



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO.
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO.**

PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO: “APLICACIÓN DEL MÉTODO KAIZEN ENFOCADO A UN PLAN DE MEJORA PARA EL ÁREA DE TREFILADO HÚMEDO DE LA EMPRESA TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO”

EMPRESA: TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A. DE C.V.

NOMBRE DEL RESIDENTE: SANCHEZ RECOBA VICENTE

NÚMERO DE CONTROL: 20370586

ESPECIALIDAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL

ASESOR EXTERNO: ING. TOMÁS MÉNDEZ GARCÍA

ASESOR INTERNO: ING. CESAR REYNALDO RAMOS GOMEZ

01 AGOSTO 2024 – 31 ENERO 2025.



Apizaco, Tlax. 25/febrero/2025

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación Integral

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

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

Nombre del Egresado:	VICENTE SANCHEZ RECOBA
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	20370586
Nombre del proyecto:	"APLICACIÓN DEL MÉTODO KAIZEN ENFOCADO A UN PLAN DE MEJORA PARA EL ÁREA DE TREFILADO HÚMEDO DE LA EMPRESA TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

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

ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACION TECNOLÓGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®




ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DE DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL


CÉSAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
ASESOR INTERNO

c.c.p._Div. Est. Prof. (interesado)
c.c.p._Archivo



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241)
4172010 Ext. 144, e-mail: subplan@apizaco.tecnm.mx | tecnm.mx |





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, **09/abril/2025**

SANCHEZ RECOBA VICENTE.
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL.
CON NÚMERO DE CONTROL 20370586.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"APLICACIÓN DEL MÉTODO KAIZEN ENFOCADO A UN PLAN DE MEJORA PARA EL ÁREA DE TREFILADO HÚMEDO DE LA EMPRESA TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO"**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

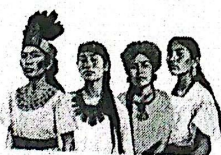
ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/Gsc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



Agradecimientos.

Quiero agradecer a mi mamá María Guadalupe Recoba Servín y a mi papá Vicente Justiniano Sanchez Carmona, por siempre estar apoyándome en este largo proceso que desde pequeño me han impulsado a seguir mis sueños a pesar de todas las adversidades que se me han presentado en el camino, siempre teniendo en cuenta los consejos y ejemplos que me dan.

A mi tía Maximina Recoba Servín y a mi tío Manuel Recoba Servín que, aunque ya no estén presentes en este mundo sé que me cuidan desde arriba y que siempre llevare conmigo la enseñanza que me dieron para impulsar mis estudios, a mi tía Caridad Recoba Servín que siempre ha estado apoyándome desde pequeño.

No quiero dejar atrás el apoyo y compromiso que desde el primer momento al que llegue a la empresa me abrieron las puertas y me recibieron de buena forma, agradezco al ingeniero Tomas Méndez García que, con su forma de pensar, analizar y de actuar me ha impulsado a aprender día con día a poder tomar decisiones, así mismo la enseñanza del ingeniero Hugo Reyes Ramírez que con sus conocimientos me ha dado la oportunidad de participar y desarrollarme profesionalmente en diferentes áreas de la empresa.

Agradezco el apoyo de mi asesor el Ing. Cesar Reynaldo Ramos Gómez que durante 6 meses me ha acompañado para que este proyecto sea desarrollado dentro de la empresa, así mismo agradecer al Instituto Tecnológico de Apizaco por la formación que recibí durante mi período de estudiante.

Y por último agradecer a todas las personas que me han acompañado en este viaje que me han dado la oportunidad de hacer cosas para ellos y que recibo el beneficio de la experiencia de desarrollarme profesionalmente.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	9
1. Generalidades del proyecto.....	10
1.1 Introducción.....	10
1.2 Descripción de la empresa u organización.....	11
1.2.1. Nombre de la empresa.....	11
1.2.2. Ubicación.....	11
1.2.3. Misión y visión.....	11
1.2.4. Historia de la empresa.....	12
1.2.5. Objetivos específicos.....	12
1.2.6. Políticas.....	13
1.2.7. ¿Qué hacen?	13
1.2.8. Certificaciones.....	14
1.2.9. Área de trabajo del estudiante y puesto.....	14
1.3. Problemas para resolver, priorizándolos.....	15
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. Objetivo general.....	16
1.4.2. Objetivos específicos.....	16
1.5. Justificación.....	17
2. Marco Teórico.....	18
2.1. KAIZEN.....	18
2.1.1. Definición.....	18
2.1.2. Historia del Kaizen.....	19
2.1.3. ¿Por qué implementar el Kaizen?	19
2.1.4. Ventajas y desventajas del Kaizen.....	20
2.2 Herramientas Kaizen.....	21
2.2.1. Diagrama de Pareto.....	21
2.2.2. Diagrama de Ishikawa o Diagrama de causa – efecto.....	22
2.2.3. Ciclo PDCA (Ciclo de Deming).....	23
2.2.4. ¿Qué es la metodología 5´s?	24
2.2.5. Técnica de 5 por qué´s.....	26
2.2.6. Metodología Kanban.....	26

2.3.	Aplicación del Kaizen.....	28
2.3.1.	¿Cómo poner en práctica la metodología Kaizen?	28
2.3.2.	Principios del Kaizen.....	29
3.	Desarrollo.....	30
3.1.	Identifica oportunidades de mejora.....	31
3.2.	Conforma un equipo de trabajo.....	32
3.3.	Evalúa la situación actual.	33
3.4.	Desarrolla las soluciones.....	51
3.5.	Implementa el cambio.....	54
3.6.	Monitoreo y evalúa.....	100
3.7.	Estandarizar y repetir.....	102
4.	Resultados.....	103
5.	Conclusiones.....	120
5.1.	Conclusiones de proyecto.....	120
5.2.	Recomendaciones.....	122
5.3.	Experiencia personal profesional adquiridas.	122
6.	Competencias desarrolladas.....	123
7.	Fuentes de información.	124
8.	Anexos.....	125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Logo de la empresa Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 2. Ubicación de la empresa Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 3. Organigrama del departamento de Calidad.</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 4. Diagrama Kaizen.</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 5. Ejemplo de diagrama de Pareto.</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 6. Ejemplo de diagrama de Pareto.</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 7. Ciclo PDCA (Ciclo de Deming).</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 8. Estructura del desarrollo del proyecto.</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 9. Organigrama de equipo Kaizen</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 10 Ejemplo de un dado de diamante tipo PCD.</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 11. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de dados por supervisor</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 12. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de dados por operador.</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 13. Diagrama de Pareto - Cambio de dados por operador.</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 14. Diagrama de Pareto - Cambio de dados por máquina.</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 15. Gráfico comportamiento libras producidas y rendimiento máquina 3.</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 16. Gráfico comportamiento libras producidas y rendimiento máquina 4.</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 17. Gráfico comportamiento libras producidas y rendimiento máquina 7.</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 18. Gráfico rendimiento global por máquinas.</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 19. Base de datos antigua de cambio de dados del Trefilado Húmedo.</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 20. Base de datos antigua de cambio de dados por operador del Trefilado Húmedo.</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 21. Base de datos antigua de cambio de dados por máquina del Trefilado Húmedo.</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 22. Base de datos antigua - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 23. Gráfico dados reparados agosto 2024.</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 24. Gráfico dados reparados marzo 2024.</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 25. Vales de salida de dados de diamante antes.</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 26. Diagrama de Ishikawa (Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo).</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 27. Formato Técnica 5 Por Qué's (Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo).</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 28. Técnica Orden Lógico Cronológico TIM (Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo).</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 29. Base de datos antigua de cambio de dados del Trefilado Húmedo.</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 30. Base de datos antigua de cambio de dados por operador del Trefilado Húmedo.</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 31. Base de datos antigua de cambio de dados por máquina del Trefilado Húmedo.</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 32. Base de datos de cambio de dados del Trefilado Húmedo.</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 33. Estructura en Power Pívor Base de datos.</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 34. Consumo de dados por máquina en relación con libras producidas en el Trefilado Húmedo 2024.</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 35. Gráfica de consumo de dados por operador Trefilado Húmedo 2024.</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 36. Gráfica de consumo de dados por máquina Trefilado Húmedo 2024.</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración 37. Gráfica de cambio de dados vs cambio de orden en el Trefilado Húmedo 2024.</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración 38. Base de datos antigua - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 39. Base de datos actual - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 40. Base de datos actual - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 41. Datos recalibrados mensual - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 42. Datos recalibrados por día - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 43. Datos recalibrados por diámetro - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	<i>64</i>

