumento del nivel de conocimientos se disminuirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos

Primero se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (muestra menor a 30) para determinar si los datos obtenidos se ajustan a una distribución normal. Luego, se procedió a contrastar la hipótesis específica 1 mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas ya que los datos obtenidos son recolectados desde una misma población en dos tiempos diferentes (antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento) para datos que sigan una distribución normal. Caso contrario se realizó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas previamente validadas que NO siguen una distribución de campana de Gauss o normal. Después se comprobó dicha hipótesis utilizando el programa estadístico SPSS para cada uno de los puestos de trabajo de la división B de la empresa manufacturera de neumáticos.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

- **H_0: $\mu=0$:** La diferencia del nivel de conocimientos del personal operativo nuevo antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento **sí** siguen una distribución normal.
- **H_1: $\mu\neq0$:** La diferencia del nivel de conocimientos del personal operativo nuevo antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento **no** siguen una distribución normal.

Para poder contrastar la hipótesis planteada anteriormente se necesita los datos del nivel de conocimiento obtenido por parte del personal operativo nuevo antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento. Estos valores serán resultado de las evaluaciones de desempeño realizadas al personal de forma teórica, cuya calificación se verá reflejada porcentualmente.

A continuación, se muestran los puntajes obtenidos de las diferentes áreas productivas y considerando la muestra estudiada.

- **Puesto de trabajo: Operador de breaker**

Muestra: 11 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 11.
Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD PUESTO: Operador de Breaker		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	79.20	95.80
2	87.50	100.00
3	83.30	100.00
4	87.50	100.00
5	87.50	95.80
6	83.30	100.00
7	84.00	95.80
8	87.50	100.00
9	83.30	100.00
10	84.00	96.00
11	87.50	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS.

Tabla 12.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_breaker	,281	11	,015	,832	11	,025

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.025)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que los datos obtenidos **no** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Transporte Radial**

Muestra: 26 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 13.
Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD PUESTO: Transporte Radial					
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**	N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	77.30	95.50	14	84.60	100.00
2	87.50	100.00	15	82.60	95.70
3	86.40	95.50	16	77.30	97.00
4	88.00	100.00	17	87.00	100.00
5	86.40	98.90	18	78.30	97.00
6	81.80	98.90	19	87.00	100.00
7	86.40	100.00	20	75.00	95.00
8	88.00	100.00	21	41.70	92.00
9	82.60	98.90	22	82.60	95.80
10	77.30	100.00	23	87.00	100.00
11	78.30	97.00	24	85.00	97.00
12	87.00	100.00	25	82.60	95.00
13	82.60	97.00	26	87.00	95.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 14.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_tradial	,231	26	,001	,603	26	,000

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que los datos obtenidos **no** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Transporte convencional**

Muestra: 8 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 15.
Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte convencional

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD PUESTO: Transporte Convencional		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	85.00	100.00
2	87.00	100.00
3	82.00	97.00
4	75.00	95.00
5	85.00	100.00
6	79.20	95.00
7	75.00	100.00
8	78.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 16.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte convencional

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_tconv	,290	8	,046	,868	8	,143

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.143)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Aplicador de absorbedores**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 17.

Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de aplicación de absorbedores

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD Puesto: Aplicación de Absorbedores		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	83.00	100.00
2	81.00	97.70
3	87.00	100.00
4	83.00	100.00
5	85.00	95.70

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 18.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de aplicación de absorbedores

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_aplicabs	,336	5	,067	,797	5	,077

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.077)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de vulcanización**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 19.
Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de vulcanización

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD Puesto: Operador de Vulcanización		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	80.00	95.00
2	75.00	97.00
3	80.00	100.00
4	85.00	100.00
5	83.30	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 20.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de vulcanización

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_vulc	,230	5	,200*	,872	5	,276

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.276)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de pintadora**

Muestra: 16 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 21.

Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD Puesto: Operador de Pintadora					
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**	N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	77.00	100.00	9	79.20	100.00
2	79.20	97.00	10	75.00	98.00
3	82.00	98.00	11	77.00	100.00
4	75.00	97.00	12	77.00	100.00
5	79.20	100.00	13	77.00	100.00
6	75.00	98.00	14	79.20	100.00
7	80.00	100.00	15	79.20	100.00
8	77.00	100.00	16	82.00	96.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresa la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la implementación de la mejora y se realiza el análisis de normalidad mediante el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 22.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_pintad	,239	16	,015	,781	16	,002

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.002)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que los datos obtenidos **no** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Inspector de neumáticos**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 23.
Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de inspección de neumáticos

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD Puesto: Inspector de Neumáticos		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	81.00	100.00
2	77.30	100.00
3	68.20	100.00
4	81.00	100.00
5	77.30	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 24.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de inspección

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_insp	,326	5	,089	,806	5	,091

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.091)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina FVM**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 25.

Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de fuerza

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD Puesto: Operador de Máquina FVM		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	80.00	96.00
2	75.00	100.00
3	80.00	100.00
4	73.30	100.00
5	77.30	98.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresa la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realiza el análisis de normalidad mediante el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 26.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de fuerza

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_FVm	,191	5	,200*	,957	5	,790

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.790)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina DBM**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 27.
Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de masa

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD Puesto: Operador de Máquina DBM		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	82.30	100.00
2	79.50	100.00
3	85.00	100.00
4	75.00	100.00
5	79.50	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. Los resultados se muestran como sigue:

Tabla 28.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de masa

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_DBM	,313	5	,124	,798	5	,078

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.078)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Reinspector**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma teórica.

Tabla 29.

Nivel de desempeño teórico en seguridad del área de reinspección

NIVEL DE DESEMPEÑO TEÓRICO EN SEGURIDAD Puesto: Reinspector de neumáticos		
N°	**Nivel de Conocimientos: Antes (%)**	**Nivel de Conocimientos Después (%)**
1	75.00	100.00
2	72.50	100.00
3	70.00	100.00
4	67.50	100.00
5	70.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresa la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realiza el análisis de normalidad mediante el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 30.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de reinspección

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_conoc_reinsp	,237	5	,200*	,961	5	,814

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad el programa arroja como resultado que la probabilidad $(p = 0.814)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

Planteamiento de hipótesis secundaria 1

Para cada área se analizó si los datos siguen o no una distribución normal. En caso se haya determinado un comportamiento normal se procedió a realizar la prueba t de Student para validar la hipótesis planteada. Caso contrario, se procedió a realizar la prueba de Wilcoxon (prueba no paramétrica). Para ello se determinó la hipótesis nula e hipótesis alternativa detalladas a continuación.

- **H_0: μ=0:** El aumento del nivel de conocimientos **no** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.

- **H_1: $\mu \neq 0$:** El aumento del nivel de conocimientos **sí** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.

Prueba de Wilcoxon o t de Student para muestras relacionadas

- **Puesto de trabajo: Operador de breaker**

Se ingresaron los datos al software estadístico SPSS y se realizó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizaron como sigue:

Tabla 31.
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Conoc_desp_breaker - Conoc_antes_breaker	Rangos negativos	0[a]	,00	,00
	Rangos positivos	11[b]	6,00	66,00
	Empates	0[c]		
	Total	11		

a. Conoc_desp_breaker < Conoc_antes_breaker

b. Conoc_desp_breaker > Conoc_antes_breaker

c. Conoc_desp_breaker = Conoc_antes_breaker

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que se obtuvo un total de 11 rangos positivos de la totalidad de la muestra; es decir, el 100% de las notas de los evaluados se incrementaron luego de la mejora implementada.

Tabla 32.
Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de breaker

Estadísticos de contraste[a]

	Conoc_desp_breaker - Conoc_antes_breaker	Habil_desp_breaker - Habil_antes_breaker
Z	-2,955[b]	-2,992[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,003	,003

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estadístico de contraste se evidencia que la probabilidad $(p = 0.003)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad teórica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de construcción de absorbedores radiales o breaker.

- **Puesto de trabajo: Transporte Radial**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 33.
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Conoc_desp - Conoc_antes_trad	Rangos negativos	0[a]	,00	,00
	Rangos positivos	26[b]	13,50	351,00
	Empates	0[c]		
	Total	26		

a. Conoc_desp < Conoc_antes_trad

b. Conoc_desp > Conoc_antes_trad

c. Conoc_desp = Conoc_antes_trad

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que se obtiene un total de 26 rangos positivos de la totalidad de la muestra; es decir, el 100% de las notas de los evaluados se incrementaron luego de la mejora implementada.

Tabla 34.
Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte radial

Estadísticos de contraste[a]

	Conoc_desp - Conoc_antes_trad	Habil_despues - Habil_antes
Z	-4,460[b]	-4,460[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estadístico de contraste se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad teórica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al

aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de transporte radial.

- **Puesto de trabajo: Transporte convencional**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 35.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de transporte convencional

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Conoc_antes_tconv - Conoc_desp_tconv	-17,60000	4,21833	1,49140	-21,12661	-14,07339	-11,801	7	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad teórica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de transporte convencional.

- **Puesto de trabajo: Aplicador de absorbedores**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 36.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de aplicación de absorbedores

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Conoc_antes_aplicabs - Conoc_desp_aplicabs	-13,68000	3,17285	1,41894	-17,61962	-9,74038	-9,641	4	,001

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad se evidencia que la probabilidad ($p = 0.001$) es menor que el valor de significancia ($\alpha = 0.05$), por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de aplicación de absorbedores.

- **Puesto de trabajo: Operador de vulcanización**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 37.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad área de vulcanización

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Conoc_antes_vulc - Conoc_desp_vulc	-17,74000	3,13656	1,40271	-21,63455	-13,84545	-12,647	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de vulcanización.

- **Puesto de trabajo: Operador de pintadora**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 38.
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Conoc_desp_pintad - Conoc_antes_pintad	Rangos negativos	0[a]	,00	,00
	Rangos positivos	16[b]	8,50	136,00
	Empates	0[c]		
	Total	16		

a. Conoc_desp_pintad < Conoc_antes_pintad

b. Conoc_desp_pintad > Conoc_antes_pintad

c. Conoc_desp_pintad = Conoc_antes_pintad

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que se obtiene un total de 16 rangos positivos de la totalidad de la muestra; es decir, el 100% de las notas de los evaluados se incrementaron luego de la mejora implementada.

Tabla 39.
Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de pintado

Estadísticos de contraste[a]

	Conoc_desp_pintad - Conoc_antes_pintad	Habil_desp_pintad - Habil_antes_pintad
Z	-3,556[b]	-3,573[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estadístico de contraste se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad teórica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de pintado.

- **Puesto de trabajo: Inspector de neumáticos**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 40.
Prueba T de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de inspección

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Conoc_antes_insp - Conoc_desp_insp	-23,04000	5,23479	2,34107	-29,53985	-16,54015	-9,842	4	,001

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad se evidencia que la probabilidad $(p = 0.001)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de inspección.

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina FVM**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 41.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de fuerza

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Conoc_antes_FVM - Conoc_desp_FVM	-21,68000	4,25053	1,90089	-26,95773	-16,40227	-11,405	4	,000

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad teórica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de variación de fuerza (FVM).

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina DBM**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 42.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de variación de masa

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Conoc_antes_DBM - Conoc_desp_DBM	-27,30000	6,29087	2,81336	-35,11114	-19,48886	-9,704	4	,001

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño teórico en seguridad se evidencia que la probabilidad $(p = 0.001)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de variación de masa (DBM).

- **Puesto de trabajo: Reinspector**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 43.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño teórico en seguridad del área de reinspección

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Conoc_antes_reinsp - Conoc_des_reinsp	-29,00000	2,85044	1,27475	-32,53929	-25,46071	-22,749	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad teórica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de conocimientos en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de reinspección.

Mediante el aumento del nivel de habilidades se reducirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos

Primero se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (muestra menor a 30) para determinar si los datos obtenidos se ajustan a una distribución normal. Luego, se procedió a contrastar la hipótesis específica 2 mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas ya que los datos obtenidos fueron recolectados desde una misma población en dos tiempos distintos (antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento) para datos que sigan

una distribución normal. Caso contrario se realizó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas previamente validadas que **NO** siguen una distribución de campana de Gauss o normal. Después se comprobó dicha hipótesis utilizando el programa estadístico SPSS para cada uno de los puestos de trabajo de la división B de la empresa manufacturera de neumáticos.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

- **H_0: $\mu=0$:** La diferencia del nivel de habilidades del personal operativo nuevo antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento siguen una distribución normal.
- **H_1: $\mu\neq0$:** La diferencia del nivel de habilidades del personal operativo nuevo antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento **no** siguen una distribución normal.

Para poder contrastar la hipótesis planteada anteriormente necesitamos los datos del nivel de habilidades obtenidos por parte del personal operativo nuevo antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento. Estos valores serán resultado de las evaluaciones de desempeño realizadas al personal de forma práctica, cuya calificación se verá reflejada porcentualmente. A continuación, se muestran los puntajes obtenidos de las diferentes áreas productivas y considerando la muestra estudiada.

- **Puesto de trabajo: Operador de breaker**

Muestra: 11 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 44.

Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Operador de Breaker		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	76.90	96.00
2	84.60	100.00
3	84.60	100.00
4	76.90	100.00
5	69.20	96.00
6	84.60	100.00
7	84.60	100.00
8	84.60	100.00
9	84.60	100.00
10	76.90	100.00
11	76.90	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. Los resultados se muestran como sigue:

Tabla 45.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_breaker	,333	11	,001	,767	11	,004

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.004)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que los datos obtenidos **no** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Transporte Radial**

Muestra: 26 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 46.

Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Transporte Radial					
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**	**N°**	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	80.00	100.00	14	84.60	100.00
2	83.30	100.00	15	84.60	98.00
3	85.00	100.00	16	76.90	95.00
4	83.30	95.00	17	85.00	98.00
5	87.00	100.00	18	81.80	97.00
6	85.00	97.00	19	81.80	100.00
7	84.60	100.00	20	85.00	97.00
8	76.90	97.00	21	66.70	95.00
9	69.20	98.00	22	76.90	100.00
10	76.90	100.00	23	85.00	100.00
11	84.60	100.00	24	85.00	100.00
12	76.90	100.00	25	81.80	98.00
13	76.90	98.00	26	76.90	98.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS.

Tabla 47.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_tradial	,183	26	,025	,909	26	,025

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.025)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que los datos obtenidos **no** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Transporte convencional**

Muestra: 8 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 48.
Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte convencional

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Transporte Convencional		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	80.00	100.00
2	80.00	100.00
3	77.00	95.00
4	77.00	93.00
5	88.00	100.00
6	83.30	100.00
7	77.00	100.00
8	80.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 49.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte convencional

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_tconv	,203	8	,200*	,947	8	,679

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.679)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Aplicador de absorbedores**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 50.

Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de aplicación de absorbedores

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Aplicación de Absorbedores		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	80.00	100.00
2	83.00	100.00
3	80.00	100.00
4	81.80	100.00
5	83.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 51.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de aplicación de absorbedores

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_aplicabs	,250	5	,200*	,814	5	,105

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la $(p = 0.105)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de vulcanización**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 52.
Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de vulcanización

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Operador de Vulcanización		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	82.00	97.00
2	77.90	95.00
3	75.00	100.00
4	82.00	100.00
5	75.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 53.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de vulcanización

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_vulc	,267	5	,200*	,837	5	,157

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.157)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de pintadora**

Muestra: 16 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 54.

Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Operador de Pintadora					
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**	**N°**	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	80.00	100.00	9	85.00	100.00
2	80.00	100.00	10	83.30	98.00
3	83.30	100.00	11	85.00	100.00
4	80.00	100.00	12	85.00	100.00
5	85.00	100.00	13	80.00	100.00
6	83.30	100.00	14	80.00	98.00
7	85.00	100.00	15	85.00	100.00
8	85.00	100.00	16	85.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. Los resultados se muestran como sigue:

Tabla 55.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_pintad	,334	16	,000	,729	16	,000

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que los datos obtenidos **no** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Inspector de neumáticos**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 56.
Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de inspección

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Inspector de Neumáticos		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	85.00	100.00
2	80.00	100.00
3	82.00	100.00
4	85.00	100.00
5	80.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 57.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de inspección

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_insp	,250	5	,200*	,814	5	,105

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.105)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina FVM**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 58.

Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de fuerza

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Operador de Máquina FVM		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	81.80	100.00
2	85.00	100.00
3	85.00	100.00
4	81.80	100.00
5	80.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 59.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de fuerza

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_FVm	,262	5	,200*	,861	5	,231

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.231)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina DBM**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 60.
Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de masa

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Operador de Máquina DBM		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	80.00	100.00
2	80.00	100.00
3	83.30	98.00
4	83.30	100.00
5	80.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 61.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de masa

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_DBM	,219	5	,200*	,961	5	,816

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la $(p = 0.816)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

- **Puesto de trabajo: Reinspector**

Muestra: 5 personas.

Se adjunta la tabla de resultados de la evaluación realizada a los operadores del área en mención de forma práctica.

Tabla 62.

Nivel de desempeño práctico en seguridad del área de reinspección

NIVEL DE DESEMPEÑO PRÁCTICO EN SEGURIDAD PUESTO: Operador de Máquina DBM		
N°	**Nivel de Habilidades Antes (%)**	**Nivel de Habilidades Después (%)**
1	77.00	100.00
2	75.00	100.00
3	73.50	100.00
4	77.00	100.00
5	75.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresó la data de las calificaciones obtenidas del personal operativo nuevo antes y después de la mejora implementada y se realizó el análisis de normalidad en el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 63.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de reinspección

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_habil_reinsp	,241	5	,200*	,877	5	,295

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.295)$ es mayor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_0. Se concluye que los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la mejora implementada **sí** siguen una distribución normal.

Planteamiento de hipótesis secundaria 2

Para cada área se analizó si los datos siguen o no una distribución normal. En caso se haya determinado un comportamiento normal se procedió a realizar la prueba t de Student para validar la hipótesis planteada. Caso contrario, se procedió a realizar la prueba de Wilcoxon (prueba no paramétrica). Para ello se determinó la hipótesis nula e hipótesis alternativa detalladas a continuación.

- **H_0: μ=0:** El aumento del nivel de habilidades **no** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.

- **H_1: $\mu \neq 0$:** El aumento del nivel de habilidades **sí** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.

Prueba de Wilcoxon o t de Student para muestras relacionadas

- **Puesto de trabajo: Operador de breaker**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 64.
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Habil_desp_breaker - Habil_antes_breaker	Rangos negativos	0[d]	,00	,00
	Rangos positivos	11[e]	6,00	66,00
	Empates	0[f]		
	Total	11		

d. Habil_desp_breaker < Habil_antes_breaker

e. Habil_desp_breaker > Habil_antes_breaker

f. Habil_desp_breaker = Habil_antes_breaker

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que se obtiene un total de 11 rangos positivos de la totalidad de la muestra; es decir, el 100% de las notas de los evaluados se incrementaron luego de la mejora implementada.

Tabla 65.
Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de breaker

Estadísticos de contraste[a]

	Conoc_desp_breaker - Conoc_antes_breaker	Habil_desp_breaker - Habil_antes_breaker
Z	-2,955[b]	-2,992[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,003	,003

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estadístico de contraste se evidencia que la probabilidad $(p = 0.003)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad práctica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de construcción de absorbedores radiales o breaker.

- **Puesto de trabajo: Transporte Radial**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 66.
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Habil_despues - Habil_antes	Rangos negativos	0[d]	,00	,00
	Rangos positivos	26[e]	13,50	351,00
	Empates	0[f]		
	Total	26		

d. Habil_despues < Habil_antes

e. Habil_despues > Habil_antes

f. Habil_despues = Habil_antes

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que se obtiene un total de 26 rangos positivos de la totalidad de la muestra; es decir, el 100% de las notas de los evaluados se incrementaron luego de la mejora implementada.

Tabla 67.
Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte radial

Estadísticos de contraste[a]

	Conoc_desp - Conoc_antes _trad	Habil_despues - Habil_antes
Z	-4,460[b]	-4,460[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estadístico de contraste se evidencia que la $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad práctica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al

aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de transporte radial.

- **Puesto de trabajo: Transporte convencional**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 68.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de transporte convencional

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Habil_antes_tconv - Habil_desp_tconv	-17,21250	3,88640	1,37405	-20,46161	-13,96339	-12,527	7	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad práctica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de transporte convencional.

- **Puesto de trabajo: Aplicador de absorbedores**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 69.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de aplicación de absorbedores

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Habil_antes_aplicabs - Habil_desp_aplicabs	-18,44000	1,50599	,67350	-20,30993	-16,57007	-27,379	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de aplicación de absorbedores.

- **Puesto de trabajo: Operador de vulcanización**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 70.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de vulcanización

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Habil_antes_vulc - Habil_desp_vulc	-20,02000	4,67461	2,09055	-25,82430	-14,21570	-9,576	4	,001

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la $(p = 0.001)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de vulcanización.

- **Puesto de trabajo: Operador de pintadora**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 71.
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Habil_desp_pintad - Habil_antes_pintad	Rangos negativos	0[d]	,00	,00
	Rangos positivos	16[e]	8,50	136,00
	Empates	0[f]		
	Total	16		

d. Habil_desp_pintad < Habil_antes_pintad

e. Habil_desp_pintad > Habil_antes_pintad

f. Habil_desp_pintad = Habil_antes_pintad

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que se obtiene un total de 16 rangos positivos de la totalidad de la muestra; es decir, el 100% de las notas de los evaluados se incrementaron luego la mejora implementada.

Tabla 72.
Estadísticos de contraste de la prueba de Wilcoxon del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de pintado

Estadísticos de contraste[a]

	Conoc_desp_pintad - Conoc_antes_pintad	Habil_desp_pintad - Habil_antes_pintad
Z	-3,556[b]	-3,573[b]
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estadístico de contraste se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad práctica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de pintado.

- **Puesto de trabajo: Inspector de neumáticos**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 73.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de inspección

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Habil_antes_insp - Habil_desp_insp	-17,60000	2,50998	1,12250	-20,71655	-14,48345	-15,679	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de inspección.

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina FVM**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 74.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de fuerza

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Habil_antes_FVM - Habill_desp_FVM	-17,28000	2,20726	,98712	-20,02068	-14,53932	-17,506	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad práctica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de variación de fuerza (FVM).

- **Puesto de trabajo: Operador de máquina DBM**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 75.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de variación de masa

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Habil_antes_DBM - Habil_desp_DBM	-23,50000	2,44949	1,09545	-26,54144	-20,45856	-21,452	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Para el nivel de desempeño práctico en seguridad se obtiene que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de variación de masa (DBM).

- **Puesto de trabajo: Reinspector**

Se ingresan los datos al software estadístico SPSS y se realiza la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos se analizan como sigue:

Tabla 76.
Prueba t de Student para muestras relacionadas del nivel de desempeño práctico en seguridad del área de reinspección

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Habil_antes_reinsp - Habil_desp_reinsp	-24,50000	1,50000	,67082	-26,36250	-22,63750	-36,522	4	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que la probabilidad $(p = 0.000)$ es menor que el valor de significancia $(\alpha = 0.05)$, por lo tanto, se acepta la H_1 para la evaluación de desempeño de seguridad práctica. Se concluye que la mejora implementada contribuye significativamente al aumento de habilidades en materia de seguridad del personal operativo nuevo del área de reinspección.

Mediante el aumento del número de reportes de incidente generados se reducirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos

Primero se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (muestra menor a 30) para determinar si los datos obtenidos se ajustan a una distribución normal. Luego, se procedió a contrastar la hipótesis general mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas ya que los datos obtenidos son recolectados desde una misma población en dos tiempos diferentes (antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento), previamente validados que siguen una distribución de campana de Gauss o normal. Después se validó dicha hipótesis utilizando el programa estadístico SPSS.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

- **H_0: μ=0:** La diferencia de los reportes de incidentes generados antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento siguen una distribución normal.
- **H_1: μ≠0:** La diferencia de los reportes de incidentes generados antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento **no** siguen una distribución normal.

Para la contrastación de la hipótesis planteada anteriormente se necesitó la data histórica de los reportes de incidentes generados antes y después de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento. Es decir, la cantidad de reportes de incidentes generados mensuales durante los años 2020 y 2021 y realizar un comparativo con respecto al año 2022. En la siguiente tabla se muestran los datos recolectados.

Tabla 77.
Data histórica de accidentes ocurridos del personal APE de la Div. B

Año/Mes	Reporte de Incidentes realizados		
	2020	**2021**	**2022**
Enero	0	0	4
Febrero	0	1	5
Marzo	1	0	4
Abril	0	1	3
Mayo	0	1	5
Junio	1	0	6
Julio	2	1	2
Agosto	0	0	1
Setiembre	1	0	5
Octubre	0	1	2
Noviembre	0	1	3
Diciembre	0	0	2
Total	**5**	**6**	**42**

Fuente: Elaboración propia.

Se ingresa la data histórica de reportes de incidente generados durante los años 2020 y 2021 y se realiza el análisis de normalidad con los reportes de incidente generados luego de la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento durante el año 2022 mediante el programa SPSS. El cuadro resultado se muestra como sigue:

Tabla 78.
Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para comparativa de reportes de incidente generados en el año 2020, 2021 y 2022

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif_2022_2020	,146	12	,200*	,928	12	,363
Dif_2022_2021	,221	12	,109	,889	12	,115

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Como ambos niveles de significancia son mayores a 0.05, se acepta la H_0. Se concluye que los datos siguen una distribución normal.

Planteamiento de hipótesis general:

- **H_0: $\mu=0$:** El aumento del número de reportes de incidente generados **no** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.
- **H_1: $\mu\neq0$:** El aumento del número de reportes de incidente generados **sí** contribuye significativamente a la reducción del número de accidentes del personal operativo de la división B de una empresa manufacturera de neumáticos durante el año 2022.

Resultados en software estadístico SPSS:

Tabla 79.
Prueba t de Student para muestras relacionadas en SPSS

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
					95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Inc_2020 - Inc_2022	-3,08333	1,62135	,46804	-4,11349	-2,05317	-6,588	11	,000
Par 2	Inc_2021 - Inc_2022	-3,00000	1,70561	,49237	-4,08369	-1,91631	-6,093	11	,000

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

$$\boldsymbol{p_{1\ (Año\ 2020-2022)} = 0.000 < p = 0.05,}$$

$$\boldsymbol{p_{2\ (Año\ 2021-2022)} = 0.000 < p = 0.05}$$

Interpretación:

Como resultado de la prueba se obtuvo que: $\boldsymbol{p_{1\ (Año\ 2020-2022)} = 0.000 < p = 0.05}$ y $\boldsymbol{p_{2\ (Año\ 2021-2022)} = 0.000 < p = 0.05}$, estos valores están dentro de la región de rechazo de la hipótesis nula (H_0) y aceptación de la hipótesis alternativa (H_1). Se concluye que la aplicación de la mejora del sistema de entrenamiento contribuye significativamente al aumento de la cantidad de reportes de incidente generados por el personal operativo nuevo de la división B durante el año 2022.

Data histórica de reportes de incidente generados por el personal operativo nuevo de la empresa manufacturera de neumáticos durante los años 2020, 2021 y 2022

Durante los años 2020 y 2021 se ha tenido un número muy bajo de reportes de incidentes generados por el personal operativo nuevo, esto debido en gran parte por el desconocimiento del procedimiento correcto que se debe realizar cuando ocurre algún tipo de situación que pudo haber desencadenado lesión a la persona durante la realización de sus actividades. Por otro lado, a partir de la implementación del sistema de entrenamiento durante todo el año 2022 se observó una gran cantidad de reportes de incidentes generados por el personal operativo nuevo en comparación con los dos años anteriores. Se muestra la tabla comparativa de incidentes generados en la tabla 80.