<i>Ilustración 44. Datos recalibrados Naturales y PCD - Datos reparados en el Taller de dados 2024.</i>	64
<i>Ilustración 45. Resumen de datos recalibrados Naturales - Taller de dados 2024.</i>	65
<i>Ilustración 46. Resumen de datos recalibrados PCD - Taller de dados 2024.</i>	66
<i>Ilustración 47. Hoja de resumen evento Kaizen No. 1</i>	67
<i>Ilustración 48. Hoja de resumen evento Kaizen No. 2</i>	68
<i>Ilustración 49. Hoja de resumen evento Kaizen No. 3</i>	68
<i>Ilustración 50. Hoja de resumen evento Kaizen No. 4</i>	69
<i>Ilustración 51. Ayuda visual forma correcta de vale de requerimiento de dados</i>	70
<i>Ilustración 52. Ayuda visual forma incorrecta de vale de requerimiento de dados</i>	70
<i>Ilustración 53. Ayudas visuales en mesas de trabajo del Trefilado Húmedo</i>	71
<i>Ilustración 54. Ayudas visuales en ventana de Taller de dados.</i>	72
<i>Ilustración 55. Series utilizadas en máquinas M+E – Trefilado Húmedo.</i>	73
<i>Ilustración 56. Series utilizadas en máquinas M+E en mesas de trabajo – Trefilado Húmedo.</i>	74
<i>Ilustración 57. Fase de las 5´S.</i>	75
<i>Ilustración 58. Actividades implementación de 5´S – Taller de dados.</i>	77
<i>Ilustración 59. Tarjeta roja 5´S.</i>	78
<i>Ilustración 60. Diagrama de frecuencia de uso.</i>	79
<i>Ilustración 61. Descripción de actividades realizadas en la 1´S - Clasificar.</i>	81
<i>Ilustración 62. Formato 1S Selección y Clasificación.</i>	82
<i>Ilustración 63. Formato 1S Listado de elementos innecesarios.</i>	83
<i>Ilustración 64. Etiquetas de ubicación.</i>	84
<i>Ilustración 65. Descripción de actividades realizadas en la 2´S - Ordenar.</i>	86
<i>Ilustración 66. Lay Out Taller de dados.</i>	87
<i>Ilustración 67. Plan de limpieza para máquinas y equipos Taller de dados.</i>	90
<i>Ilustración 68. Check list de limpieza para máquinas y equipos Taller de dados.</i>	91
<i>Ilustración 69. Check list de limpieza para máquinas y equipos Taller de dados - Observaciones.</i>	92
<i>Ilustración 70. Descripción de actividades realizadas en la 3´S - Limpieza.</i>	93
<i>Ilustración 71. OPL Seguimiento metodología 5´S.</i>	94
<i>Ilustración 72. Seguimiento metodología 5´S – Estandarizar.</i>	95
<i>Ilustración 73. Responsables de áreas del Taller de dados. – Estandarizar.</i>	95
<i>Ilustración 74. Check list Implementación 5´s.</i>	96
<i>Ilustración 75. Indicador de costo de dado por libra producida.</i>	97
<i>Ilustración 76. Indicador de rendimiento de dados utilizados mensual.</i>	98
<i>Ilustración 77. Indicador de dados reparados por horas trabajadas.</i>	98
<i>Ilustración 78. Vista principal del Dashboard.</i>	99
<i>Ilustración 79. Indicador de costo de dado por libra producida año 2024</i>	100
<i>Ilustración 80. Indicador de rendimiento libras por dado 2024.</i>	101
<i>Ilustración 81. Indicador de dados reparados por horas trabajadas.</i>	101
<i>Ilustración 82. Indicador de dados reparados por horas trabajadas.</i>	103
<i>Ilustración 83. Vales de salida de dados de diamante antes.</i>	104
<i>Ilustración 84. Vales de salida de dados de diamante actualmente</i>	105
<i>Ilustración 85. Base de datos de Trefilado Húmedo Antes.</i>	106
<i>Ilustración 86. Base de datos actual - Cambio de dados del Trefilado Húmedo.</i>	107
<i>Ilustración 87. Base de datos actual - Consumo de dados por máquina.</i>	107
<i>Ilustración 88. Base de datos actual - Gráfica de consumo de dados por operador.</i>	107
<i>Ilustración 89. Base de datos - Gráfica de consumo de dados por máquina.</i>	108
<i>Ilustración 90. Base de datos actual - Gráfica de cambio de dados vs cambio de orden</i>	108
<i>Ilustración 91. Vista principal del Dashboard.</i>	109

<i>Ilustración 92. Base de datos actual – Página para capturar datos.</i>	110
<i>Ilustración 93. Base de datos actual – Datos reparados por operador.</i>	110
<i>Ilustración 94. Base de datos actual – Datos reparados por día.</i>	111
<i>Ilustración 95. Base de datos actual – Datos reparados por diámetro.</i>	111
<i>Ilustración 96. Mesa de cambio de Nip's antes.</i>	112
<i>Ilustración 97. Mesa de cambio de Nip's antes.</i>	112
<i>Ilustración 98. Área de limpieza y zona de herramental nuevo – antes.</i>	113
<i>Ilustración 99. Área de inspección – antes.</i>	113
<i>Ilustración 100. Cajones desordenados – antes.</i>	113
<i>Ilustración 101. Área despacho de dados – Taller de dados.</i>	114
<i>Ilustración 102. Área de herramientas nuevos – Taller de dados.</i>	114
<i>Ilustración 103. Área de barrenadoras – Taller de dados.</i>	114
<i>Ilustración 104. Área de cambio de NIP'S – Taller de dados.</i>	115
<i>Ilustración 105. Área de limpieza – Taller de dados.</i>	115
<i>Ilustración 106. Área de inspección – Taller de dados.</i>	115
<i>Ilustración 107. Área de cambio de Nip's Antes – Taller de dados.</i>	116
<i>Ilustración 108. Área de cambio de Nip's Después – Taller de dados.</i>	116
<i>Ilustración 109. Programa de limpieza – Taller de dados.</i>	117
<i>Ilustración 110. Nuevo plan de limpieza 2025 – Taller de dados.</i>	118
<i>Ilustración 111. Dashboard Datos Reparados – Taller de dados.</i>	119
<i>Ilustración 112. Resumen de datos reparador general 2025.</i>	119
<i>Ilustración 113. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 1</i>	125
<i>Ilustración 114. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 2</i>	125
<i>Ilustración 115. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 3</i>	126
<i>Ilustración 116. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 4</i>	126
<i>Ilustración 117. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 5</i>	126
<i>Ilustración 118. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 6</i>	127
<i>Ilustración 119. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 7</i>	127
<i>Ilustración 120. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 8</i>	127
<i>Ilustración 121. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 9</i>	128
<i>Ilustración 122. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 10</i>	128
<i>Ilustración 123. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 11</i>	128
<i>Ilustración 124. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 12</i>	129
<i>Ilustración 125. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 13</i>	129
<i>Ilustración 126. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 14</i>	129
<i>Ilustración 127. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 15</i>	130
<i>Ilustración 128. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 16</i>	130
<i>Ilustración 129. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 17</i>	130
<i>Ilustración 130. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 18</i>	131
<i>Ilustración 131. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 19</i>	131
<i>Ilustración 132. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 20</i>	131
<i>Ilustración 133. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 21</i>	132
<i>Ilustración 134. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 22</i>	132
<i>Ilustración 135. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 23</i>	132
<i>Ilustración 136. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 24</i>	133
<i>Ilustración 137. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 25</i>	133
<i>Ilustración 138. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 26</i>	133
<i>Ilustración 139. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 27</i>	134
<i>Ilustración 140. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 28</i>	134

<i>Ilustración 141. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 29</i>	134
<i>Ilustración 142. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 30</i>	135
<i>Ilustración 143. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 31</i>	135
<i>Ilustración 144. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 32</i>	135
<i>Ilustración 145. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 33</i>	136
<i>Ilustración 146. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 34</i>	136
<i>Ilustración 147. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 35</i>	136
<i>Ilustración 148. Presentación Creación Dashboard – 1</i>	137
<i>Ilustración 149. Presentación Creación Dashboard – 2</i>	137
<i>Ilustración 150. Presentación Creación Dashboard – 3</i>	137
<i>Ilustración 151. Presentación Creación Dashboard – 4</i>	138
<i>Ilustración 152. Presentación Creación Dashboard – 5</i>	138
<i>Ilustración 153. Presentación Creación Dashboard – 6</i>	138
<i>Ilustración 154. Presentación Creación Dashboard – 7</i>	139
<i>Ilustración 155. Presentación Creación Dashboard – 8</i>	139
<i>Ilustración 156. Presentación Creación Dashboard – 9</i>	139
<i>Ilustración 157. Presentación Creación Dashboard – 10</i>	140
<i>Ilustración 158. Presentación Creación Dashboard – 11</i>	140
<i>Ilustración 159. Presentación Creación Dashboard – 12</i>	140
<i>Ilustración 160. Presentación Creación Dashboard – 13</i>	141
<i>Ilustración 161. Presentación Creación Dashboard – 14</i>	141
<i>Ilustración 162. Presentación Creación Dashboard – 15</i>	141
<i>Ilustración 163. Presentación Creación Dashboard – 16</i>	142
<i>Ilustración 164. Presentación Creación Dashboard – 17</i>	142
<i>Ilustración 165. Presentación Creación Dashboard – 18</i>	142

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Ventajas y desventajas del Kaizen.</i>	20
<i>Tabla 2. Datos históricos período Julio – Septiembre de rendimiento lb/dados por máquinas de Trefilado Húmedo.</i>	34
<i>Tabla 3. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de dados por supervisor.</i>	35
<i>Tabla 4. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de dados por operador.</i>	36
<i>Tabla 5. Datos ordenados por Consumo de dados por operador.</i>	37
<i>Tabla 6. Datos ordenados por Consumo de dados por máquina.</i>	38
<i>Tabla 7. Comportamiento máquina 3.</i>	39
<i>Tabla 8. Comportamiento máquina 4.</i>	40
<i>Tabla 9. Comportamiento máquina 7.</i>	41

Resumen.

Este proyecto realizado en la empresa Trefilados Inoxidables de México, S.A. de C.V., se basa en una problemática cotidiana, esa falta de compromiso hace caer en exceso de confianza y pensar que si un día se dejó de hacer algo bien no va a pasar nada, pero si esto se vuelve cotidiano causara grandes problemas.

El proyecto fue tomando camino cuando observe la forma en que se capturaba los reportes de cambios de datos y es que era muy obsoleta la forma en que se capturaba los datos y no se diga de las bases de datos que se tenían trabajando para el área de Trefilado Húmedo y para el Taller de dados ya que eran datos muy generales, se tenía muy limitado el poder consultar y entender los datos para después poder tomar decisiones, se hizo la actualización de las bases de datos y ahora se tiene un mejor análisis de los datos que se capturan, además de que son precisos ya que los colaboradores del Trefilado Húmedo se les hizo hábito llenar de forma correcta el vale de requerimiento de dados de diamante esto tuvo efecto positivo ya que se modificó el formato de este vale, se estandarizó un nuevo vale para tener más datos sobre los cambios de dados que se tienen por turno en el Trefilado Húmedo.

Durante el período de la realización del proyecto se llevaron a cabo reuniones Kaizen donde se reunía el equipo Kaizen para discutir los problemas que se iban encontrando con los datos capturados, lo esencial era ir revisando los indicadores que eran el centro de atención de todos al finalizar el mes para ver el estado de la empresa de acuerdo a la producción mensual, se encontraron hallazgos con el fin de darle solución ya que esto debe ser paso a paso, y después de su implementación darle seguimiento para que no se dé un paso hacia atrás después de lo desarrollado, lo que se busca es que cada día se mejore continuamente para obtener grandes beneficios.

Se desarrollaron 4's de las 5's en el Taller de dados para aumentar el nivel de dados recalibrados ya que era un punto importante para tener las medidas que piden en el Trefilado Húmedo y no tener tiempos de espera para realizar esa pieza que se necesita.

Si bien el tiempo fue muy corto para aplicar todo lo que conlleva la implementación del Kaizen, ya que se necesita del compromiso de todos los involucrados, pero en el tiempo que se estuvo llevando se lograron buenos avances que se deben seguir monitoreando y por supuesto mejorando para que se vuelva una cultura organizacional y que sea sencillo hacerlo.

1. Generalidades del proyecto.

1.1 Introducción.

Una empresa siempre buscara tener un correcto funcionamiento de sus procesos, pero ¿qué pasa cuando no es así?, me pongo a pensar en la forma en que se puede mejorar una empresa, desde una tarea pequeña, hasta adentrarse al proceso e identificar las deficiencias que tiene una empresa y pensar en cómo desarrollar mejoras para ir disminuyendo esos errores.