Tabla 80.
Tabla comparativa de reportes de incidentes generados durante los años 2020, 2021 y 2022

Año/Mes	**Reporte de Incidentes realizados**		
	2020	**2021**	**2022**
Enero	0	0	4
Febrero	0	1	5
Marzo	1	0	4
Abril	0	1	3
Mayo	0	1	5
Junio	1	0	6
Julio	2	1	2
Agosto	0	0	1
Setiembre	1	0	5
Octubre	0	1	2
Noviembre	0	1	3
Diciembre	0	0	2
Total	**5**	**6**	**42**

Fuente: Elaboración propia.

Se procede a graficar los datos recopilados para evidenciar la mejora obtenida.

Figura 34.

Gráfico comparativo de reportes de incidente generados en los años 2020, 2021 y 2022



Fuente: Elaboración propia.

Figura 35.

Gráfico comparativo de reporte de incidentes realizados entre los años 2020, 2021 y 2022



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2020	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0
2021	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
2022	4	5	4	3	5	6	2	1	5	2	3	2

Fuente: Elaboración propia.

En este apartado se muestran los comparativos y tendencias de la cantidad de reportes de incidentes generados por el personal operativo nuevo durante los años 2020 y 2021 con respecto al año 2022, año donde se aplicó la mejora del sistema de entrenamiento. Luego de la evaluación y determinación de resultados se concluye que se obtuvo un aumento significativo de la cantidad de reportes de incidente generados siguiendo el procedimiento especificado por el área de seguridad de la empresa. Esto se debe al aumento de los conocimientos en materia de seguridad, al seguimiento de los procedimientos de seguridad respectivos y al aumento de las habilidades del personal operativo luego de la mejora implementada. Tal es así que durante el año 2020 se generaron 5 reportes de incidente (representa el 9.43% del total), 6 reportes durante el año 2021 (representa el 11.32% del total) y 42 reportes durante el año 2022 (representa el 79.25% del total), siendo este resultado significativamente mayor en comparación a los dos años anteriores.

Tabla 81.

Tabla resumen de reportes de incidente generados durante los años 2020, 2021 y 2022

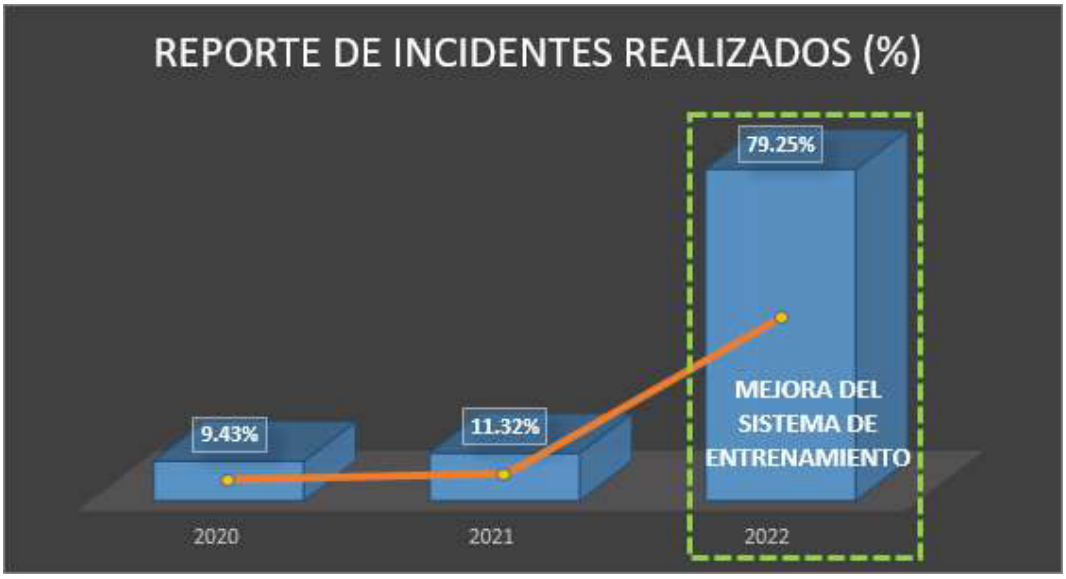
Año	**Reporte de Incidentes generados**		
	2020	**2021**	**2022**
Número (N°)	5	6	42
Porcentaje (%)	9.43%	11.32%	79.25%

Fuente: Elaboración propia.

Se procede a graficar los datos recopilados para evidenciar la mejora obtenida.

Figura 36.

Gráfico comparativo de reporte de incidentes realizados entre los años 2020, 2021 y 2022 en porcentaje

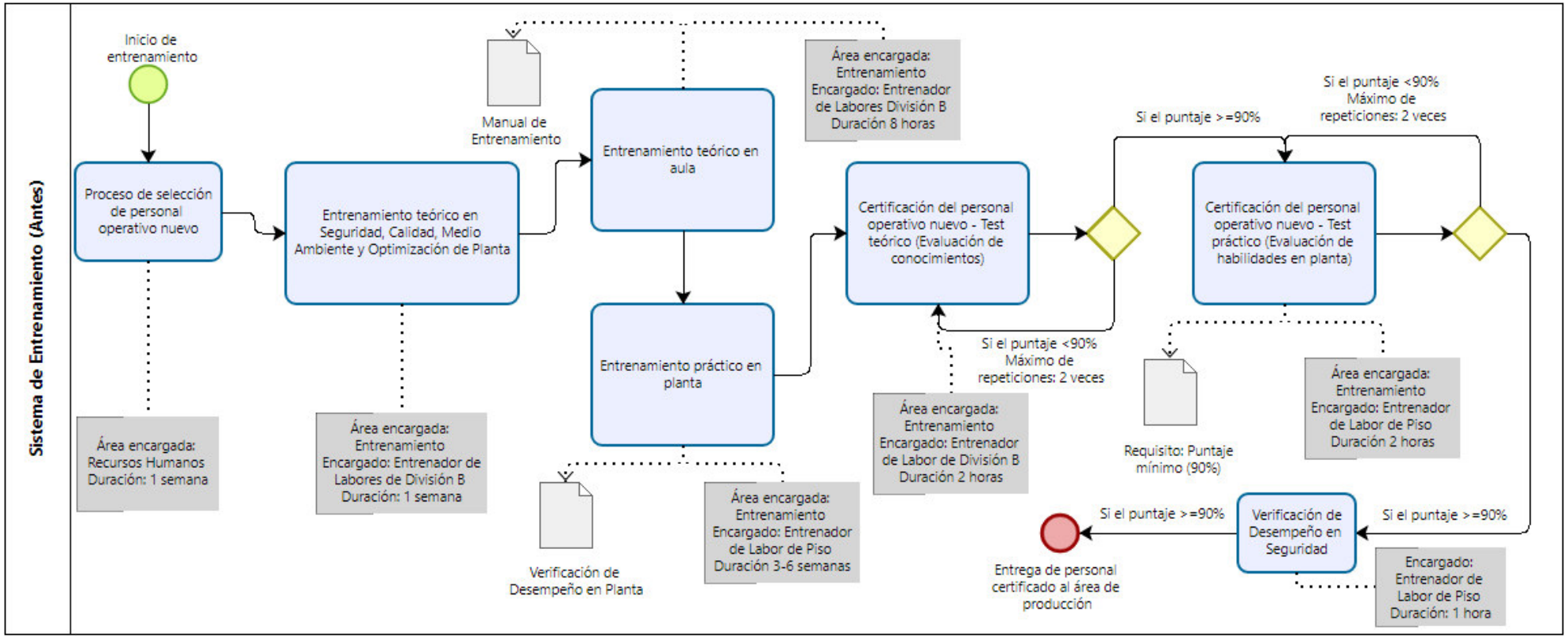


Fuente: Elaboración propia.

Mejora del proceso de entrenamiento del personal operativo nuevo

En este apartado se detalla el flujograma del sistema de entrenamiento del personal operativo nuevo después de la implementación de la mejora.

Figura 37.
Flujograma de entrenamiento después de la implementación de la propuesta planteada



Fuente: Elaboración propia.

El proceso no se vio afectado en cuanto a la selección del personal operativo nuevo (modalidad APE) cuya área encargada es recursos humanos. El personal seleccionado recibe inducción en una semana acerca del sistema de gestión que maneja la compañía (seguridad, calidad, medio ambiente y optimización de planta) a cargo de los diferentes líderes de los pilares, áreas de seguridad y calidad de la compañía.

Después de ello, el o la entrenador(a) de labores brinda el entrenamiento teórico mediante el manual de entrenamiento (ver anexo 02), cuya inducción se constata en el formato de verificación de desempeño en aula (ver anexo 03). Este entrenamiento se realiza el día posterior al proceso anterior.

Una vez culminada la inducción con el entrenador de labores, el personal ingresa a planta acompañados del ELP correspondiente al puesto de trabajo asignado. Esta persona lo guiará durante todo el proceso de entrenamiento práctico cuya duración se encuentra en el rango de 3 a 6 semanas.

Esta capacitación se constata en el formato de verificaciones de desempeño en planta, el cual es específico para cada área de trabajo (ver anexos del 04 hasta el 13).

Este monitoreo que se realiza al personal se ve reflejado en el indicador denominado "avance del entrenamiento", el cual permite dar seguimiento continuo al personal APE en formación. Existe suma comunicación entre el entrenador de labor y el ELP, este último notifica semanalmente cómo va el desempeño del personal operativo nuevo, qué brechas de conocimientos y/o habilidades existen, oportunidades durante el entrenamiento, etc. lo cual permite tomar las decisiones pertinentes.

Una vez el APE tenga un avance de entrenamiento completo, es decir, haya cumplido el 100% de la verificación de desempeño en planta según su puesto de trabajo (ver anexos del 04 al

13), se procede a llevarlo al aula para realizar la evaluación teórica del área de trabajo asignada según el árbol de elementos del puesto. La evaluación teórica consta de 5 partes: seguridad, calidad, proceso, medio ambiente y optimización de planta. Si el personal APE obtiene una nota mayor o igual al 90% significa que aprobó y está listo para realizar su validación en habilidades en planta a cargo de su ELP correspondiente. Una vez más debe alcanzar una nota aprobatoria (mayor o igual al 90%).

En caso desapruebe el examen teórico, el cual es realizado virtualmente mediante un *forms* (cuestionario), se efectuará un cierre de brechas de conocimientos y se volverá a realizar el examen al día siguiente. Si el personal no aprueba a la tercera ocasión, se informa al jefe respectivo y se toma la decisión de cesarlo. Como ejemplo, en la tabla adjunta se muestra los resultados obtenidos del cuestionario tomado al área de transporte radial.

Tabla 82.
Tabla de resultados de la prueba teórica del área de transporte radial

Fecha	Hora de inicio	Hora de finalización	Total de puntos	Nombres y apellidos	Selección de modalidad	¿A qué área pertenece?	¿A qué división pertenece?	¿A qué puesto de trabajo pertenece?
24-11-22	07:51:31 am.	09:38:03 am.	98.9	A. Paz	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
24-11-22	10:19:37 am.	12:10:21 pm.	95.8	C. Cárdenas	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
24-11-22	11:00:02 am.	12:44:13 pm.	97	N. Schrader	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
25-11-22	11:28:29 am.	01:12:24 pm.	98.9	E. Fernández	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
28-11-22	01:52:31 pm.	03:31:38 pm.	95	K. Torres	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
30-11-22	07:16:01 am.	09:19:40 am.	100	C. Palomino	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
30-11-22	01:03:42 pm.	03:05:02 pm.	97	A. Yorman	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
01-12-22	01:19:48 pm.	03:17:06 pm.	97	D. Sifuentes	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
01-12-22	06:56:04 am.	08:33:20 am.	100	E. Agüero	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
04-12-22	06:57:33 am.	08:45:00 am.	95	S. Sánchez	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial

05-12-22	09:10:05 am.	10:52:19 am.	100	B. Lara	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
07-12-22	08:52:33 am.	10:47:28 am.	95.5	G. Vera	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial
08-12-22	10:14:55 am.	12:06:24 pm.	98.9	A. Leandro	APE	Producción-Manufactura	División B	T. Radial

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\División B\Evaluaciones de desempeño\Puesto: Transporte Radial\Resultados evaluación teórica.

Una vez aprobados los aprendices acceden al segundo proceso de evaluación; la validación del nivel de habilidades a cargo del entrenador de labor de piso (ELP) del puesto respectivo.

De la misma manera que en el examen teórico, en caso el aprendiz desapruebe el examen práctico se realizará un cierre de brechas y se volverá a realizar el examen al día siguiente. Si el personal no aprueba a la tercera ocasión, se informa al jefe respectivo y se toma la decisión de cesarlo.

Para determinar la calificación que el aprendiz obtiene de sus evaluaciones es necesario manejar un registro que contemple el nivel de desempeño del personal. Este formato es llamado “matriz de conocimientos y habilidades”. Este cuadro refleja la cantidad de preguntas acertadas y calcula el nivel de desempeño en seguridad, calidad, labores, medio ambiente y optimización de planta. En caso necesite un cierre de brechas de conocimiento y/o habilidad, este refuerzo se realiza y se vuelve a realizar la validación. Todo ello queda registrado según se muestra a continuación:

Figura 38.
Matriz de conocimientos y habilidades según puesto de trabajo

PERU - PLANT
CSD - PILLAR

MATRIZ DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES
PUESTO DE TRABAJO 55 **FVM**

CI	CERTIFICACIÓN INICIAL
RE	RECERTIFICACIÓN
CB	CIERRE DE BRECHAS

ALBERT CASTILLO

Fecha 1-Jun-22	CB	Preguntas	OK	%	Nivel
Seguridad		25	21	84.0%	2
Calidad		28	19	67.9%	1
Labores		17	15	88.2%	2
Medio Ambiente		10	10	100.0%	3
Optimización de Planta		18	16	88.9%	2
CONOCIMIENTO		98	81	82.7%	2
Seguridad		11			
Calidad		15			
Labores		15			
Medio Ambiente		3			
Optimización de Planta		13			
HABILIDADES		57			
Resultado Final		155	81	52.3%	1

Fecha 3-Jun-22	CI	Preguntas	OK	%	Nivel
Seguridad		25	24	96.0%	3
Calidad		28	27	96.4%	3
Labores		17	17	100.0%	3
Medio Ambiente		10	10	100.0%	3
Optimización de Planta		18	17	94.4%	3
CONOCIMIENTO		98	95	96.9%	3
Seguridad		11	9	81.8%	2
Calidad		15	15	100.0%	3
Labores		15	15	100.0%	3
Medio Ambiente		3	3	100.0%	3
Optimización de Planta		13	13	100.0%	3
HABILIDADES		57	55	96.5%	3
Resultado Final		155	150	96.8%	3

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\División B\Matrices de conocimientos y habilidades\Puesto: Operador FVM

Una vez determinada la calificación de la verificación de desempeño del personal entrenado, esta es registrada, actualizada y reportada al área de producción que es el cliente interno del área de entrenamiento. Luego de un periodo de tres meses se realiza la verificación de desempeño enfocado en seguridad. Esto con la finalidad de comprobar que el personal conserva los conocimientos recibidos anteriormente en materia de seguridad y que los implementa día a día. En caso hubiera alguna brecha de desempeño de conocimiento y/o habilidad se realiza el refuerzo respectivo in situ. Si el personal obtiene una nota aprobatoria (mayor o igual al 90%) finaliza el proceso de certificación y automáticamente es entregado al área de producción con su jefe asignado. Por el contrario, si el personal desaprueba, el resultado de esta evaluación es notificado al jefe directo y se toma la decisión de cesarlo.

Se adjunta el formato de verificación en seguridad que se realiza a los tres meses siguientes de la primera validación teórica y práctica del personal APE (ver anexo 14). Todo este proceso de

seguimiento del entrenamiento al personal operativo nuevo es registrado de inicio a fin. Se adjunta el formato del programa de certificaciones del personal operativo nuevo.

Figura 39.

Programa de certificaciones mensual de personal operativo nuevo de la Div. B

PROGRAMA DE CERTIFICACIONES CSD-B NOVIEMBRE 2022

CONDICIÓN	PUESTO	NOMBRES Y APELLIDOS	EQUIPOS MOVILES	INICIO DE ENTRENAMIENT O EN AULA	INICIO DE ENTRENAMIENTO EN PLANTA	FECHA TENTATIVA DE TÉRMINO DE ENTRENAMIENTO	% AVANCE	FECHA DE CERTIFICACIÓN		EVALUADO POR (ELP)
								PUESTO 1	PUESTO 2	
APE	T. RADIAL	CÁRDENAS AYALA CRISTHIAN JESUS	C	09-May-22	23-May-22	CERTIFICADO	100%	15-Jul-22		I. Chumbe
		MENDOZA TARAZONA ADRIÁN JAROL	C	09-May-22	23-May-22	CERTIFICADO	100%	16-Jul-22		
		AULAR FIGUEROA YORMAN RAFAEL JOSÉ	C	06-Jun-22	21-Jun-22	20-Aug-22	60%			
APE	T. CONVENCIONAL	CHAVEZ WILLIS JUAN JOSE		-	20-Jun-22	CERTIFICADO	100%	22-Jul-22		O. Reto
	PINTADO	CÁRDENAS BENITES JORGE DANIEL	C	09-May-22	23-May-22	06-Aug-22	75%			A. Amarillo
		VASQUEZ VARGAS DENILSON SMITH		23-May-22	06-Jun-22	CERTIFICADO	100%	22-Jul-22		
	FYM/DBM	ARRIETA CALLAN JASTIN BRUNO	H	11-Apr-22	25-Apr-22	CERTIFICADO	100%	06-Jul-22	07-Jul-22	J. Pargas
		PAEZ POLANCO JESUS GREGORIO	H	-	25-Apr-22	CERTIFICADO	100%	01-Jul-22	01-Jul-22	
	REINSPECCIÓN	ARRIETA CALLAN JASTIN BRUNO	H		25-Apr-22	CERTIFICADO	100%	06-Jul-22		
	APLIC. ABS / BOM	SALAZAR CUTIPA LUIS GUILLERMO		25-Apr-22	09-May-22	CERTIFICADO	100%	23-Jun-22	01-Jul-22	A. Amarillo
APE	BREAKER	CALDERON RUEDA HILDA MARIA ROSALINDA	-	14-Feb-22	25-Feb-22	CERTIFICADO	100%	26-Mar-22		C. Galvez
		HUAMAN GUISPE JOSHELINE	-	14-Feb-22	25-Feb-22	CERTIFICADO	100%	26-Mar-22		
		GÓMEZ HERNÁNDEZ FABIO JAVIER	C	28-Feb-22	14-Mar-22	CERTIFICADO	100%	05-Apr-22		
		TIRADO GOMEZ OSCAR EDUARDO	C	28-Feb-22	14-Mar-22	CERTIFICADO	100%	05-Apr-22		
		GALVEZ PEÑA MARIA FERNANDA	C	28-Mar-22	11-Apr-22	CERTIFICADO	100%	23-May-22		
		FRANCO GUIDOTTI ROSMERY MERCEDES	C	25-Apr-22	09-May-22	CERTIFICADO	100%	28-Jun-22		
		VALQUI ALFARO NICOLLE XIOMARA	C	20-Jun-22	04-Jul-22	27-Aug-22	45%			
		BENITES UGARTE MARIA GRACIELA	C	20-Jun-22	04-Jul-22	27-Aug-22	45%			

Total de Ingresos	177
Certificados	173
En Proceso	4

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\2022\División B\Programa de certificaciones

En resumen, se modificó el sistema de entrenamiento en 03 puntos primordiales:

- ✓ Se elaboró un manual de entrenamiento (ver anexo 02), es decir, se compiló todas las informaciones que deben ser transmitidas de manera efectiva al personal operativo nuevo en los cinco aspectos primordiales de la planta: seguridad, calidad, medio ambiente, proceso y optimización de planta. Toda esta capacitación teórica es validada dentro del formato de “verificación de desempeño en aula” (ver anexo 03).

- ✓ Se midió el avance del aprendizaje del personal operativo nuevo en porcentaje, es decir, se realizó un seguimiento continuo de forma diaria y con reporte del Entrenador(a) de Labor de Piso (ELP) de forma semanal, esto se logró plasmando en el formato de "verificación de desempeño en planta" (ver anexos del 04 al 13) todas las lecciones y actividades que debe aprender a realizar el personal APE de manera correcta según el puesto de trabajo y evaluado por el entrenador(a) de labor de piso a cargo (ELP). De esa manera se monitoriza la evolución del personal, se identifican brechas de desempeño que deben ser reforzadas por el ELP y permite la proyección de la evaluación de desempeño teórica y práctica del puesto, así como también la verificación de desempeño en seguridad para dar por certificado y liberado al APE a producción.
- ✓ Se realizó la validación práctica de conocimientos y habilidades en materia de seguridad que se lleva a cabo a los tres meses de la primera validación teórica y práctica del personal, con la finalidad de verificar el desempeño de este durante sus labores y reforzar conocimientos básicos de seguridad (ver anexo 14). Los resultados de lo verificado son informados al jefe de producción y se toma las decisiones pertinentes en caso el personal no siga los básicos de seguridad y/o procedimientos de trabajo especificados por la organización.

De esta manera se logra un seguimiento continuo y entrenamiento completo al personal más vulnerable de la planta, debido a que durante su periodo de entrenamiento se encuentran propensos a cometer actos inseguros por desconocimiento y/o por descuido, y esto incrementa a su vez la probabilidad de sufrir algún accidente en el trabajo. Se concluye que la capacitación en

el nuevo sistema de entrenamiento permitió completar adecuadamente todos los conocimientos de seguridad necesarios y cerrar oportunamente las brechas de desempeño logrando así cumplir con los objetivos planteados en esta investigación. De esta manera se garantiza el óptimo desempeño del personal operativo nuevo después de su liberación al área de producción.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos de esta investigación afirmamos que la hipótesis general se comprobó de manera satisfactoria, ya que se demuestra que la cantidad de accidentes laborales se redujeron significativamente en el año 2022 (12.12%) con respecto a los años 2020 (42.42%) y 2021 (45.45%), donde aún no se había implementado la mejora (ver figura 30).

De manera similar se evidenció que la cantidad de accidentes leves y accidentes incapacitantes ocurridos en el periodo 2022 (14.29% y 0% respectivamente) fue drásticamente menor en comparación a los años 2020 (39.29% y 60%) y 2021 (46,43% y 40%). Ver figura 33.

La hipótesis específica número uno fue comprobada a través de la medición del nivel conocimientos en seguridad (evaluación en aula) antes y después de implementada la mejora. Esta hipótesis fue demostrada en las tablas adjuntas (ver tabla 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42 y 43) para cada uno de los diez puestos de trabajo estudiados, resultados extraídos del software de análisis estadístico SPSS.

También, se corroboró la segunda hipótesis específica a través de la medición del nivel de habilidades en seguridad (evaluación en planta) antes y después de implementada la mejora. Esta hipótesis fue demostrada en las tablas adjuntas (ver tabla 65, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75 y 76), resultados extraídos del software de análisis estadístico SPSS.

Además, se corroboró la tercera hipótesis específica mediante la recopilación y comparación de la cantidad de reportes de incidente generados por el personal operativo nuevo antes y después de implementada la mejora. Se obtuvo que la cantidad de reportes de incidente generados en el año 2022 (79,25%) aumentó considerablemente con respecto a los años 2020 (9,43%) y 2021 (11.32%). Ver figura 36. Esta hipótesis fue demostrada en la tabla 79 de la presente investigación mediante el software estadístico SPSS.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- ✓ La mejora del sistema de entrenamiento del personal operativo nuevo permitió reducir los accidentes laborales durante el año 2022, año en el cual se implementó la propuesta planteada. Esto se evidencia al realizar un comparativo entre los accidentes totales ocurridos en el año 2020 (14 accidentes), en el 2021 (15 accidentes) y en el 2022 (4 accidentes), evidenciándose una disminución del 71.4% y el 73.3% respectivamente. En cuanto a los accidentes leves y a los accidentes incapacitantes ocurridos en el año 2020 (39,9% y 60% respectivamente), en el 2021 (46,43% y 40% respectivamente) y en el 2022 (14, 29% y 0%), se demuestra que los resultados obtenidos en el año 2022 son sustancialmente menores luego de la mejora implementada. Así como Luque (2020), el cual demostró mediante su investigación que la capacitación del personal es un factor determinante para la disminución de los niveles de riesgo y la cantidad de accidentes laborales.
- ✓ El aumento del nivel de conocimientos del personal operativo nuevo contribuyó a generar una cultura de seguridad más sólida, a través de la aplicación adecuada de los procedimientos establecidos, lo que permitió reducir los accidentes laborales y aumentar la eficiencia de los trabajadores en cuanto a seguridad, calidad, medio ambiente y producción, logrando así los objetivos trazados por la organización. De manera similar Azuaje (2021) obtuvo como resultados que la implementación de una plataforma de entrenamiento generó una activa participación del personal,

además de que se pudo corroborar que gracias al manejo adecuado de conceptos se logró reducir el nivel de accidentabilidad de la organización.

- ✓ El aumento del nivel de habilidades del personal operativo nuevo permitió trabajar de forma más segura y eficiente logrando disminuir el número de accidentes laborales y aumentar la productividad de la planta. De manera similar Nkomo et al. (2018), en su artículo publicado obtuvieron como resultados que luego de implementada la capacitación en seguridad y salud se redujeron significativamente las lesiones laborales en dicha empresa forestal estudiada mediante empleados capacitados que mostraron mayor destreza, habilidad y prácticas laborales que les permitieron trabajar de forma segura y productiva.
- ✓ El aumento del número de reportes de incidente generados contribuyó a la reducción del número de accidentes del personal operativo nuevo. Se comparó la data obtenida del año 2020 en la cual se registró un 9.43% de reportes realizados, en 2021 se obtuvo un total de 11.32%, a diferencia del año 2022 en el cual se logró un resultado de 79,25%, es decir, se generó una tendencia de mejora significativa en el comportamiento al reportar condiciones inseguras y/o situaciones de riesgo que pudieron haber ocasionado un accidente, lo cual facilitó la implementación de medidas de control oportunas que contribuyeron a la prevención y reducción de estos. Así como la investigación de Ávila (2017), el cual demostró que la capacitación del personal influyó de manera significativa en el nivel de accidentes e incidentes de la organización que estudió, además de incrementar la productividad y mejorar el ambiente laboral.

7.2 Recomendaciones

- ✓ La organización deberá implementar esta mejora aplicada a la división B (descrita en la presente investigación) en cada uno de los puestos de trabajo de la división A de la compañía. Esto permitirá reducir el número de accidentes en dicho sector y generar una cultura de seguridad consolidada en todo el personal operativo nuevo pertenecientes a la modalidad APE.

- ✓ Ante cualquier cambio o modificación del proceso y/o instalación de nuevas maquinarias, se deberán incorporar todos los procedimientos de trabajo necesarios (árboles de elementos, estándares de trabajo y lecciones de un punto) al manual de entrenamiento implementado, así como también deberán ser revisados periódicamente por el departamento de seguridad de la compañía a fin de que estos se encuentren alineados al sistema de gestión de seguridad de la empresa, de esta manera se garantizará que los resultados obtenidos se mantengan en el tiempo.