El proyecto presentado, se trata de la aplicación del método Kaizen enfocado a un plan de mejora para el área de Trefilado Húmedo de la empresa Trefilados Inoxidables de México. Durante mi estadía estuve en constante análisis con los datos que se tenían a la mano, realmente lo que se tenía no era suficiente para poder entrar más a detalle al analizar datos, nos quedábamos con muy poca retroalimentación, a lo cual se modificaron las bases de datos para tener datos muy certeros y lógicos, que más adelante se mencionara esto.

Este proyecto se divide en capítulos que son una forma de estructurar la información presentada en el presente.

En el capítulo 1 se presentan generalidades del proyecto, donde se abordan puntos como la descripción de la empresa, problemas a resolver, objetivos y justificación.

Para el capítulo 2 está centrado a lo que es la parte del marco teórico donde se muestra toda la información que recabe y que permite comprender más a detalle lo que se trata el desarrollo de este proyecto.

En el capítulo 3 se presenta el desarrollo del proyecto donde se muestran los procedimientos realizados durante el proyecto, el análisis de datos para encontrar las deficiencias que tiene el proceso, la forma en que se está implementando el Kaizen se trata de una prueba para que al finalizar se tengan resultados para poder presentar los resultados al área de Trefilado Húmedo.

El capítulo 4 se muestran los resultados obtenidos al implementar las soluciones propuestas del proyecto dentro de la empresa mostrando el antes y después de haber implementado la propuesta.

En el capítulo 5 se mostrarán las conclusiones pertinentes del proyecto realizado, las recomendaciones y la experiencia personal profesional durante la estadía en la empresa.

Por último, se encuentran las fuentes de información y anexos.

1.2 Descripción de la empresa u organización.

1.2.1. Nombre de la empresa.

Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.



Ilustración 1. Logo de la empresa Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

1.2.2. Ubicación.

Av. Otomies S/N, Ciudad Industrial Xicohtencatl II, 90500 Huamantla, Tlaxcala, México.



Ilustración 2. Ubicación de la empresa Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.
Fuente: Google Maps.

1.2.3. Misión y visión.

- **Misión:**

En Trefilados Inoxidables de México, S.A. de C.V., tenemos un reto permanente, ocupar y mantener un lugar preferencial en el mercado, con el trefilado de alambres, barras y soldaduras de acero inoxidable, aluminio y aleaciones especiales de níquel,

superando las expectativas de nuestros clientes, inversionistas e integrantes de la organización.

- **Visión:**

Consolidarnos como proveedores de clase mundial en industrias especializadas: como la automotriz, aeroespacial y médica con nuestras diferentes líneas de negocio.

1.2.4. Historia de la empresa.

Perteneciente al grupo NOVAMETAL con sede en Suiza y que cuenta con 8 fábricas alrededor del mundo y es un grupo especializado en Acero Inoxidable, Aluminio y Alambres de Aleación de Níquel que comercia sus productos en todo el mundo.

TIM como líder en la fabricación de productos de acero inoxidable, siempre está en la búsqueda de la innovación a nivel de producto y servicio. Esto lo realizamos con la integración vanguardista de sistemas de fabricación, verificación, documentación y análisis, lo cual nos permite generar entregas justo a tiempo para nuestros clientes y así optimizar y cubrir el control de sus inventarios con un producto totalmente garantizado bajo las normas internacionales de producción y calidad, las cuales nos respaldan.

Trefilados Inoxidables de México, es el fabricante nacional líder en el mercado del alambre de acero inoxidable, aluminio, aleaciones de níquel y soldaduras especiales, además de ser el único fabricante en México de barras de acero inoxidable, que cuenta con el mejor equipo y la más alta tecnología para el rectificado de barras. Ofrecemos una amplia gama de soldaduras especiales para distintos procesos y son fabricadas de acuerdo con sus especificaciones.

1.2.5. Objetivos específicos.

- ✓ Mantener la satisfacción del cliente al 90% mínimo.
- ✓ Implementar acciones para la mejora del clima organizacional que nos permita incrementar la satisfacción, el compromiso y la permanencia del personal en la organización en este año.
- ✓ Mantener nuestro sistema de gestión del negocio en la norma IATF 16949:2016, ISO 9001:2015 y la norma ISO 14001:2015.
- ✓ Mantener la certificación de “Industria Limpia” y “OEA”.
- ✓ Mantener la certificación de Empresa Socialmente Responsable.
- ✓ Identificar e implementar estrategias para la reducción de gastos de operación.
- ✓ Identificar e implementar estrategias para la reducción de costos financieros.

1.2.6. Políticas.

✓ Política de Calidad:

En Trefilado Inoxidables de México S.A de C.V estamos comprometidos en trefilar productos de alta calidad, cumpliendo con los requisitos aplicables y gestionando los riesgos determinados, basándonos en nuestros Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) para satisfacer las expectativas de nuestros clientes, inversionistas e integrantes de nuestra organización.

En Trefilados Inoxidables de México manifestamos nuestros compromisos hacia la mejora continua de nuestro SGC mediante el trabajo en equipo, liderazgo, y desarrollo de nuestra gente para alcanzar los objetivos establecidos.

✓ Política Ambiental:

En Trefilados Inoxidables de México, S.A. de C.V, existe el compromiso de prevenir la contaminación del medio ambiente, mediante el uso racional de los recursos naturales, así como de promover el cumplimiento de las normas, requisitos legales y reglamentos ambientales establecidos para preservar la naturaleza.

Nuestro Sistema de Gestión Ambiental (SGA) mediante la mejora continua, busca la mitigación de la magnitud de los impactos ambientales que se generan de las actividades de trefilado de los productos para el logro de los objetivos ambientales.

✓ Política de Seguridad OEA:

Es compromiso de Trefilados Inoxidables de México, S.A. de C.V., cumplir con los estándares y procedimientos de seguridad en su cadena de suministro, a fin de asegurar sus procesos para prevenir las posibles amenazas y riesgos (como el contrabando, tráfico de armas, personas, mercancías prohibidas y actos de terrorismo) en la recepción y entrega de sus materiales.

1.2.7. ¿Qué hacen?

Construida sobre un terreno de 36,500 m2 con una superficie de naves, oficinas y laboratorios de 13,000 m2, destinada a la fabricación de alambres de acero

inoxidable y de aleaciones de níquel desde 0.15 mm hasta 10.00 mm. los cuales se pueden surtir en rollos, botes y carretes.

Dentro del programa de fabricación en México, se cuenta con barras de acero inoxidable en distintos grados, desde 3.00 mm hasta 20.00 mm con un largo desde 3.0 m hasta 6.1m.

Además, se dispone de barras en stock en la planta matriz en Italia, desde 7/8” hasta 20” de diámetro, así como un stock barras hexagonales y cuadradas de distintas medidas, por lo cual se puede cubrir gran parte del mercado con una excelente calidad.

1.2.8. Certificaciones.

Nuestra planta está equipada con modernas y sofisticadas máquinas desde trefiladoras, hornos, bobinadoras y equipos de medición de última generación, solo para ofrecer la calidad más exigente. Está localizada en la Zona Industrial Xicohténcatl II en la Ciudad de Huamantla en el Estado de Tlaxcala, México y cuenta con las certificaciones ISO 9001:2015, IATF 16949:2016, ISO 14001:2015 y la Certificación Ambiental Mexicana de Industria Limpia.

1.2.9. Área de trabajo del estudiante y puesto.

El área donde estoy desempeñando mis funciones como residente profesional se trata del departamento de Calidad y Taller de dados.

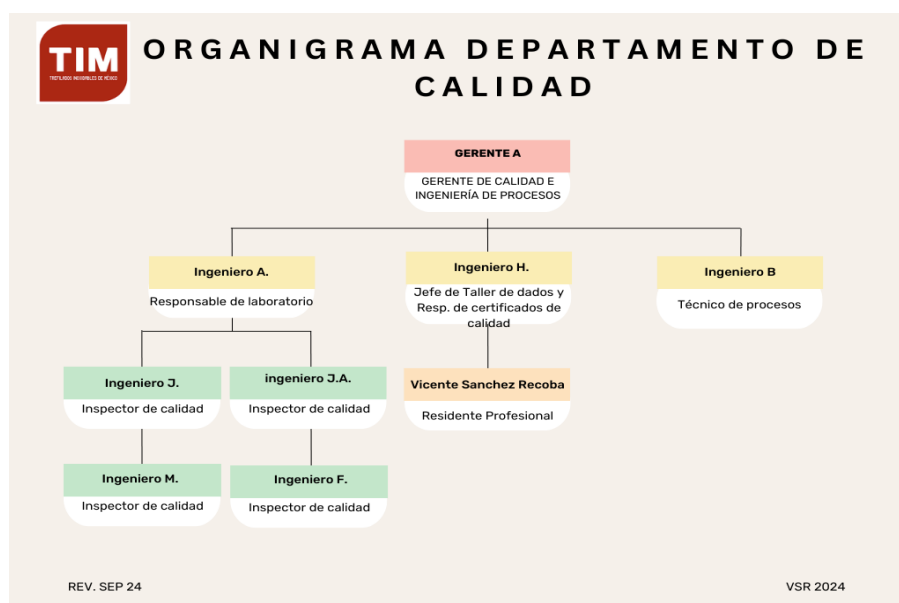


Ilustración 3. Organigrama del departamento de Calidad.
Fuente: Elaboración propia.