- ✓ El nuevo sistema de entrenamiento y el manual de entrenamiento elaborado servirán como guía o referencia para futuras investigaciones de cualquier empresa del sector manufactura. Cabe resaltar que, dependiendo del rubro o sector de la organización, de los procesos productivos que esta maneje y de las necesidades que identifique dependerá de los ajustes que se deberán realizar a la propuesta planteada en esta investigación para el logro de sus objetivos trazados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2008). Evaluación de riesgos: la clave para unos trabajos saludables. *FACTS*.

Alvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones.* Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales, Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%c3%a9mica%202%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%c3%b3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Arcos, M. (2014). La motivación y su influencia en la prevención de accidentes laborales en la empresa Agrosanalfonso SAC. *(Informe Final del Trabajo de Titulación de Psicólogo Industrial).* Universidad Central del Ecuador, Quito. Recuperado el 2022 de agosto de 15, de https://core.ac.uk/download/pdf/71904014.pdf

Ávila, C. C. (2017). Capacitación del personal y su influencia en el nivel de accidentes e incidentes de la empresa Molmar S.A. en el 2016. *Para obtener el título de Ingeniero Industrial.* Universidad Privada Telesup, Lima. Obtenido de https://repositorio.utelesup.edu.pe/bitstream/UTELESUP/332/1/CAPCHA%20AVILA%20JEAN%20CARLOS%20LUIS.pdf

Azuaje, L. (2021). Capacitaciones en línea de seguridad y salud para reducir accidentes de trabajo de los colaboradores de la empresa Nexsys del Perú. *Para optar el grado de maestra en Educación con mención en informática y tecnología educativa.* Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8219/azuaje_alm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Balli, S. J. (1995). *Oh No…No interpretar el papel de nuevo* (2da ed.).

Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación* (4ta ed.). Colombia.

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (3era Edición ed.). Bogotá: Orlando Fernández Palma.

Blog Calidad y Excelencia. (2022). *Norma ISO 45001: conceptos clave y matriz IPER*. Recuperado el 20 de agosto de 2022, de Iso Tools Excelence: https://www.isotools.org/2018/11/27/norma-iso-45001-conceptos-clave-y-matriz-iper/#:~:text=Para%20empezar%2C%20la%20matriz%20IPER,y%20comunicaci%C3%B3n%20de%20los%20riesgos.

Bohlander, S. S. (2001). *Administración de Recursos Humanos* (12va ed.). Colombia: Thomson Editores SA.

Bondy, A. S. (1980). *Introducción a la filosofía y lógica.* Lima: Universo.

BSG Institute. (2020). *¿Qué es riesgo en salud ocupacional?* Recuperado el 16 de agosto de 2022, de BSG Institute: https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/que-es-riesgo-en-salud-ocupacional-1136

Bunge, M. (1971). *La ciencia, su método y su filosofía.* Buenos Aires: Siglo XX.

Chiavenato, I. (2000). *Administración de Recursos Humanos* (5ta ed.). Colombia: Nomos SA. Obtenido de https://www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-27-Administracion-de-Recursos-Humanos.pdf

Coila, R. E. (2018). Influencia del entrenamiento y desarrollo del personal administrativo en el clima laboral de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno 2017. *2018.* Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. Obtenido de https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7ac96224-7140-4691-a5a0-3c21e06c22cb/content

Decreto Supremo N° 005-2012-TR. (17 de octubre de 2016). Recuperado el 22 de agosto de 2022, de Decreto Supremo N° 005-2012-TR: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/571763/Decreto_Supremo_N__005-2012-TR.pdf

Dessler, G. (1988). *Administración de personal* (4ta ed.). México: McGraw Hill.

(s.f.).*DS N°005-2012 TR.* Gobierno del Perú. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/571763/Decreto_Supremo_N__005-2012-TR.pdf?v=1585259918

(2019).*DS N°020-2019 TR.* Gobierno del Perú. Obtenido de https://faolex.fao.org/docs/pdf/per197979.pdf

Economia, R. (28 de abril de 2022). *Unos 27 mil trabajadores sufrieron algún tipo de accidente laboral durante el 2021*. Recuperado el 2022 de agosto de 10, de Revista Economía: https://www.revistaeconomia.com/unos-27-mil-trabajadores-sufrieron-algun-tipo-de-accidente-laboral-durante-el-2021/

Einsiedel, A. A. (1995). *Estudio de Casos: Herramientas indispensables para entrenadores* (8va ed.).

Empleo, M. d. (14 de marzo de 2013). Resolución MInisterial N° 050-2013 TR. Lima, Lima, Perú.

Estado Peruano. (1 de noviembre de 2016). Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. *DECRETO SUPREMO N° 005-2012-TR*.

Foro Habilidades. (2015). Obtenido de https://habilidades.top/habilidad/

Foro Impulsa. (s.f.). doi:https://impulsapopular.com/gerencia/que-estipula-la-osha-para-el-entrenamiento-de-tus-empleados/

García, H. (2015). *Seguridad basado en el comportamiento humano para la prevención de accidentes e incidentes en la empresa SERGEAR S.A.C. – Minera Toquepala*. Obtenido de http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/203

Habilidades. (2016). Obtenido de https://habilidades.top/habilidad/#Que_es_la_habilidad

Hloni Nkomo, I. N. (2018). KwaZulu-Natal, Effectiveness of Health and Safety Training in Reducing Occupational Injuries Among Harvesting Forestry Contractors in KwaZulu-Natal. *Workplace Health & Safety Volume 66 Issue 10.* Sage Journals. doi:https://doi.org/10.1177/2165079918774367

Huillca, G. (2018). Implementación del programa anual de capacitación para difundir una cultura de seguridad en transportes diversos Cía. Minera Antapaccay. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Minas.* Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. Obtenido de https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1462a783-014d-4434-b1c0-34ff0ee63dd2/content

Impulsa, F. (2015). *¿Qué estipula la OSHA para el entrenamiento de tus empleados?* Obtenido de https://impulsapopular.com/gerencia/que-estipula-la-osha-para-el-entrenamiento-de-tus-empleados/

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2022). *Evaluación de riesgos laborales*. Recuperado el 20 de agosto de 2022, de Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud: https://istas.net/salud-laboral/actividades-preventivas/evaluacion-de-riesgos-laborales#more-in-section

ISO. (2018). *ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso*. Recuperado el 2022 de agosto de 15, de Online Browsing Platform (OBP): https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es

Johnny Dyreborg, H. J. (2022). Safety interventions for the prevention of accidents at work: A systematic review. *Volume 18, Issue 2.* National Library of Medicine, United States. doi:https://doi.org/10.1002/cl2.1234

(2011).*Ley 29783.* Gobierno del Perú. Obtenido de https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf

Luque, J. K. (2019). Diseño de un plan de capacitación de seguridad para reducir niveles de riesgo de accidentes en mediana minería. *Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial y Comercial.* Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/69f469d1-a86d-4e39-9f25-b45f03a19f45/content

Madurga, Ó. (2016). *Términos y definiciones*. Recuperado el 2022 de agosto de 20 , de Al Día con OHSAS 18001:2007: https://ceoearagon.es/prevencion/ohsas09/3.htm

Mahjoub, M. S. (2013). The impact of employees safety training practices on the relationship between safety climate and safety performance. *Thesis presented to obtain the title of Master of Science Human Resource Development.* Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia. Obtenido de http://eprints.utm.my/id/eprint/43976/5/MohamedSalemMahjoubMFPPSM2013.pdf

Manos Dinámicas. (2022). *Manos Dinámicas*. Obtenido de https://www.manosdinamicas.edu.pe/home/preguntas-frecuentes/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20modalidad%20APE,el%20Centro%20de%20Formaci%C3%B3n%20Profesional.

(2015).Manual de Frascati 2015. *Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental.* OCDE. Obtenido de https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264310681-es.pdf?expires=1693425376&id=id&accname=guest&checksum=2BDBDE373B4FB16A0F6CA53AB832C7FD

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (14 de marzo de 2013). RM 050-2013 TR. *RM 050-2013 TR*. Lima, LIma, Perú.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2022). *Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.* Obtenido de https://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2022). *Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.* Recuperado el 2022 de agosto de 10, de Plataforma Digital Única del Estado Peruano: https://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/

Normalización), I. (. (2018). *ISO 45001:2018.* Obtenido de https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf

Nunes, I. L. (2014). *Aspectos generales de seguridad y salud en el trabajo (SST)*. Recuperado el 18 de agosto de 2022, de OSH WIKI: https://oshwiki.eu/wiki/Aspectos_generales_de_seguridad_y_salud_en_el_trabajo_(SST)#:~:text=en%20todo%20momento.-,La%20seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20como%20%C3%A1rea%20multidisciplinar,y%20salud%20en%20el%20trabajo.

Perú, G. d. (14 de marzo de 2013). Resolución Ministerial N° 050-2013 TR. Lima, Lima, Perú.

Plataforma Digital Única del Estado Peruano . (1 de noviembre de 2016). *Decreto Supremo N° 005-2012-TR.*

Romero, S. (29 de julio de 2022). *El portal de la coordinación empresarial*. Obtenido de https://www.coordinacionempresarial.com/que-es-cuando-y-quien-ha-de-realizar-la-evaluacion-de-riesgos-laborales/

Rosental M, L. P. (1973). *Diccionario filosófico.* La Habana: Editora Política.

Stopper, W. G. (1998). *Agilidad en Acción: Retratando las lecciones aprendidas de Kodak & otras 23 compañías* (1era ed.).

Vaiagae, B. (2020). Workplace Saf orkplace Safety Str ety Strategies Used b ategies Used by Managers t y Managers to Reduce o Reduce. *Doctoral Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Business Administration.* Walden University, Minnesota, United States. Obtenido de https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=9614&context=dissertations

Valverde, L. (2011). Propuesta de un Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para las áreas operativas y de almacenamiento en una empresa procesadora de vaina. *(Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial).* Universidad Peruana de Ciencias aplicadas, Lima. Recuperado el 2022 de agosto de 10, de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315168/valverde_ml-pub-tesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Vásquez, G. R. (Octubre de 2016). Propuesta de mejora para la reducción de productos defectuosos en una planta de producción de neumáticos aplicando la metodología Six sigma. *Tesis para optar el grado de Magíster de Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones*. Lima, Perú. Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.12404/7517

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicadores
Problema principal: ¿Cómo influye la mejora del sistema de entrenamiento en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?	**Objetivo principal:** Determinar cómo influye la mejora del sistema de entrenamiento en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.	**Hipótesis principal:** Mediante la mejora del sistema de entrenamiento se disminuirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.	**Variable independiente:** Sistema de entrenamiento.	Nivel de conocimientos	Porcentaje de conocimientos obtenidos >= 90%
				Nivel de habilidades	Porcentaje de habilidades desarrolladas >= 90%
				Generación de reportes de incidente	Número de reportes de incidente generados.
Problemas secundarios: ¿Cómo impacta el aumento del nivel de conocimientos en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?	**Objetivos secundarios:** Determinar cómo impacta el aumento del nivel de conocimientos en la disminución de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.	**Hipótesis secundarios:** Mediante el aumento del nivel de conocimientos se disminuirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.	**Variable dependiente:** Accidentes del personal operativo nuevo.	Accidentes leves	Número de accidentes leves ocurridos.

¿Cómo repercute el aumento del nivel de habilidades en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?	Determinar cómo repercute el aumento del nivel de habilidades en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.	Mediante el aumento del nivel de habilidades se reducirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.		Accidentes incapacitantes	Número de accidentes incapacitantes ocurridos.
¿Cómo afecta el aumento del número de reportes de incidente generados en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos?	Determinar cómo afecta el aumento del número de reportes de incidente generados en la reducción de los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.	Mediante el aumento del número de reportes de incidente generados se reducirán los accidentes del personal operativo nuevo de una empresa manufacturera de neumáticos.		Accidentes mortales	Número de accidentes mortales ocurridos.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 02. Manual de entrenamiento

1. Inducción en seguridad	2. Inducción en calidad	3. Inducción en medio ambiente	4. Inducción en el proceso productivo	Inducción en Optimización de planta
Objetivos del Sistema de Gestión de Seguridad	Objetivos del Sistema de Gestión de Calidad	Objetivos del Sistema de gestión de medio ambiente	Árbol de elementos	Definición y objetivos
EPP's de seguridad del puesto de trabajo	Plan de control	Segregación de RR.SS en tachos especificados por colores	Estándares de trabajo (STD's)	Pilar PEC
Check List de Máquina	Mapa de proceso	Sistema de 3R (Reduce, reúsa, recicla)	Lecciones de un punto (LUP's)	Pilar WPO
Check List de Equipo Móvil	Básicos de calidad según el puesto de trabajo	Reporte de incidente ambiental (fugas, derrames, etc.)		Pilar CSD
Bloqueo de energías peligrosas (ICHE)	Especificación de trabajo			Pilar DEC
Higiene Industrial (Ergonomía, ruido, etc.)	Set Up			Pilar RE
Tarjetas Pare, Siga, PREMAC y PECOACH	FIFO			Pilar FI
Programa 11x	Identificación de materiales			
IPERC o JSA del puesto de trabajo	Segregación de producto no conforme			
7 indicadores de lesiones graves y prácticas para salvar vidas	Respeto al material			
Productos químicos (rombo de seguridad y hoja MSDS)	Trazabilidad			
Sistema de respuesta ante emergencias (Sismos, incendios)	Defectos del proceso			
Reporte de incidente de seguridad (respuesta ante incidentes sin lesión)	Defectos en el servicio			
Anexo de emergencias interno (respuesta ante incidentes con lesión)				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 03. Formato de verificación de desempeño en aula

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO

ENTRENAMIENTO EN AULA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

MANUAL DE ENTRENAMIENTO	ENTRENAMIENTO DÍA 1 AVANCE (%)	OBSERVACIONES
- REVISIÓN DEL ÁRBOL DE ELEMENTOS DEL PUESTO DE TRABAJO		
- INDUCCIÓN DE SEGURIDAD (Básicos: Check List de Máq en simulador, Equipo móvil, EPP´s)		
- INDUCCIÓN DE SEGURIDAD (IPERC, zona de concentración más cercana, OOPS, reporte de incidente)		
- INDUCCIÓN DE CALIDAD (Plan de control, mapa de proceso, Especificación, Set Up)		
- INDUCCIÓN DE MEDIO AMBIENTE (reporte de incidente ambiental, 3R´s, segregación de RR.SS)		
- INDUCCIÓN DEL PROCESO (Estándares de trabajo, Lecciones de un punto)		
- REPASO EN OPTIMIZACIÓN DE PLANTA (Pilares: PEC, WPO, DEC, CSD, RE, FI)		

ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 04. Formato de verificación de desempeño en planta del área de breaker

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO CONSTRUCCIÓN DE ABSORBEDORES RADIALES

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	Nº DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA											
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL											
- PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE BATERÍA											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- INFORMACIONES DE SEGURIDAD EN EL TABLERO OP											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN											
- CONOCIMIENTO DE LA TABLA DE TOLERANCIA											
- SET UP											
- IDENTIFICACIÓN DE CARRO DE BREAKER											
- TRAZABILIDAD											
- VERIFICACIÓN DE ABSORBEDOR EN MÁQUINA RADIAL											
- CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS CRÍTICOS (wincha, goniómetro, regla)											
- SEGREGACIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME											
PROCESO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO											
- CONOCIMIENTO DE LA CÉDULA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Construcción de absorbedor radial)											
- TRASLADO DE MATERIALES(carrete lleno/vacío de abs, saldos, rollos)											
- SUPERMERCADO DE BREAKER (PIZARRA FIFO)											
- TRASLADO DE CARRO RACK DE BKR A ZONA DE ALMACENAMIENTO											
OPTIMIZACION DE PLANTA											
- PILAR PEC: Días sin accidentes											
- PILAR WPO: Barrido visual, auditoría WPO, orden y limpieza											
- PILAR DEC: SHO, STD Limpieza e Inspección, Tarjeta de anomalía											
- PILAR CSD: Árbol de elementos, STD's, LUP's											
- PILAR RE: Contramedidas, Puntos de lubricación de la máquina											
- PILAR FI: Proyectos Go do it, Best Practice, DMAIC											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P											
- CALIDAD : Set-Up											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Barrido Visual / Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: STD Limpieza e Inspección / Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP's											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 05. Verificación de desempeño en planta del área de transporte radial

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO TRANSPORTE RADIAL

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	N° DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA: Dispositivos de seguridad											
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL											
- PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE BATERÍA											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN											
- FIFO DE MATERIALES											
- TABLA DE TOLERANCIA: Vejez de los materiales (absorbedor, overlag)											
- IDENTIFICACIÓN DE CARRO DE LLANTA VERDE: Importancia											
- SEGREGACIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME											
- ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA DE TRABAJO: Estándares visuales											
PROCESO											
- SHO A INICIO DE TURNO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO											
- CONOCIMIENTO DE LAS ÁREAS DE DIV. A PARA RETIRO DE MATERIALES											
- CONOCIMIENTO DEL INVENTARIO DE MATERIALES											
- VERIFICACIÓN INICIAL DEL ESTADO DE LAS MÁQUINAS: Relevo											
- CONOCIMIENTO DE LA CÉDULA DE TRABAJO: Verificación de cambios											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Abastecimiento de materiales)											
- ABASTECIMIENTO DE PESTAÑAS											
- ABASTECIMIENTO DE 1ER PLY											
- ABASTECIMIENTO DE 2DO PLY											
- ABASTECIMIENTO DE 2DO PLY CON FORRO											
- ABASTECIMIENTO DE COSTADOS											
- ABASTECIMIENTO DE ÁPEX											
- ABASTECIMIENTO DE ÁPEX											
- ABASTECIMIENTO DE BREAKER											
- ABASTECIMIENTO DE RODADO											
- ABASTECIMIENTO DE OVERLAY											
- PROCEDIMIENTO PARA CAMBIO DE MEDIDA DE MATERIALES											
- UTILIZACIÓN DE SALDOS DE MATERIALES											
- TRANSPORTE DE CARRO DE LLANTA VERDE A PINTADO											
- MÁQUINA ABASTECIDA PARA EL SIGUIENTE TURNO											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq. / Check List de Gata eléctrica / E.P.P											
- CALIDAD : Identificación de carro de llanta verde, segregación de prod. No. Conf.											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- VPO: Barrido Visual / Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP´s											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 06. Verificación de desempeño en planta del área de transporte convencional

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO TRANSPORTE CONVENCIONAL

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	N° DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA: Dispositivos de seguridad											
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL											
- PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE BATERÍA											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS: MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN											
- FIFO DE MATERIALES											
- IDENTIFICACIÓN DE CARRO DE LLANTA VERDE: Importancia											
- SEGREGACIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME											
- ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA DE TRABAJO											
PROCESO											
- SHO A INICIO DE TURNO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO											
- CONOCIMIENTO DE LAS ÁREAS PARA RETIRO DE MATERIALES											
- CONOCIMIENTO DEL INVENTARIO DE MATERIALES: Rodado, bandas											
- VERIFICACIÓN INICIAL DEL ESTADO DE LAS MÁQUINAS: Relevo											
- CONOCIMIENTO DE LA CÉDULA DE TRABAJO: Verificación de cambios											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Abastecimiento de materiales)											
- ABASTECIMIENTO DE PESTAÑAS											
- ABASTECIMIENTO DE COSTADOS DE CAMIÓN											
- ABASTECIMIENTO DE BANDA + ABS (1era, 2da, 3era, 4ta)											
- ABASTECIMIENTO DE ANTIFRICCIÓN											
- ABASTECIMIENTO DE ABSORBEDOR											
- ABASTECIMIENTO DE ALCOHOL ISOPROPÍLICO											
- ABASTECIMIENTO DE CEMENTO											
- PROCEDIMIENTO PARA CAMBIO DE MEDIDA DE MATERIALES											
- UTILIZACIÓN DE SALDOS DE MATERIALES											
- TRANSPORTE DE CARRO DE LLANTA VERDE A PINTADO											
- MÁQUINA ABASTECIDA PARA EL SIGUIENTE TURNO											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq. / Check List de Gata eléctrica / E.P.P											
- CALIDAD : Identificación de carro de llanta verde, segregación de prod. No. Conf.											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Barrido Visual / Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP´s											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 07. Verificación de desempeño en planta del área de aplicación de absorbedores

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO CONSTRUCCIÓN DE APLICACIÓN DE ABSORBEDORES

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	Nº DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN											
- SET UP											
- FIFO DE MATERIALES (rollos de abs, rollo de goma cojín)											
- IDENTIFICACIÓN DE CARRO DE BANDAS + ABS.											
- CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS CRÍTICOS (wincha)											
- SEGREGACIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME											
PROCESO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO											
- CONOCIMIENTO DE LA CÉDULA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Construcción de bandas + absorbedor)											
- TRASLADO DE CARRO RACK A ZONA DE ALMACENAMIENTO											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P											
- CALIDAD : Set-Up											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP´s											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 08. Verificación de desempeño en planta del área de vulcanización

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO VULCANIZACIÓN

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	N° DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- INFORMACIONES DE SEGURIDAD EN EL TABLERO OP											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN (Hoja de tera llanta)											
- VERIFICACIÓN DEL CHART DE T° Y PRESIÓN											
- VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS DE PRESIÓN INTERNA											
- SET UP (Temperatura, Presión)											
- IDENTIFICACIÓN DE CÓDIGOS CT y GT											
- VERIFICACIÓN DE LA APARIENCIA DE LA LLANTA VERDE LUBRICADA											
- SEGREGACIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME											
PROCESO											
- CONOCIMIENTO DEL PANEL DE CONTROL DE LA PRENSA											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DEL EQUIPO (Tanque desmoldante)											
- CONOCIMIENTO DE LA CÉDULA DE PRODUCCIÓN											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (proceso de curado de llanta)											
- POKA YOKE PARA PRENSA PARADA POR MÁS DE 10'											
- POKA YOKE DE LLANTA COLGADA A DESTIEMPO											
- ALARMAS DEL PROCESO											
OPTIMIZACIÓN DE PLANTA											
- PILAR PEC: Días sin accidentes											
- PILAR WPO: Barrido visual, auditoría WPO, orden y limpieza											
- PILAR DEC: SHO, STD Limpieza e Inspección, Tarjeta de anomalía											
- PILAR CSD: Árbol de elementos, STD's, LUP's											
- PILAR RE: Contramedidas, Puntos de lubricación de la máquina											
- PILAR FI: Proyectos Go do it, Besta Practice, DMAIC											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P											
- CALIDAD : Set-Up / Uniformidad											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Barrido Visual / Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: STD Limpieza e Inspección / Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP's											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 09. Verificación de desempeño en planta del área de pintadora

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO PINTADO

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	Nº DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA											
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL											
- PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE BATERÍA											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- INFORMACIONES DE SEGURIDAD EN EL TABLERO OP											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA MÁQUINA PINTADORA (radial, auto-camioneta, camión)											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN											
- SET UP											
- IDENTIFICACIÓN DE CÓDIGO GT EN PRENSA Y CARRO DE LLANTA VERDE											
- CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS CRÍTICOS (balanza, manómetros)											
- APROBACIÓN DE LUBRICANTE											
- VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL PLUMMER											
- FIFO MEDIANTE INVENTARIO											
- VERIFICACIÓN DE PINTADO UNIFORME DE LLANTA VERDE											
- SEGREGACIÓN DE PRODUCTO NO CONFORME											
PROCESO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO											
- CONOCIMIENTO DE LA CÉDULA DE TRABAJO											
- INVENTARIO DE LLANTA VERDE (prensa y zona de almacenamiento)											
- FUNCIONAMIENTO DEL PLUMMER											
- FUNCIONAMIENTO DE LA VENTEADORA											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Pintado de llanta radial, auto-camioneta, camión)											
OPTIMIZACIÓN DE PLANTA											
- PILAR PEC: Días sin accidentes											
- PILAR WPO: Barrido visual, auditoría WPO, orden y limpieza											
- PILAR DEC: SHO, STD Limpieza e Inspección, Tarjeta de anomalía											
- PILAR CSD: Árbol de elementos, STD's, LUP's											
- PILAR RE: Contramedidas, Puntos de lubricación de la máquina											
- PILAR FI: Proyectos Go do it, Besta Practice, DMAIC											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P											
- CALIDAD : Set-Up / Uniformidad											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Barrido Visual / Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: STD Limpieza e Inspección / Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP´s											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Verificación de desempeño en planta del área de inspección de neumáticos

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO INSPECCIÓN

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

	N° DE SEMANAS ☐									
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10
	AVANCE (%)									
AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE										
SEGURIDAD										
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA										
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)										
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)										
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD										
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO										
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO										
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS										
MEDIO AMBIENTE										
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO										
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES										
- SEGREGACIÓN DE RR.SS										
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES										
CALIDAD										
- CONOCIMIENTO DEL ESTÁNDAR VISUAL DE DEFECTOS										
- GRADOS DE FLASH DEL MOLDE										
- IDENTIFICACIÓN DEL LADO SERIAL Y NO SERIAL DEL NEUMÁTICO										
- CORRECTO SELLADO EN ZONA LEGIBLE DEL COSTADO DE LA LLANTA										
- VERIFICACIÓN DE SELLADO										
- SEGREGACIÓN DE LLANTAS SCRAP EN FAJA / COMUNICAR A MONITOR										
- PARADA DE PRENSA MEDIANTE TARJETA DE ALERTA ANTE DEFECTO REPETITIVO										
PROCESO										
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA ZONA DE TRABAJO										
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO										
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Inspección de llantas radiales, auto-camioneta)										
-IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS, SEGREGACIÓN Y COMUNICACIÓN AL MONITOR										
DESEMPEÑO										
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)										
- RENDIMIENTO										
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)										
- TRABAJO EN EQUIPO										
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)										
DESEMPEÑO										
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)										
- RENDIMIENTO										
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)										
- TRABAJO EN EQUIPO										
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)										
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA										
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P										
- CALIDAD : Set-Up										
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación										
- WPO: Orden y limpieza en la zona de trabajo										
- DEC: Reporte de Anomalías										
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP's										

OBSERVACIONES

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11. Verificación de desempeño en planta del área de máquina FVM

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO FORCEO DE LLANTAS (FVM)

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	N° DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA											
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL											
- PROCEDIMIENTO DE SUMINISTRO DE GLP											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- INFORMACIONES DE SEGURIDAD EN EL TABLERO OP											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN											
- SET UP											
- PRUEBA DEL 1x3											
- PRUEBA DEL MER /FLIP FLOP											
- IDENTIFICACIÓN DEL LADO SERIAL Y NO SERIAL DEL NEUMÁTICO											
- VERIFICACIÓN DE SELLO AMARILLO LEGIBLE EN EL COSTADO DE LA LLANTA											
- MARCADO DE LLANTA SCRAP											
- SEGREGACIÓN DE LLANTA SCRAP EN PARIHUELA ROJA											
PROCESO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO											
- CONOCIMIENTO DEL PANEL DE CONTROL											
- CONOCIMIENTO DEL TABLERO DE LA MÁQUINA FVM											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Forceo de llantas radiales)											
- REPASO DE LLANTAS (LADO SERIAL / NO SERIAL)											
- LLENADO DE TINTA AMARILLA											
- CAMBIO DE ANILLOS											
- ACTIVACIÓN DE GRINDER											
- TRASLADO DE PARIHUELAS A ZONA DE ALMACENAMIENTO											
OPTIMIZACIÓN DE PLANTA											
- PILAR PEC: Días sin accidentes											
- PILAR WPO: Barrido visual, auditoría WPO, orden y limpieza											
- PILAR DEC: SHO, STD Limpieza e Inspección, Tarjeta de anomalía											
- PILAR CSD: Árbol de elementos, STD's, LUP's											
- PILAR RE: Contramedidas, Puntos de lubricación de la máquina											
- PILAR FI: Proyectos Go do it, Besta Practice, DMAIC											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P											
- CALIDAD : Set-Up											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Barrido Visual / Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: STD Limpieza e Inspección / Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP´s											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12. Verificación de desempeño en planta del área de máquina DBM