1.3. Problemas para resolver, priorizándolos.

1. Las plantillas que se manejan como base de datos tanto del Trefilado Húmedo como del Taller de dados son muy obsoletas, sin datos precisos, con una gran cantidad de datos en diferentes plantillas, y la captura de datos no es la correcta ya que no se tienen los datos precisos que los operadores reportan al finalizar los turnos, además de que el tiempo de captura es muy tardado.
2. Los colaboradores que desempeñan sus funciones en el área de Trefilado Húmedo cuando llegan al Taller de dados realizan cambios de datos constantemente en un lapso muy corto, el problema es que estos datos aún tienen vida útil para estar en funcionamiento en las máquinas que trefilan el alambre.
3. Los colaboradores que laboran en el Trefilado Húmedo cuando realizan los cambios de datos no llenan correctamente el vale de requerimiento de cambio de datos, que es esencial para despachar los datos que se requieran de acuerdo con la orden de producción que se está trabajando, pero más importante para el Taller de dados y para el área de Calidad, ya que de ahí se recaban datos, se analizan y se toman decisiones para comunicaras a las demás áreas, de igual forma los colaboradores del área de Trefilado Húmedo muchas veces llegan al área del Taller de dados y no conocen adecuadamente las series de diámetros que se manejan de acuerdo con los requerimientos de los clientes.
4. En el Taller de dados me encontré con el problema de que los colaboradores no hacen caso de las indicaciones de no aceptar los vales que vienen incompletos y que traen los colaboradores del Trefilado Húmedo, el detalle es que los operadores al despachar una serie de dados equivocados, cuando se montan los dados en las máquinas y al ponerlas en marcha el alambre se atora y se debe parar de nuevo la producción y regresando de nuevo los dados teniendo tiempos muertos que se podrían evitar.
5. Las instalaciones del Taller de dados se encuentran en condiciones para trabajar, pero se podría modificar las ubicaciones de algunos equipos que podrían hacer más fáciles las tareas y que puedan hacer más eficiente todo el proceso, desde el Taller de dados hasta el Trefilado Húmedo.
6. Los indicadores de producción se le perdió el seguimiento en algunos meses del año 2024, esto causaba no saber el estado en el que se encuentra la empresa de acuerdo con la producción mensual mucho menos se tenían reuniones para discutir sobre este tema.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Desarrollar un plan de mejora enfocado al método Kaizen con la ayuda del ciclo de Deming para el área de Trefilado Húmedo.

1.4.2. Objetivos específicos.

- ✓ Actualizar las bases de datos para que la captura sea más rápida y tener datos precisos para el Trefilado Húmedo y para el Taller de dados e identificar problemáticas que estén afectando el proceso.
- ✓ Modificar el vale de requerimiento de dados para el Trefilado Húmedo agregando la orden de producción para dar seguimiento al cambio de dados que hacen los operadores.
- ✓ Implementar 4's para el Taller de dados para mejorar las condiciones del área de trabajo y que el proceso de las actividades sea continuo.
- ✓ Dar seguimiento a los indicadores de producción del Trefilado Húmedo y del Taller de dados para hacer conciencia a los operadores de los resultados mensuales.
- ✓ Diseñar ayudas visuales que ayuden a entregar los vales de requerimiento de dados en condiciones reduciendo tiempos sin errores, así mismo dar seguimiento a la colocación de las series de dados que se utilizan en la producción para que los operadores del Trefilado Húmedo tengan conocimiento de los dados que deben ocupar en una orden de producción.
- ✓ Crear un Dashboard para sintetizar la información de las bases de datos y compartirla con el equipo Kaizen.

1.5. Justificación.

Durante la estadía dentro de la empresa, me he dado cuenta de anomalías que no están aportando beneficios al proceso, por ello es de suma importancia identificar estos puntos y llevar a cabo un plan de mejora para que las deficiencias que están afectando a la empresa, puedan ir mejorando periódicamente.

La mala organización, problemas con la producción, errores en operaciones con las maquinas, indicaciones desobedecidas por colaboradores y demás situaciones, están causando que el área de Trefilado Húmedo este disminuyendo su producción, es por ello que Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V., es candidata a implementar el método Kaizen como una ayuda para desarrollar un plan de mejora para que la empresa se vea beneficiada mediante la capacitación más puntual de los trabajadores para evitar errores.

En un principio comente un poco sobre el Taller de dados, pero no lo abarque completamente, y es que el Taller de dados, se trata del núcleo del que se compone el Trefilado Húmedo, y esto porque en dicho lugar se hace el despacho de dados de diamante nuevos y de dados recalibrados para que el Trefilado Húmedo tenga herramientas para trefilar el alambre de las distintas órdenes y diámetros que piden los clientes.

Estoy involucrando al Taller de dados porque de cierto modo está relacionado con el área de Trefilado Húmedo una depende de la otra, ya que ambas necesitan una de la otra para que tengan operaciones conjuntas y ese trabajo que realizan estas áreas se ve reflejado en los indicadores de la producción en libras por mes y de los dados utilizados para sacar esa producción.

La intención es empezar la aplicación del método Kaizen a mediano plazo, para verificar si es viable la idea de implementarlo en toda la empresa, ya que poner en práctica el método Kaizen lleva tiempo, es cierto que no serán cambios tan grandes como se puede pensar, pero si se pueden realizar cambios pequeños que se van haciendo habito y pueden lograr grandes cambios y excelentes resultados.

Múltiples herramientas de calidad se pueden utilizar para aplicar el Kaizen y no es de esperar que en este proyecto no se ponga en práctica, tal vez no son todas las herramientas, pero si son algunas ya que el Kaizen abarca una infinidad de herramientas que en un periodo de 6 meses en la empresa no es tiempo suficiente para abarcar todo lo que estructura el método Kaizen.

Las 5'S se trata de una metodología para la mejora continua, que al igual que el Kaizen buscan la mejora continua, al aplicar las 5'S se pueden obtener grandes beneficios, esto se pone en práctica en el Taller de dados para verificar que sea correcta esta implementación en el Trefilado Húmedo, y es que al hacer cambios ágiles y rápidos dentro del Taller de dados aumentara la productividad y se estandarizara todo para optimizar el trabajo, y además se eliminaran los elementos innecesarios, separándolos para tener mejores condiciones para trabajar.

2. Marco Teórico.

2.1. KAIZEN.

2.1.1. Definición.

“Kaizen es una palabra japonesa que significa mejoramiento constante. Es llevar adelante pequeños cambios que mejorarán nuestro trabajo cotidiano, como filosofía de vida, implica tener presente que cada día, al menos algo mínimo puede modificarse para mejorar, tanto las condiciones de trabajo como las de producción.

En la práctica Kaizen serán las propuestas de todos los integrantes de la organización desde operarios hasta la alta dirección, que se transformen en acciones concretas que tengan por objetivo mejorar la forma de trabajo y el uso de los recursos implementados para llevarlo a cabo.

La clave para iniciar Kaizen es reconocer que existen necesidades y problemas en los procesos, e identificarlos hará que se conviertan en oportunidades de mejora. Kaizen está orientado al proceso de trabajo, mejorando éstos es como se conseguirán resultados mejorados.”¹

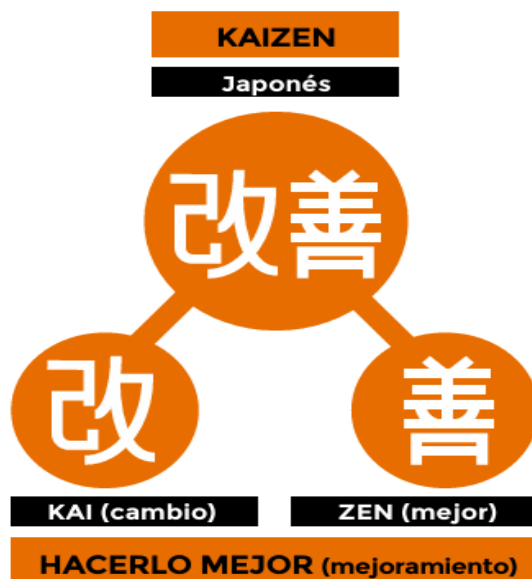


Ilustración 4. Diagrama Kaizen.

Fuente: <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/emprendiendo-kaizen.pdf>

¹ Agustina Parenti, et al., (2019). Emprendiendo Kaizen. (1ª. ed.) Instituto Nacional de tecnología Industrial.
Recuperado de: <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/emprendiendo-kaizen.pdf>

2.1.2. Historia del Kaizen.

“La historia de Kaizen comienza después de la Segunda Guerra Mundial, cuando Toyota implementó por primera vez círculos de calidad en su proceso de producción. Los profesores estadounidenses de gestión empresarial y de calidad que visitaron el país en ese entonces influyeron en parte en dicha implementación.

Un círculo de calidad es un grupo de trabajadores que realizan el mismo trabajo o similar, que se reúnen periódicamente para identificar, analizar y resolver problemas relacionados con el trabajo. Este concepto revolucionario se hizo muy popular en Japón en la década de 1950. Ahora continúa existiendo en forma de grupos Kaizen, así como esquemas similares de participación de los trabajadores, la palabra Kaizen se hizo famoso en todo el mundo a través de las obras de Masaaki Imai.

Masaaki Imai (nacido en 1930) es un teórico de la organización y consultor de gestión japonés, su trabajo en la gestión de la calidad, específicamente en Kaizen, es conocido mundialmente. En 1985, fundó Kaizen Institute Consulting Group (KICG) para ayudar a las empresas occidentales a introducir los conceptos, sistemas y herramientas de Kaizen. En la actualidad, el equipo del Instituto Kaizen ha aplicado la metodología esbelta y los cursos de formación Kaizen a prácticamente todos los sectores empresariales del mundo.

Masaaki Imai publicó dos libros fundamentales sobre gestión de procesos empresariales. “Kaizen, La Llave del Éxito Competitivo Japonés” (1998), que ayudó a popularizar el concepto Kaizen en occidente, y Gemba Kaizen: Un Enfoque de Sentido Común y de Bajo Costo (1997).”²

2.1.3. ¿Por qué implementar el Kaizen?

“Los resultados que ofrece la filosofía Kaizen se centran en la eficacia de las actividades de una empresa, en caso de que se tome la decisión de implementar este método, gozaremos de una organización del tiempo óptima a la vez de reforzar a nuestro equipo de trabajo con disciplina, herramientas y sistemas que eleven la calidad de los procesos en conjunto.

Toda la organización generada por el uso de las 5S ayudará a hacer más rápidamente la búsqueda y ubicación de recursos, traducéndose a nivel particular en eficiencia y productividad de cada uno de los miembros integrantes de la empresa.”³

² Kanbanchi Ltd. (2023). ¿Qué es Kaizen? - Explicación completa de la aplicación Kanbanchi. Recuperado de: <https://www.kanbanchi.com/que-es-kaizen>

³SDI. (2023). Kaizen. Recuperado de: <https://sdindustrial.com.mx/blog/kaizen/>

2.1.4. Ventajas y desventajas del Kaizen.

“El método Kaizen puede ayudar a las empresas a lograr una mejora continua, reducir costos y lograr eficiencias rápidamente. También alienta a los empleados a tomar un papel activo en la búsqueda de formas de mejorar el proceso, lo que ayuda a fomentar un sentido de colaboración y trabajo en equipo. Además, fomenta un ambiente de aprendizaje, motivando así a los empleados a continuar con su buen trabajo.

En su investigación, Vesna et al., (2020) encontró que los beneficios más importantes de la implementación de Kaizen son el empoderamiento de los empleados, el desarrollo de los empleados y la mejora del desempeño de la empresa.