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO BALANCEO DE LLANTAS (DBM)

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	N° DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA											
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL											
- PROCEDIMIENTO DE SUMINISTRO DE GLP											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- INFORMACIONES DE SEGURIDAD EN EL TABLERO OP											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- CONOCIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN											
- SET UP											
- PRUEBA DEL 1x4											
- COMPENSACIÓN											
- IDENTIFICACIÓN DEL LADO SERIAL Y NO SERIAL DEL NEUMÁTICO											
- VERIFICACIÓN DE SELLO ROJO LEGIBLE EN EL COSTADO DE LA LLANTA											
- CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS CRÍTICOS (wincha, goniómetro, regla)											
- MARCADO DE LLANTA SCRAP											
- SEGREGACIÓN DE LLANTA SCRAP EN PARIHUELA ROJA											
PROCESO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA MÁQUINA											
- USO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO											
- CONOCIMIENTO DEL PANEL DE CONTROL											
- CONOCIMIENTO DEL TABLERO DE LA MÁQUINA DBM											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Balanceo de llantas radiales)											
-PROCEDIMIENTO PARA CAMBIO DE MEDIDA											
- ABASTECIMIENTO DE LUBRICANTE(moldezol) EN MÁQUINA											
- LLENADO DE TINTA ROJA EN MÁQUINA											
- TRASLADO DE PARIHUELAS A ZONA DE ALMACENAMIENTO											
OPTIMIZACIÓN DE PLANTA											
- PILAR PEC: Días sin accidentes											
- PILAR WPO: Barrido visual, auditoría WPO, orden y limpieza											
- PILAR DEC: SHO, STD Limpieza e Inspección, Tarjeta de anomalía											
- PILAR CSD: Árbol de elementos, STD's, LUP's											
- PILAR RE: Contramedidas, Puntos de lubricación de la máquina											
- PILAR FI: Proyectos Go do it, Besta Practice, DMAIC											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P											
- CALIDAD : Set-Up											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Barrido Visual / Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: STD Limpieza e Inspección / Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP's											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 13. Verificación de desempeño en planta del área de reinspector

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO REINSPECCIÓN

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

ASOCIADO ☐ APE ☐ MANPOWER ☐ CONTRATISTA ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TERMINO: _____

EVALUADO POR: _____ TR. _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

AVANCE EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	Nº DE SEMANAS ☐										OBSERVACIONES
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
	AVANCE (%)										
SEGURIDAD											
- CHECK LIST DE LA MÁQUINA											
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL											
- PROCEDIMIENTO DE SUMINISTRO DE GLP											
- IPERC DEL PUESTO (PUNTOS DE RIESGO MODERADOS, ALTOS)											
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS Y ACCIÓN A TOMAR (Atoros)											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES DE SEGURIDAD											
- RUTA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO											
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMAS CONTRA INCENDIO											
- UBICACIÓN DE HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS:MSDS											
MEDIO AMBIENTE											
- ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE REPORTE DE INCIDENTES MEDIO AMBIENTALES											
- SEGREGACIÓN DE RR.SS											
- ANEXO DE EMERGENCIAS DE SEGURIDAD Y/O MEDIO AMBIENTALES											
CALIDAD											
- IDENTIFICACIÓN DEL LADO SERIAL Y NO SERIAL DEL NEUMÁTICO											
-IDENTIFICACIÓN DE LOS 03 SELLOS EN LA LLANTA RADIAL											
- VERIFICACIÓN DEL CORRECTO PULIDO DE LA LLANTA RADIAL											
- CORRECTO ALMACENAMIENTO DE NEUMÁTICOS EN PARIHUELAS CON / SIN BASE											
PROCESO											
- CONOCIMIENTO PARTES DE LA ZONA DE TRABAJO											
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (Reinspección de llantas radiales, auto-camioneta)											
- COMUNICAR AL OPERADOR DE FVM / DBM ANTE ANORMALIDAD ENCONTRADA											
- TRASLADO DE PARIHUELAS A ZONA DE ALMACENAMIENTO											
DESEMPEÑO											
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)											
- RENDIMIENTO											
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)											
- TRABAJO EN EQUIPO											
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)											
APRECIACIONES DEL ENTRENADOR DE PLANTA											
- SEGURIDAD : Check-list de Máq./ E.P.P											
- CALIDAD : Set-Up											
- MEDIO AMBIENTE : Segregación / Contaminación											
- WPO: Orden y limpieza en la zona de trabajo											
- DEC: Reporte de Anomalías											
- CSD: Cumplimiento de los estándares de trabajo, LUP´s											

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE CALIDAD | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14. Verificación de desempeño en seguridad

VERIFICACIÓN DE DESEMPEÑO DE SEGURIDAD

ENTRENAMIENTO EN PLANTA

APE ☐ ASOCIADO ☐ MANPOWER ☐

NOMBRE: _____ FECHA DE INICIO: _____

PUESTO: _____ MÁQUINA/EQUIPO: _____ FECHA DE TÉRMINO: _____

EVALUADO POR: _____

DÍA DE LA SEMANA A EVALUAR						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM

VALIDACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	Nº DE EVALUACIONES EV 1 (AVANCE %)	EV 2 (AVANCE %)	EV 3 (AVANCE %)	OBSERVACIONES
- EPP OBLIGATORIO PARA EL PUESTO				
- CHECK LIST DE MÁQUINA				
- CHECK LIST DE EQUIPO MÓVIL				
- IPERC (PUNTOS DE ATRAPAMIENTO)				
- IDENTIFICACIÓN DE OOPS (Atoros, etc.)				
- RESPUESTA ANTE OOPS				
- ANEXO PARA EMERGENCIAS				
- REPORTE DE INCIDENTES / OOPS (Reporte según procedimiento)				
- COLOCACIÓN DE MATERIALES DE MANERA ERGONÓMICA				
- COLOCACIÓN DE MATERIALES DE MANERA ERGONÓMICA				
- PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN CORRECTA DE TECLE				
- INSPECCIÓN VISUAL DEL TECLE (Reporte en Formato de Insp. Eq. Izaje)				
- OPERACIÓN CORRECTA DE TECLE				
- ZONA DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO				
- UBICACIÓN DE EXTINTORES, CAMILLAS, ALARMA CONTRA INCENDIO				
- UBICACIÓN DEL ROMBO DE SEGURIDAD				
- UBICACIÓN DE LA HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES				
- INDICADORES DÍAS SIN ACCIDENTES (Tablero de PO)				
DESEMPEÑO				
- APTITUD (DESTREZA, HABILIDAD)				
- RENDIMIENTO				
- PROACTIVO (INICIATIVA, CRITERIO)				
- TRABAJO EN EQUIPO				
- RESPONSABILIDAD (COMPROMISO)				
VALIDACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE				
- CALIDAD : Espec./ Ident. Materiales / Utiliz. Saldos / Set-Up / Uniformidad				
- MEDIO AMBIENTE : Segregación de RRSS / Anexo de Emergencias				
- ORDEN Y LIMPIEZA				
- Pilar DEC: # tarjetas de anomalía registradas, STD Limpieza e inspección				
- REALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO				
- CONOCIMIENTO DEL TABLERO DE PO				

ENTRENADOR DE LABOR DE PISO | ENTRENADOR DE LABORES | GERENTE DE EHS | JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 15. Formato de permiso de trabajo en altura

AUTORIZACIÓN PARA TRABAJOS EN ALTURA

INSTRUCCIÓN:

- Esta autorización es válida solo para la hora y fecha indicada
- Esta autorización es obligatoria antes de iniciar el trabajo
- Este formato debe ser colocada en la zona de trabajo
- Luego de terminado el trabajo entregar el formato al Departamento de Seguridad

I. Información General

Contratista : _____ Área de Trabajo: _____

Responsable : _____ Responsable : _____

Fecha : _____ Hora Inicio: _____ Hora de termino: _____

Altura que se llevará acabo el trabajo: _____ (aproximadamente)

Descripción precisa del trabajo a realizar:

_____

_____

_____

II. Personal encargado de realizar el trabajo

Nombre y Apellido del personal:	Firma	Aptitud Medica para trabajos en altura UME (OK / NOK) - Fecha
_____	_____	_____//_____
_____	_____	_____//_____
_____	_____	_____//_____
_____	_____	_____//_____

- UME

Nota: El personal firmante declara conocer la Normas de Seguridad para Trabajos en Altura y cumplir fielmente todos sus artículos.

III. Equipos de protección personal: Revise que cuente con los siguientes equipos para realizar el trabajo:

- Casco con barbiquejo	( )	- Protector Auditivo	( )
- Lentes de seguridad	( )	- Arnés de cuerpo completo	( )
- Guantes tipo*: _____	( )	- Eslinga doble	( )
- Zapatos de Seguridad	( )	- Línea de vida tipo*: _____	( )
- Protector Respiratorio	( )	- Otros: _____	

Especificar

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\Permisos de Trabajo de Alto Riesgo\2022\Permiso de Trabajo en Altura Rev. 02.

IV. Los equipos que se usaran durante el trabajo en altura:

- Elevador de plataforma - Simón ( )
- Andamios ( )
- Tablones del andamio ( )
  - ❖ 3 como mínimo
  - ❖ Tener topes a los lados
  - ❖ No deben sobresalir del andamio
- Escaleras ( )
- Zapatas de la escalera ( )

- Otros: _____

V. Lista de verificación para el trabajo:

	SI	NO	NA
1. Se ha delimitado la zona de trabajo con cinta o conos para no permitir el paso de vehículos o personas	☐	☐	☐
2. Los equipos para utilizar en la labor se encuentran en buenas condiciones	☐	☐	☐
3. Las escaleras si cumplen con la norma para la labor a desempeñar	☐	☐	☐
4. Los andamios y tablones se encuentran en buenas condiciones y son suficientes y apropiados para la tarea área realizar	☐	☐	☐
5. El lugar donde realizará la tarea tiene instalada la línea de vida o una estructura	☐	☐	☐

(1) Responsable del Trabajo Contratista

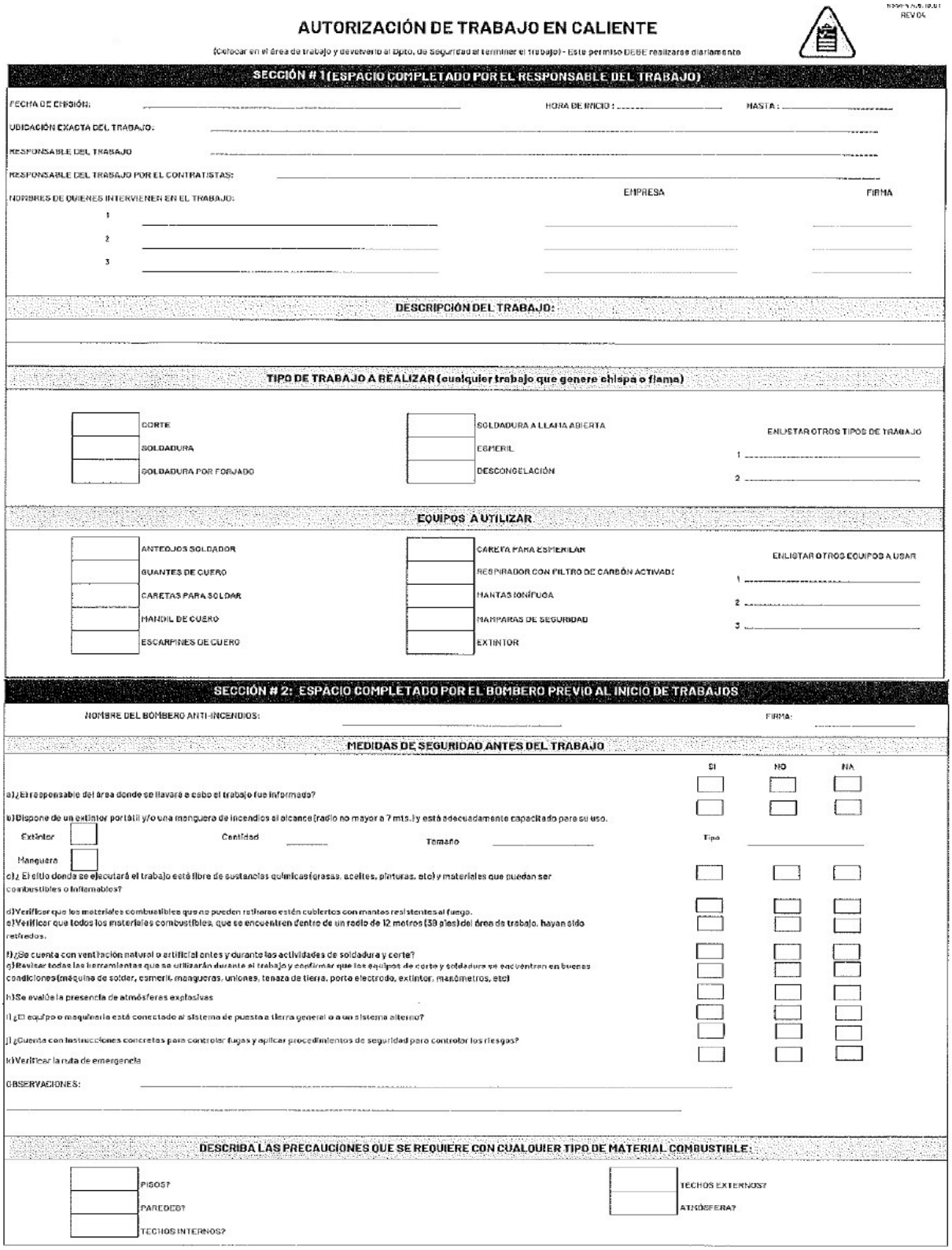
(2) Vo. Bo. jefe Área de del lugar de trabajo

(3) Vo. Bo. Unidad Médica (UME)

(4) Dpto. de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\Permisos de Trabajo de Alto Riesgo\2022\Permiso de Trabajo en Altura Rev. 02.

Anexo 16. Formato de permiso de trabajo en caliente



AUTORIZACIÓN DE TRABAJO EN CALIENTE

REV 04

(Colocar en el área de trabajo y devolverlo al Dpto. de Seguridad al terminar el trabajo) - Este permiso DEBE realizarse diariamente

SECCIÓN # 1 (ESPACIO COMPLETADO POR EL RESPONSABLE DEL TRABAJO)

FECHA DE EMISIÓN: _____ HORA DE INICIO : _____ HASTA : _____

UBICACIÓN EXACTA DEL TRABAJO: _____

RESPONSABLE DEL TRABAJO _____

RESPONSABLE DEL TRABAJO POR EL CONTRATISTAS: _____

NOMBRES DE QUIENES INTERVIENEN EN EL TRABAJO: EMPRESA FIRMA

1 _____

2 _____

3 _____

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

TIPO DE TRABAJO A REALIZAR (cualquier trabajo que genere chispa o flama)

- CORTE
- SOLDADURA
- SOLDADURA POR FORJADO
- SOLDADURA A LLAMA ABIERTA
- ESMERIL
- DESCONGELACIÓN

ENLISTAR OTROS TIPOS DE TRABAJO

1 _____

2 _____

EQUIPOS A UTILIZAR

- ANTEOJOS SOLDADOR
- GUANTES DE CUERO
- CARETAS PARA SOLDAR
- MANDIL DE CUERO
- ESCARPINES DE CUERO
- CARETA PARA ESMERILAR
- RESPIRADOR CON FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO
- MANTA ANTÍFUGA
- LAMPARAS DE SEGURIDAD
- EXTINTOR

ENLISTAR OTROS EQUIPOS A USAR

1 _____

2 _____

3 _____

SECCIÓN # 2: ESPACIO COMPLETADO POR EL BOMBERO PREVIO AL INICIO DE TRABAJOS

NOMBRE DEL BOMBERO ANTI-INCENDIOS: _____ FIRMA: _____

MEDIDAS DE SEGURIDAD ANTES DEL TRABAJO

	SI	NO	NA
a) ¿El responsable del área donde se llevará a cabo el trabajo fue informado?			
b) Dispone de un extintor portátil y/o una manguera de incendios al alcance (radio no mayor a 7 mts.) y está adecuadamente capacitado para su uso.			
c) ¿El sitio donde se ejecutará el trabajo está libre de sustancias químicas (grasas, aceites, pinturas, etc) y materiales que puedan ser combustibles o inflamables?			
d) Verificar que los materiales combustibles que no pueden retirarse estén cubiertos con mantas resistentes al fuego. e) Verificar que todos los insterieles combustibles, que se encuentren dentro de un radio de 12 metros (39 pies) del área de trabajo, hayan sido retirados.			
f) ¿Se cuenta con ventilación natural o artificial antes y durante las actividades de soldadura y corte? g) Revisar todas las herramientas que se utilizarán durante el trabajo y confirmar que los equipos de corte y soldadura se encuentren en buenas condiciones (máquina de solder, esmeril, mangueras, uniones, tenaza de tierra, porta electrodo, extintor, manómetros, etc)			
h) Se evalúe la presencia de atmósferas explosivas			
i) ¿El equipo o maquinaria está conectado al sistema de puesta a tierra general o a un sistema alterno?			
j) ¿Cuenta con instrucciones concretas para controlar fugas y aplicar procedimientos de seguridad para controlar los riesgos?			
k) Verificar la ruta de emergencia			

a) Dispone de un extintor portátil y/o una manguera de incendios al alcance (radio no mayor a 7 mts.) y está adecuadamente capacitado para su uso.

Extintor ☐ Cantidad _____ Tamaño _____ Tipo _____

Manguera ☐

OBSERVACIONES: _____

DESCRIBA LAS PRECAUCIONES QUE SE REQUIERE CON CUALQUIER TIPO DE MATERIAL COMBUSTIBLE:

- PISOS?
- PAREDES?
- TECHOS INTERNOS?
- TECHOS EXTERNOS?
- ATMÓSFERA?

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\Permisos de Trabajo de Alto Riesgo\2022\Permiso de Trabajo en Caliente Rev. 02.

SECCIÓN # 3 (ESPACIO COMPLETADO POR EL BOMBERO)

ATENCIÓN

Antes de autorizar cualquier permiso de corte o soldadura, el encargado de autorizar el permiso debe inspeccionar el área de trabajo y confirmar que las precauciones hayan sido tomados para prevenir incendios en cumplimiento con los Procedimientos de Trabajo en Caliente. Sería conveniente tener una reunión pre-inicio del trabajo en el área en donde se realizará el trabajo con el asociado o contratista que realizará el Trabajo en Caliente, personal de seguridad en función de bombero(s), y un jefe de área.

		PRECAUCIONES	AUTORIZACIÓN
		Extintor recientemente en servicio.	
		Equipo de trabajo en caliente en buen estado.	
		DENTRO DE UN PERÍMETRO DE 12 METROS DEL ÁREA DE TRABAJO	
		Los pisos deben estar libres (Limpios) de cualquier combustible	
		Pisos combustibles deben humedecerse, cubrirse de arena húmeda, con metal, o cualquier otra cobertura	
		No deben haber materiales combustibles o líquidos inflamables.	
		Combustibles y líquidos inflamables deben de cubrirse, colocar guardas o escudos metálicos.	
		Todas las aperturas de paredes y pisos deben de estar cubiertas.	
		Cubiertas suspendidas debajo del trabajo para recoger chispas.	
		TRABAJO EN PAREDES O TECHOS INTERNOS	
		Construcción no combustible y sin cubierta combustible.	
		Combustibles retirados de la pared opuesta.	
		TRABAJO EN EQUIPO CERRADO (Tanques, contenedores, tuberías, conductos, recogedores de polvo, etc.)	
		Equipo libre de todo combustible.	
		Contenedores purgados apropiadamente de líquidos o vapores inflamables.	
		Procedimiento de sistema de corte de energía (Lockout/tagout) completados y documentados	
		BOMBERO ANTI-INCENDIOS	
		Debe de mantenerse durante y hasta 60 minutos después de la operación (De manera permanente)	
		Provista de extinguidores, manguera de agua pequeña, y/o balde de arena.	
		Entrenado(a) en el uso del equipo y en hacer disparar la alarma de incendio.	

SECCIÓN # 4

Aprobación de la inspección pre-trabajo – Operador de trabajo en caliente, Bombero anti-incendios

El lugar en donde se realizará el trabajo ha sido examinado, todas las precauciones necesarias y el permiso ha sido otorgado para este trabajo. Firmar autorización aquí.

NOMBRE:		
Operador de Trabajo en Caliente	**Bombero anti-incendios**	**Dpto de Seguridad**

Aprobación de la inspección post-trabajo – Bombero anti-incendios, y Operador de trabajo en caliente

BOMBERO ANTI-INCENDIOS

Después de acabar los trabajos en el área de trabajo y todas las áreas adyacentes en donde podrían haber caído chispas y en donde podría haber llegado el calor (incluyendo pisos por encima y por debajo, y en las áreas opuestas de las paredes) fueron inspeccionadas **60 minutos después de acabados los trabajos** y monitoreadas durante 3 horas después de acabados los trabajos encontrándose seguras de incendio

HORAS	COLOCAR HORARIO	GUIA	OK / NOK	COLOCAR CUALQUIER OBSERVACIÓN
HORA 1		Debe vigilarse de manera permanente durante la primera hora		
HORA 2		Debe vigilarse durante cada 15 minutos por cada hora		
HORA 3		Debe vigilarse durante cada 15 minutos por cada hora		
HORA 4		Debe vigilarse durante cada 15 minutos por cada hora		

Bombero prevención anti-incendios: _____

Operador de Trabajo en Caliente: _____

Hora y Fecha de la Inspección Post-Trabajo:

ESTE FORMULARIO DEBERA DE SER MANTENIDO EN LOS ARCHIVOS DURANTE 30 DIAS DESPUES DE QUE EL TRABAJO HAYA SIDO COMPLETADO

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\Permisos de Trabajo de Alto Riesgo\2022\Permiso de Trabajo en Caliente Rev. 02.

Anexo 17. Formato de permiso de trabajo en espacios confinados

PROCEDIMIENTO DE INGRESO A ESPACIO CONFINADO DE BAJO RIESGO

SOTANO

FECHA.: ..... **UBICACIÓN: SOTANO DE PRENSAS**

I - Lista de personal entrenado autorizado para ingresar en Espacio Confinado.

NOMBRE	DNI
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

II - EVALUACION	VERIFICACION
Nivel de Oxigeno (entre 19.5 % y 23.5 %)	N/A
Gases / vapores / polvos (Especificar _____)	N/A

OBSERVACIONES: _____

_____

III - Equipo de Protección Personal

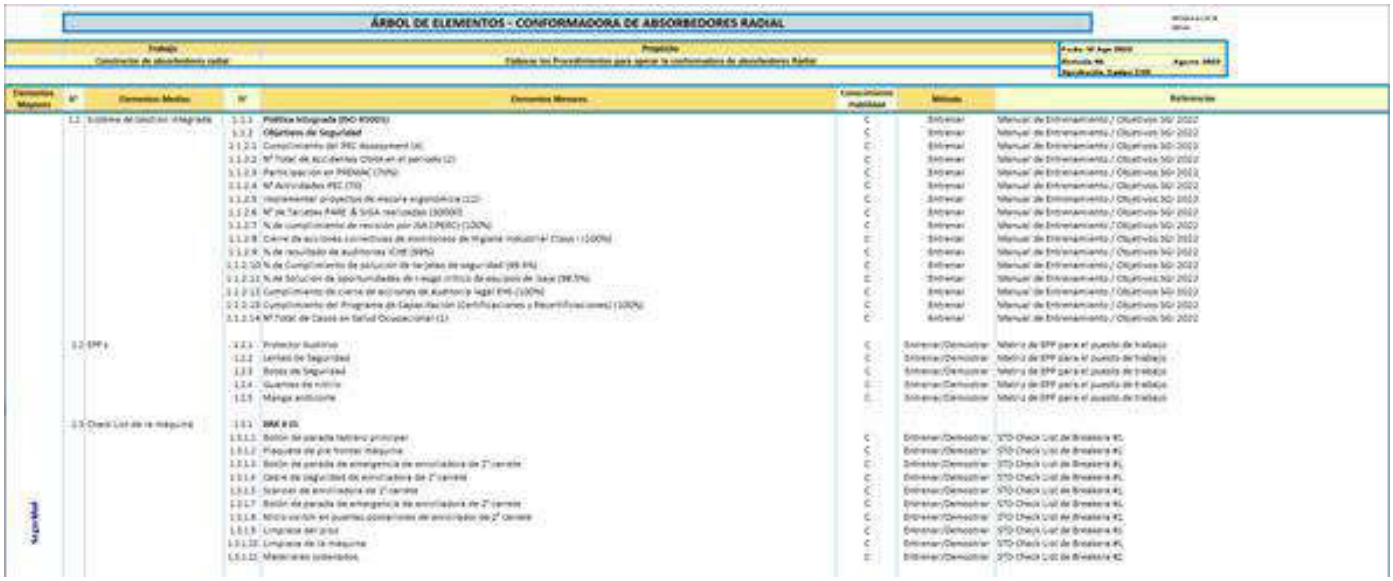
- Casco de seguridad
- Lentes de seguridad
- Guantes de lona.
- Botas de Seguridad

NOTA. - Antes de ingresar verificar que los extractores estén funcionando.
- Verificar que no exista fugas de vapor y las tuberías de vapor estén aisladas.
- Prohibido ingresar una sola persona al Sótano.

_____	_____	_____
CONTRATISTA RESPONSABLE DEL TRABAJO	DPTO. DE INGENIERIA RESPONSABLE DEL TRABAJO	DPTO. DE SEGURIDAD Y ENTRENAMIENTO

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar PEC\Permisos de Trabajo de Alto Riesgo\2022\Permiso de Trabajo en Espacios Confinados Rev. 01.

Anexo 18. Árbol de elementos del área de aplicación de absorbedores radiales



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\Árbol de elementos\2022\Árbol de elementos (breaker) Rev. 03.

Anexo 19. Estándar de trabajo (STD) del área de aplicación de absorbedores radiales

STANDARD WORK - ÁREA DE BKR

ACTIVIDAD : Cambio de tambor por operador en BKR — **MARZO 2021**

Seguridad | Calidad | M. Ambiente | Proceso | Standard Work

PASOS	ACCIÓN	TIEMPO (')	INFORMACIÓN VISUAL	ICONOS	PELIGROS POTENCIALES	PUNTOS CLAVE
1	Verificar con el operador de la BKR1 qué tambor va a cambiar.	1			Estructuras aledañas'	Tambores correctamente identificados' 'Verificar el rango del tambor contenga lo que pide la especificacion '
2	Trasladar el tambor a la maquina que requiera el cambio.	1			Caida del tambor' 'Ruedas del carro' 'Golpe' 'Atrapamiento'	'Verificar que los seguros de las ruedas del carro estén abiertos' 'Llevar el carro del tambor sin apuro'
3	Mover el tecle en la posición de cambio de tambor.	1			Golpes con el gancho	Al momento de jalar el tecle hacerlo a través de la cadena'

Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\STD's\2021\Puesto: Breaker\STD Cambio de tambor Rev. 01.

Anexo 20. Lección de un punto (LUP) del área de aplicación de absorbedores radiales



Fuente: Obtenida de la empresa. Archivo: Data\Optimización de Planta\Pilar CSD\LUP's\2021\Puesto: Breaker\LUP Correcto corte de breaker Rev. 01.