Por otro lado, Kaizen a menudo se asocia con la gestión de calidad, lo que permite a las empresas mejorar la calidad general de sus productos y servicios. Esto se hace evaluando e identificando aquellas áreas de mejora o falta de eficiencia, con el fin de aumentar la eficacia de todos los procesos relacionados con la producción.”⁴

Ventajas	Desventajas
La mejora gradual puede crear un enfoque más débil para el cambio.	Es posible que las empresas con culturas de territorialismo y comunicación cerrada primero deban centrarse en los cambios culturales para crear un entorno receptivo.
Fomenta el escrutinio de los procesos para reducir los errores y el desperdicio.	Los eventos Kaizen a corto plazo pueden crear un estallido de entusiasmo que es superficial y de corta duración y, por lo tanto, no se mantiene.
Con menos errores, se minimizan las necesidades de supervisión e inspección.	Incremento de la ansiedad en el personal de la compañía durante un evento kaizen.
La moral de los empleados mejora porque Kaizen fomenta un sentido de valor y propósito.	
El trabajo en equipo aumenta a medida que los empleados piensan más allá de los problemas específicos de su departamento.	
El enfoque en el cliente se expande a medida que los empleados se vuelven más conscientes de los requisitos del cliente.	
Existen sistemas para garantizar que se fomenten las mejoras tanto a corto como a largo plazo.	

Tabla 1. Ventajas y desventajas del Kaizen.

Fuente: https://innovaromorir.com/que-es-kaizen-la-mejora-continua-en-tu-compania/#Ventajas_y_desventajas_de_Kaizen

⁴ Lujan, M. L. (2024). ¿Qué es Kaizen?: la mejora continua en tu compañía. Innovar o Morir. Recuperado de: https://innovaromorir.com/que-es-kaizen-la-mejora-continua-en-tu-compania/#Ventajas_y_desventajas_de_Kaizen

2.2 Herramientas Kaizen.

2.2.1. Diagrama de Pareto.

“La herramienta Diagrama de Pareto se refiere a un gráfico de barras que ayuda a identificar prioridades y causas, ya que se ordenan por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso.

Se reconoce que más de 80% de la problemática en una organización es por causas comunes, es decir, se debe a problemas o situaciones que actúan de manera permanente sobre los procesos. Pero, además, en todo proceso son pocos los problemas o situaciones vitales que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o una empresa.

La idea es que cuando se quiere mejorar un proceso o atender sus problemas, no se den “palos de ciego” al trabajar en todos los problemas al mismo tiempo atacando todas sus causas a la vez, sino que, con base en los datos e información aportados por un análisis estadístico, se establezcan prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde éstos puedan tener mayor impacto.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total, el nombre del principio se determinó en honor al economista italiano Wilfredo Pareto.”⁵

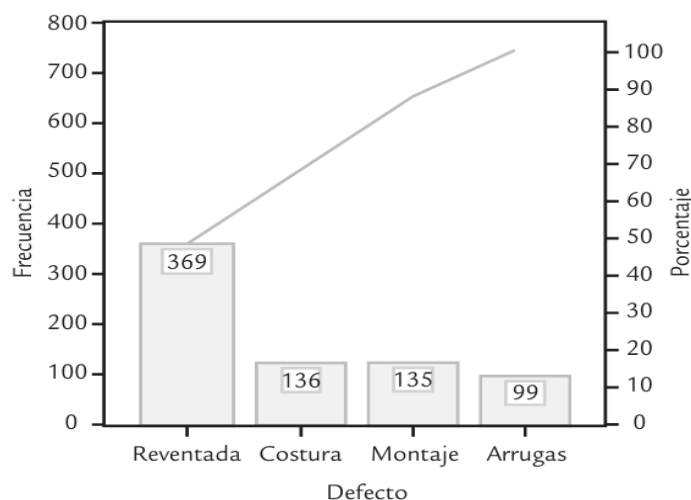


Ilustración 5. Ejemplo de diagrama de Pareto.

Fuente: Gutiérrez Pulido, H. y de la Vara Salazar, R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma (Tercera Edición). McGraw Hill.

⁵ Gutiérrez Pulido, H. y de la Vara Salazar, R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma (Tercera Edición). McGraw Hill.

2.2.2. Diagrama de Ishikawa o Diagrama de causa – efecto.

“El diagrama de causa-efecto o de Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.

El nombre del método viene de su creador, el Ingeniero Kaoru Ishikawa, que dio origen al gráfico visual en 1943. En las décadas siguientes, el análisis fue perfeccionado para ayudar a equipos a llegar a las causas reales de problemas enfrentados en los procesos.

El diagrama parte de la premisa de que cada problema tiene una causa específica. Así, eliminar la causa raíz significa corregir el propio problema. Por eso, el método se esfuerza en probar y analizar cada sugerencia de causa hecha por el equipo de colaboradores.”⁶

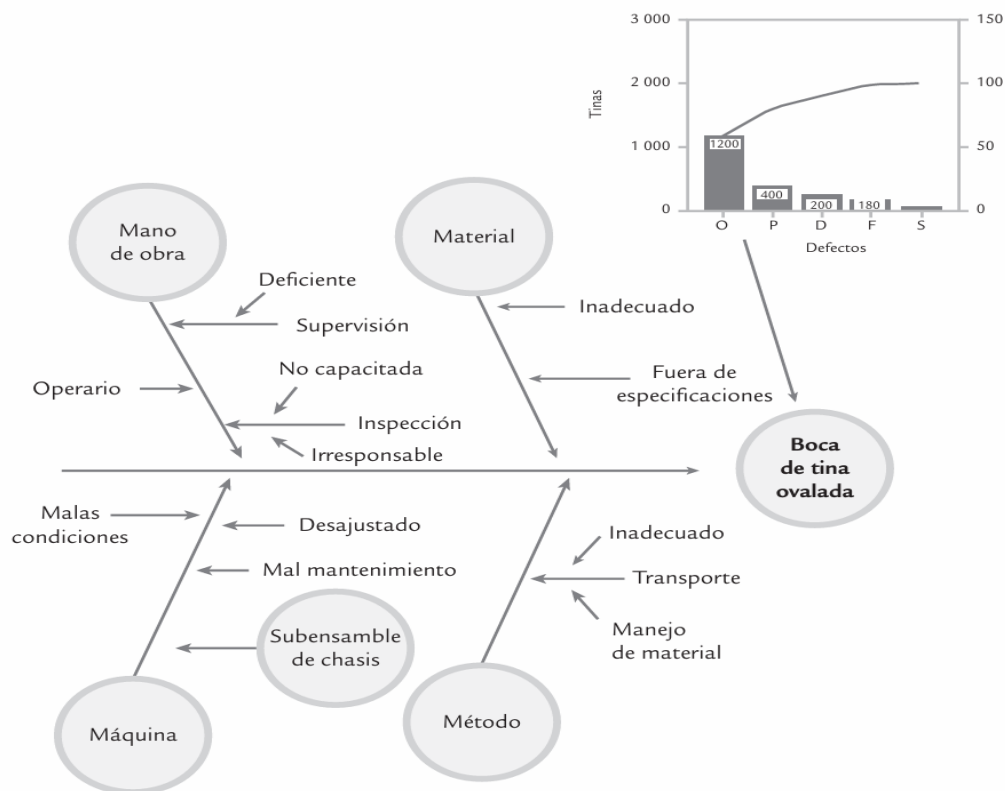


Ilustración 6. Ejemplo de diagrama de Pareto.

Fuente: Gutiérrez Pulido, H. y de la Vara Salazar, R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma (Tercera Edición). McGraw Hill

⁶ Gutiérrez Pulido, H. y de la Vara Salazar, R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma (Tercera Edición). McGraw Hill.

2.2.3. Ciclo PDCA (Ciclo de Deming).

“El ciclo de Deming es un método para la resolución de un problema. En la filosofía Kaizen, esta metodología es utilizada para implementar proyectos de mejora. Representa un ciclo que establece una serie de pasos para considerar todas las variables que intervienen en los problemas identifica dos; analizarlos, evaluarlos y que se conviertan en acciones de mejora.

El ciclo implica las etapas de: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar transformando la mejora conseguida en el nuevo estándar de trabajo. Realizar un ciclo completo no implica un cierre del proceso sino la nueva base para iniciar la rueda. En la filosofía Kaizen, el mejoramiento es constante, por ello debemos repetir este ciclo para volver a alcanzar un nuevo estándar superior del anterior.



Ilustración 7. Ciclo PDCA (Ciclo de Deming).

Fuente: <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/emprendiendo-kaizen.pdf>

Pasos del ciclo.

✓ **P – Planificar.**

- Definir cuál es la situación actual para mejorar.
- Definir el objetivo de la mejora.
- Recolectar datos relevantes y analizarlos.
- Definir cómo se puede medir y cuantificarlo por medio de indicadores.
- Definir el plan de Acción.

✓ **D – Hacer.**

- Desarrollar el plan de acción: comenzando a introducir en campo las mejoras planteadas.
- Registrar datos de las acciones.

✓ **C – Verificar.**

- Contrastar los resultados de la aplicación con el objetivo fijado: ¿Se alcanzaron los resultados planificados? ¿Es necesario modificar el plan?
- Monitorear los datos que se van recabando.

✓ **A – Actuar y Estandarizar.**

- Si se cumplió con el objetivo propuesto, estandarizar la solución.
- Si no se cumplió corregir, volver a Hacer y Verificar.

2.2.4. ¿Qué es la metodología 5´s?

“El término 5S fue popularizado por Hiroyuki Hirano en su libro de 1995 y proviene de cinco palabras japonesas: seiri (separar), seiton (organizar), seiso (limpiar), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (sostener con disciplina).

Cada término representa un paso de este enfoque de organización del lugar de trabajo. La metodología 5S permite reducir el tiempo de búsqueda y facilitar la accesibilidad a los materiales e información necesarios, trayendo diversos beneficios:

- ✓ Aumento de la eficiencia y de la productividad.
- ✓ Reducción del espacio necesario para realizar trabajos y almacenar productos.
- ✓ Mejora de la calidad.
- ✓ Mejora de la motivación y el compromiso de los empleados.
- ✓ Aumento de la seguridad y de la ergonomía.

La metodología 5S es versátil, aplicándose a cualquier entorno de trabajo, ya sea físico o digital. Esto incluye desde pequeñas áreas, como un puesto de producción, un escritorio o un ordenador personal, hasta espacios más amplios como líneas de producción, almacenes, o espacios abiertos. En todos estos escenarios, la secuencia de etapas para mejorar la organización del lugar de trabajo es la misma. Los 5S son una de las metodologías que forman parte de los fundamentos Lean Kaizen.

Los Cinco Pilares de las 5S: Un Marco para la Excelencia Operacional

Las cinco etapas de esta metodología pueden resumirse de la siguiente manera:

- **Separar (Seiri):** Esta etapa implica la separación entre lo que es necesario y lo que no lo es para el desempeño de las actividades de trabajo diarias. La idea es seleccionar lo que es esencial y eliminar todo lo que es superfluo. Se utilizan etiquetas rojas para señalar problemas que no pueden resolverse inmediatamente.
- **Organizar (Seiton):** Siguiendo el principio de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, esta etapa se dedica a organizar el espacio de trabajo. Esto implica decidir dónde deben ubicarse los ítems, considerando factores como frecuencia de uso, peso, dimensión o cantidad necesaria. Una organización eficiente ayuda a reducir el tiempo gastado a buscar herramientas o documentos, además de prevenir accidentes.
- **Limpiar (Seiso):** Esta fase va más allá de la limpieza física y abarca el mantenimiento de las condiciones de los equipos. Es una oportunidad para identificar averías con una etiqueta roja, para que sean resueltos. La máxima de esta etapa es limpiar es inspeccionar.
- **Estandarizar (Seiketsu):** Para mantener los estándares alcanzados con las tres primeras S, la estandarización establece reglas claras utilizando los principios de la gestión visual. Esto incluye normas visuales para organizar, códigos de colores y símbolos para facilitar la identificación, así como normas para el mantenimiento y uso de materiales y equipos. La estandarización es esencial para la sostenibilidad de las prácticas de organización y de limpieza.
- **Sostener con disciplina (Shitsuke):** La última etapa garantiza que la filosofía 5S se incorpore en la cultura organizacional, promoviendo la adhesión continua a las normas establecidas. Esto se consigue a través de auditorías regulares y un compromiso con la mejora continua. Herramientas como el Kamishibai, un método visual y sencillo de auditoría, se utilizan para garantizar que los estándares se cumplan.”⁷

⁷ Costa, I. (2024). La guía definitiva para 5S y Formación 5S. Kaizen Institute Consulting Group. Recuperado de: <https://kaizen.com/es/insights-es/guia-definitiva-5s-formacion/#:~:text=Los%20cinco%20%C2%ABSC2%BB%20%E2%80%93%20Seiri,y%20motivaci%C3%B3n%20de%20los%20equipos>

2.2.5. Técnica de 5 por qué's.

“Los 5 por qué's es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar posibles causas principales de un problema. Durante esta fase, los miembros del equipo pueden sentir que tienen suficientes respuestas a sus preguntas utilizando esta técnica.

Esto podría ocasionar que el equipo falle en identificar las causas más probables del problema debido a que ellos no buscaron con la suficiente profundidad, la técnica de los 5 por qué's requiere que el equipo pregunte “¿Por qué?” aproximadamente cinco veces, o trabaje a través de cinco niveles de detalle aproximadamente.

Una vez que sea difícil para el equipo responder al último de los “por qué's”, la o las causas más probables habrán sido identificadas. La técnica 5 por qué's es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final es determinar la causa raíz de un defecto o problema.

Dentro del arsenal de herramientas de calidad existen algunas que pueden considerarse relativamente sencillas, pero cuando se utilizan de manera apropiada y fomentan la participación y el involucramiento de los equipos de trabajo, pueden lograr muy buenos resultados.

Un punto crítico en resolución de problemas es cuando después de describir un problema, se debe encontrar sus causas, si no se va fondo, se corre el riesgo de generar soluciones que serán superficiales y mientras la causa exista ahí, el problema podría volver a ocurrir.

Por ello se tiene que hacer las preguntas correctas, los 5 por qué's es una técnica de investigación en base a preguntas sucesivas, hasta encontrar las posibles causas principales de un problema.”⁸

2.2.6. Metodología Kanban.

“La metodología Kanban es un sistema de gestión de tareas que forma parte de las metodologías ágiles, su propósito principal es supervisar y optimizar el flujo de trabajo desde el inicio hasta la finalización de las tareas, asegurando un proceso continuo y eficiente.

⁸ Rodriguez, J., & Rodriguez, J. (2024). 5 Porqués ¿Cómo aplicar correctamente esta metodología? SPC Consulting Group. Recuperado de:
<https://spcgroup.com.mx/5-porque-como-aplicar-correctamente-esta-metodologia/>

Kanban, una palabra japonesa que combina “Kan” (visual) y “Ban” (tarjeta), refleja la esencia del método, el uso de tarjetas visuales para representar tareas y su estado dentro de un proyecto.

Ventajas de la metodología Kanban.

Los principios de Kanban se traducen en una serie de ventajas clave para cualquier empresa que implemente este sistema:

- **Transparencia:** Los tiempos de entrega se vuelven más predecibles y confiables, todo el equipo sabe exactamente cuál es su tarea y en qué fase del ciclo se encuentra, lo que mejora la coordinación y reduce la incertidumbre.
- **Evita tareas ineficientes:** Kanban ayuda a evitar la sobreproducción y el uso ineficiente de recursos, esto no solo optimiza los materiales disponibles, sino que también reduce el desperdicio y mejora la eficiencia global del proyecto.
- **Control de las tareas:** La metodología facilita un control más preciso del esfuerzo y la planificación, lo que resulta en una mayor productividad. La rotación de inventarios aumenta y la necesidad de almacenamiento se reduce, optimizando los recursos.
- **Flexibilidad:** Con un equipo bien informado y enfocado, Kanban ofrece una respuesta ágil a tareas imprevistas, manteniendo la eficiencia sin sacrificar la calidad del trabajo.

Principios de la metodología Kanban.

- **Visualización de todas las tareas:** El tablero de Kanban expone todas las tareas de forma clara y accesible, permitiendo que cada miembro del equipo identifique rápidamente sus responsabilidades y el estado actual del proyecto.
- **En proceso:** Más que un simple modelo de gestión, Kanban es un sistema de mejora continua, enfocado en alcanzar los objetivos del proyecto de manera más eficiente y efectiva.
- **Priorización según importancia y urgencia:** Kanban fomenta un enfoque en la calidad sobre la cantidad. Las tareas se realizan de manera eficiente y con alta calidad, eliminando lo superfluo y concentrándose en lo que realmente importa para el éxito del proyecto.
- **Seguimiento del tiempo:** La capacidad de priorizar tareas entrantes y gestionar imprevistos es una de las fortalezas de Kanban. Al visualizar el flujo de trabajo, es posible ajustar las prioridades según las necesidades cambiantes del proyecto, garantizando una respuesta ágil a cualquier nueva demanda.”⁹

⁹ Apd, R. (2024). Metodología Kanban: qué es y cómo implementarla en tu empresa. APD España. Recuperado de: <https://www.apd.es/metodologia-kanban/>

2.3. Aplicación del Kaizen.

2.3.1. ¿Cómo poner en práctica la metodología Kaizen?

“La metodología Kaizen puede implementarse en toda la empresa, dentro de los equipos o incluso a nivel personal. Es posible que algunos casos requieran de un liderazgo claro y de un cambio en la cultura de la empresa, utilizar la idea de mejora continua de Kaizen para crear diagramas de flujo de procesos e implementación para visualizar los procesos actuales y detectar dónde podrían ocultarse el desperdicio en la empresa con mayor facilidad.

Algo tan simple como dar un paso hacia la documentación visual de tus procesos de negocio con un diagrama de Kaizen podría ser una mejora que podría hacerte dar cuenta de otras cosas y llevar a cabo cambios valiosos. Por ejemplo, se podría usar un mapa de flujo de valor para detectar desperdicio y tiempo sin valor agregado en la fabricación o incluso en un entorno de operaciones de desarrollo.

Para comenzar y continuar con la metodología Kaizen, es importante seguir los siete consejos útiles a continuación.

- ✓ **Cuestiona las prácticas actuales:** Para hacer crecer y mejorar tu negocio, debes reflexionar sobre lo que estás haciendo actualmente. Los procesos difíciles actuales a veces pueden ser delicados, pero es importante ser crítico con los procesos para lograr cambios impactantes y duraderos.
- ✓ **Piensa en cosas pequeñas:** La mayoría de las personas de una organización no son directivos ni pueden influir en la toma de decisiones. Empodera a todos, incluso a las personas y equipos pequeños, para que puedan realizar cambios en sus propios procesos. Si bien las grandes ideas son excelentes, incluso las pequeñas ideas pueden tener un gran impacto a largo plazo, como reuniones de consolidación, una decisión que libera tiempo para hacer más trabajo.
- ✓ **Fomenta la participación en un entorno sin culpa:** Genera un entorno en el que los empleados no tengan miedo de hablar cuando reconozcan un punto débil o piensen que hay una mejor manera de hacer algo. Pero, al mismo tiempo, si una idea no funciona como pensaron, el método Kaizen te sugeriría que iteres y mejores en lugar de querer encontrar un culpable. Después de todo, la innovación es solo una palabra elegante para prueba y error.
- ✓ **No busques la perfección:** La metodología Kaizen no se creó para perfeccionar los sistemas o procesos de manera repentina, sino que más bien es solo para mejorarlos. Incluso, uno podría argumentar que la metodología Kaizen sugiere que la perfección es inalcanzable, que independientemente de lo bien que vayan las cosas, siempre hay manera de mejorar, desde las características del producto hasta la manera de administrar los proyectos.

- ✓ **Reconoce el éxito:** Celebra tus victorias de mejora, sin importar si son grandes o pequeñas, incluso si es solo un reconocimiento o “chocar esos cinco”. Si tienes empleados que realmente quieren ayudar a mejorar tu negocio, producto o experiencia del cliente, esos son los tipos de colaboradores que están comprometidos y es importante que los mantengas cerca.
- ✓ **Utiliza 5S de Kaizen y otras estrategias:** El proceso de mejora continua Kaizen es una ideología para siempre estar atento a cómo mejorar. Sin embargo, cuando llega el momento de implementar mejoras, podría ser útil para ti aprovechar otras metodologías de mejora de procesos, como Six Sigma o 5s, las cuales pueden actuar como un marco para la toma de decisiones basada en datos.”¹⁰

2.3.2. Principios del Kaizen.

La filosofía Kaizen se basa en 10 principios fundamentales, que son:

1. Se deben de descartar las ideas convencionales.
2. Hay que hacer que las cosas sucedan, pensando cómo hacerlas y no en por qué no se pueden hacer.
3. No ha de haber excusas ni justificaciones del pasado, ello lleva a cuestionar las prácticas pasadas y usar las que realmente resultaron buenas.
4. Si algo está mal o se ha cometido un error, debe del ser enmendado de inmediato.
5. No busques la perfección, hazlo rápido.
6. Creatividad antes que capital, para ello usa tu sabiduría y conocimientos.
7. Tu sabiduría aumenta cuando te enfrentas a las dificultades, ello ayuda encontrar soluciones.
8. Pregúntate ¿Por qué? cinco veces para llegar a la raíz del problema.
9. Es preferible la sabiduría de muchas personas al conocimiento de una sola.
10. Finalmente, nunca dejes de mejorar.”¹¹

¹⁰ Método Kaizen: Mejora continua de tu empresa. (2018). Blog Lucidchart.

Recuperado de: <https://www.lucidchart.com/blog/es/metodologia-kaizen-de-mejora-continua>

¹¹ Agustina Parenti, et al., (2019). Emprendiendo Kaizen. (1ª. ed.) Instituto Nacional de tecnología Industrial. Recuperado de: <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/emprendiendo-kaizen.pdf>

3. Desarrollo.

A partir de tener la idea del proyecto, y de la implementación que se le quiere dar se debe tener en consideración una serie de pasos a seguir para aplicar el método Kaizen, ya que cuenta con unos pasos que son esenciales a seguir para buscar deficiencias que no aportan nada al proceso, y que a partir de ello se puede desarrollar un plan de acción para mejorar lo que está mal dentro de esta área, como en un principio lo mencione, este método está involucrando el área de Trefilado Húmedo y el Taller de dados por ello se siguen los siguientes pasos, es una combinación entre el ciclo de Deming y los pasos propuestos por el método Kaizen para desarrollarlos.

En el siguiente diagrama de muestra como está conformado el plan de mejora donde se involucra las herramientas del Kaizen que son fundamentales ponerlas en práctica para encontrar deficiencias que no aporten valor y poder solucionarlas.



Ilustración 8. Estructura del desarrollo del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

3.1. Identifica oportunidades de mejora.

La posibilidad de encontrar oportunidades de mejora es amplia, el motivo es que cada día se están reduciendo esas oportunidades por los malos hábitos que tienen los colaboradores, los supervisores y demás personas, pero ¿qué podemos tener como oportunidad de mejora?:

- Las bases de datos de la empresa para el área de Trefilado húmedo y de Taller de dados no son completas, pero si es una ayuda cambiarlas y diseñarlas para un mejor análisis, ya que al tener datos en diferentes plantillas es imposible hacer un análisis preciso y además se tarda una gran cantidad de tiempo en la captura de estas.
- Los colaboradores tienen buenas ideas para mejorar los procesos, pero no pueden ser constantes en hacerlo con acciones y solamente lo dejan en palabras.
- El proceso de producción no está perdido del todo, aún se sigue manteniendo de cierta manera estable, pero si no se hace algún cambio el indicador será negativo.
- La comunicación entre el Taller de dados y el Trefilado Húmedo es correcta, pero no es efectiva, ya que existen ciertas deficiencias al no obedecer instrucciones que se les dan.
- La concientización hacia los colaboradores es importante, ya que al entregar dados que aún tienen vida útil se les recomienda verificar antes y no cambiar dados por cambiar.
- Los colaboradores del Taller de dados deben ser conscientes de las indicaciones que se les dan, para no aceptar vales de requerimiento de dados que estén equivocados.
- Los supervisores deben ser más estrictos con sus colaboradores que tienen a cargo, ya que les dan mucha libertad en sus horas de trabajo y que realmente no deberían hacerlo.

3.2. Conformar un equipo de trabajo.

El equipo de trabajo para llevar a cabo el proyecto de la implementación de la metodología Kaizen, son los gerentes de los departamentos de la empresa, además de supervisores de la planta, entre otros ingenieros que están a cargo de los gerentes de los distintos departamentos, cabe decir que el equipo se encuentra conformado de la siguiente manera.

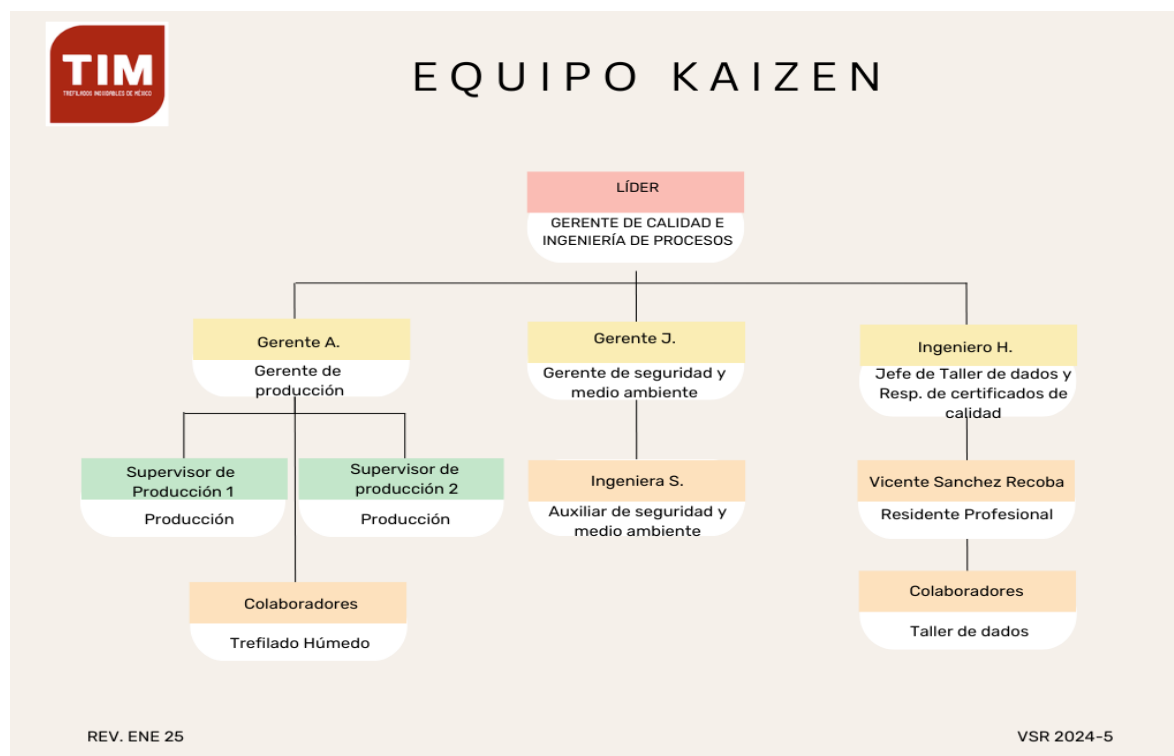


Ilustración 9. Organigrama de equipo Kaizen
Fuente: Elaboración propia.

El equipo Kaizen como lo mencione anteriormente, lo integra los diferentes gerentes de departamentos de la empresa, el gerente de calidad es el líder del equipo Kaizen, y este está a cargo del Ingeniero que tiene como responsabilidad el Taller de dados y de Certificados de Calidad, estos mismos están a cargo de llevar a cabo mi residencia profesional, de ahí es donde sale de igual forma la relación con el área de Trefilado Húmedo buscando mejoras para ayudar a salir adelante esta relación que se tiene.

Los demás departamentos son los que están contribuyendo con el equipo Kaizen para poder tener comunicación entre todos los departamentos que están encargados en verificar el proceso.

3.3. Evalúa la situación actual.

Para comenzar evaluando la situación actual, daré una breve explicación de cómo está compuesta la área en la que se está desarrollando el proyecto Kaizen, el área del Trefilado Húmedo se trata de una zona que se compone por 24 máquinas en la que se trefila alambre en diferentes diámetros según los requerimientos que tienen los clientes, estas máquinas constan de 19 pasos en estos van montados una serie de dados de diferentes diámetros el cual inicia con un diámetro grande para darle el acabado de un diámetro menor según el requerimiento de una orden de producción.

Esos dados de los que estoy hablando son despachados en el Taller de dados, este lugar se trata de una zona de servicio, donde se hace el despacho de dados nuevos adquiridos a un proveedor y de dados recalibrados que los colaboradores que se encuentran en esta área van recalibrando, esto quiere decir que se va subiendo un dado de diámetro

Por ejemplo, un dado con diámetro 0.008" se puede subir a la siguiente medida por decir un diámetro 0.0086" o 0.0093" dependiendo del daño por uso que tenga el dado esto se decide según el criterio de cada operador del Taller de dados.



Ilustración 10 Ejemplo de un dado de diamante tipo PCD.
Fuente: Elaboración propia.

La imagen anterior se trata de un dado policristalino (PCD), que son los herramientas que se les otorga a los operadores del Trefilado Húmedo, es importante conocer como es el dado para entender el desarrollo del proyecto.

➤ **Trefilado húmedo:**

Año	Dados entregados a T.H	Prod. en lbs	Rendimiento_Lb/Dado
2024			
12	21		
16	431	26,717	61.99
17	462	32,144	69.58
11	500	35,038	70.08
8	335	24,326	72.61
5	378	27,573	72.94
9	369	27,549	74.66
15	447	33,769	75.55
7	435	33,060	76.00
3	435	35,779	82.25
14	360	29,945	83.18
2	463	39,002	84.24
6	451	38,799	86.03
4	330	29,271	88.70
10	376	33,573	89.29
13	379	35,591	93.91
24	390	38,512	98.75
19	339	42,928	126.63
1	336	45,890	136.58
22	435	60,270	138.55
20	299	41,491	138.76
23	341	50,651	148.54
21	286	47,308	165.41
18	251	41,945	167.11
Total general	8,849	851,132	96.18

Tabla 2. Datos históricos período Julio – Septiembre de rendimiento lb/dados por máquinas de Trefilado Húmedo.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Con las bases de datos actuales pude revisar los datos que brindaban todas las máquinas, en las cuales pude observar que las máquinas que trabajan en el Trefilado Húmedo cuentan con diferentes rendimientos en libras por dados despachados, este análisis comprende el período de cambio de dados del mes de Julio, Agosto y Septiembre, las máquinas que tienen un bajo rendimiento en libras producidas son la máquina 16 con 431 dados entregados con una producción de 26,717 libras y con un rendimiento de 61.99 libras por dado, la máquina 17 con 462 dados entregados con una producción de 32,144 libras producidas y con un rendimiento de 69.58 libras por dado, y por último la máquina 11 con 500 dados entregados con una producción de 35,038 y con un rendimiento de 70.08 libras por dado.

Con estos datos se puede observar que existe un problema con el rendimiento de los dados, ya que al usar más dados y no producir la cantidad esperada el rendimiento va disminuyendo y no se ve una normalidad entre datos, los factores que pueden estar afectando esto, va desde la materia prima, la mano de obra, la medición, la maquinaria, y por supuesto el método que se está utilizando.

Ahora, también los supervisores juegan un papel muy importante en esta parte, ya que destaca la alta diferencia entre supervisores en la suma de dados despachados ya que ellos autorizan a sus colaboradores el poder hacer los cambios de dados en las maquinas, un supervisor identificado como supervisor 1 autoriza más cambios de dados a sus operadores y es una tendencia de 5 meses del 2024, pero para este

análisis solamente se hace uso de los datos de Julio – Septiembre que aun así el supervisor 1 siguen en un alto número de datos despachados.

SUPERVISOR	SUMA DADOS
Supervisor 1	2,678
Supervisor 2	2,661
Supervisor 3	2,163
Supervisor 4	1,347
Total general	8,849

Tabla 3. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de datos por supervisor
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

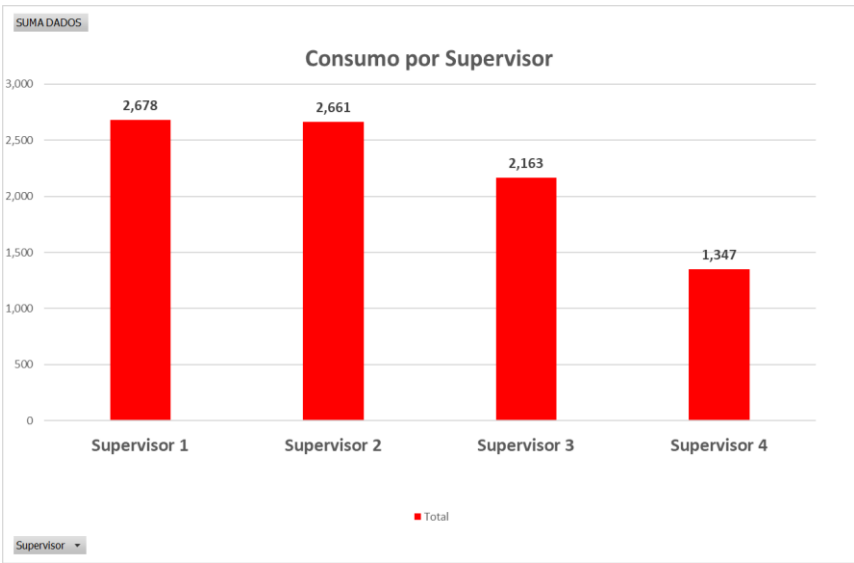


Ilustración 11. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de datos por supervisor
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Aunque la tendencia de mayor número de datos consumidos por supervisor es para el supervisor 1, el supervisor 2 igual está en los mismos números, ya que es muy poca la diferencia que tienen estos supervisores.

Ahora como bien mencionaba los colaboradores también entran a este proceso, ya que ellos son los que manipulan estos datos que se les entregan para poder montarlos en las máquinas, ellos son los dueños del proceso al estar en contacto directo con las máquinas, y de igual forma hay operadores que cuentan con un alto cambio de datos como se muestra en la siguiente tabla.

COLABORADOR	Número de datos
Colaborador 1	976
Colaborador 2	891
Colaborador 3	696
Colaborador 4	591
Colaborador 5	585
Colaborador 6	580
Colaborador 7	576
Colaborador 8	487
Colaborador 9	448
Colaborador 10	436
Colaborador 11	434
Colaborador 12	428
Colaborador 13	385
Colaborador 14	374
Colaborador 15	350
Colaborador 16	327
Colaborador 17	173
Colaborador 18	96
Colaborador 19	16
Total general	8849

Tabla 4. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de datos por operador
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

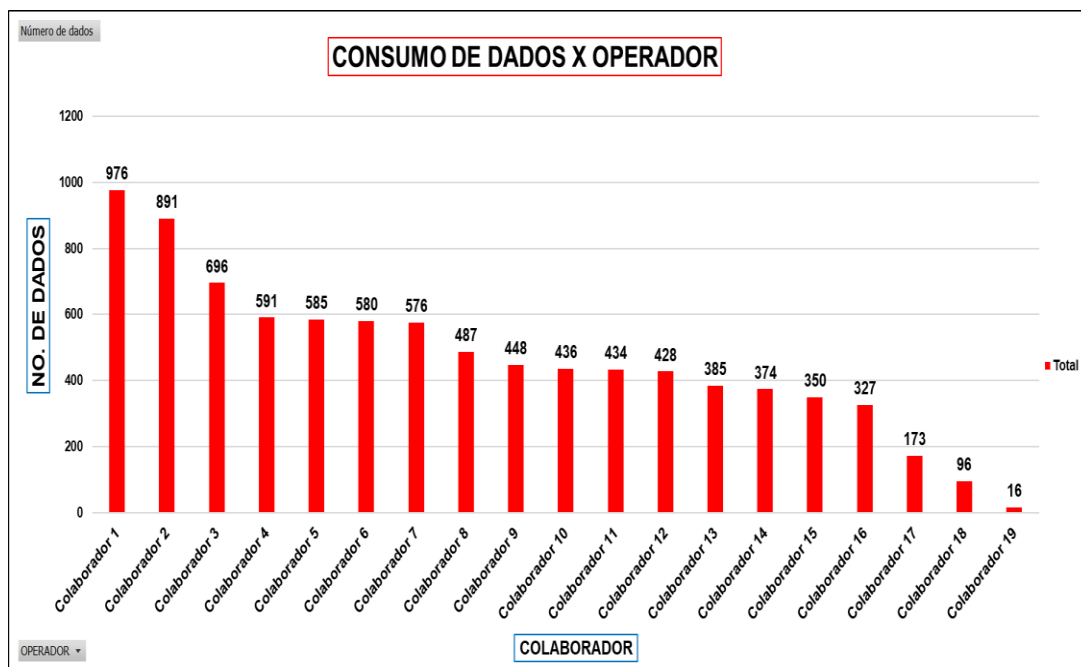


Ilustración 12. Datos históricos período Julio – Septiembre Consumo de datos por operador.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Los colaboradores que tienen alto consumo de datos durante el período Julio – Septiembre se pueden distinguir de la siguiente manera: Colaborador 1, colaborador 2 y colaborador 3, aplicando el principio de Pareto con estos datos recabados se puede llegar a lo siguiente.

OPERADOR	DADOS DESPACHADOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
Colaborador 1	976	11.03	11.03
Colaborador 2	891	10.07	21.10
Colaborador 3	696	7.87	28.96
Colaborador 4	591	6.68	35.64
Colaborador 5	585	6.61	42.25
Colaborador 6	580	6.55	48.81
Colaborador 7	576	6.51	55.32
Colaborador 8	487	5.50	60.82
Colaborador 9	448	5.06	65.88
Colaborador 10	436	4.93	70.81
Colaborador 11	434	4.90	75.71
Colaborador 12	428	4.84	80.55
Colaborador 13	385	4.35	84.90
Colaborador 14	374	4.23	89.13
Colaborador 15	350	3.96	93.08
Colaborador 16	327	3.70	96.78
Colaborador 17	173	1.96	98.73
Colaborador 18	96	1.08	99.82
Colaborador 19	16	0.18	100.00
	8,849	100.00	

Tabla 5. Datos ordenados por Consumo de datos por operador.
Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos ordenados de mayor a menor se muestra el siguiente Pareto contemplando los datos anteriores.

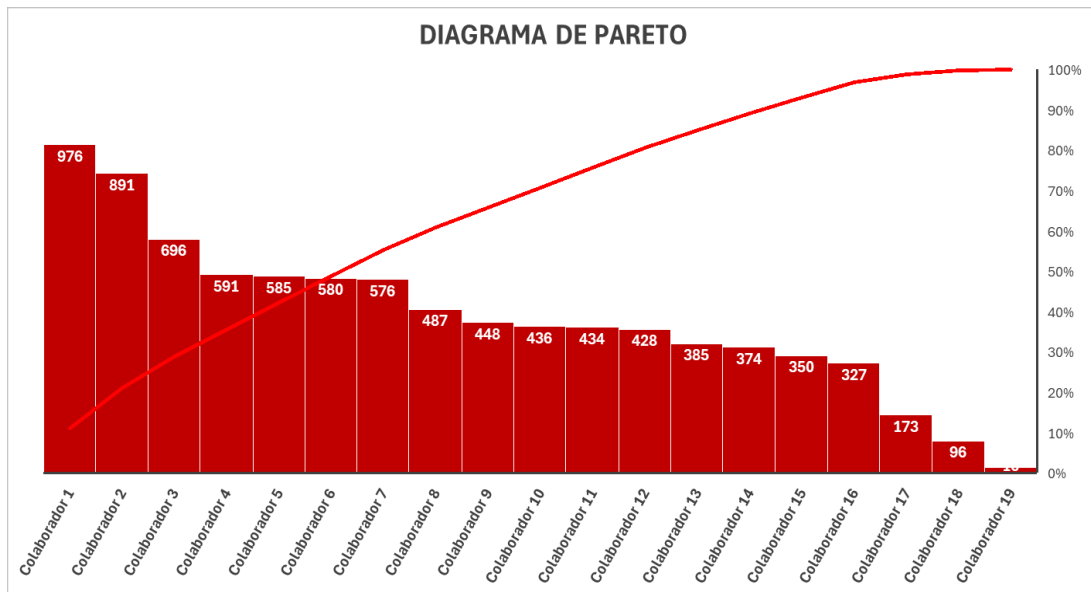


Ilustración 13. Diagrama de Pareto - Cambio de datos por operador.
Fuente: Elaboración propia.

Con el diagrama de Pareto se puede observar que el 20% de los cambios realizados por los operadores son responsables del 80% de todos los cambios en general.

Para las máquinas de igual forma es importante saber cómo se están comportando, es necesario encontrar que máquina es la que tiene mayor cambio de dados y por qué es el motivo por el cual se hace, esto se puede observar de la siguiente forma con el diagrama de Pareto.

MÁQUINA	DADOS DESPACHADOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
11	500	5.65	5.65
2	463	5.23	10.88
17	462	5.22	16.10
6	451	5.10	21.20
15	447	5.05	26.25
3	435	4.92	31.17
7	435	4.92	36.08
22	435	4.92	41.00
16	431	4.87	45.87
24	390	4.41	50.28
13	379	4.28	54.56
5	378	4.27	58.83
10	376	4.25	63.08
9	369	4.17	67.25
14	360	4.07	71.32
23	341	3.85	75.17
19	339	3.83	79.00
1	336	3.80	82.80
8	335	3.79	86.59
4	330	3.73	90.32
20	299	3.38	93.69
21	286	3.23	96.93
18	251	2.84	99.76
12	21	0.24	100.00
	8,849	100	

Tabla 6. Datos ordenados por Consumo de dados por máquina.
Fuente: Elaboración propia.

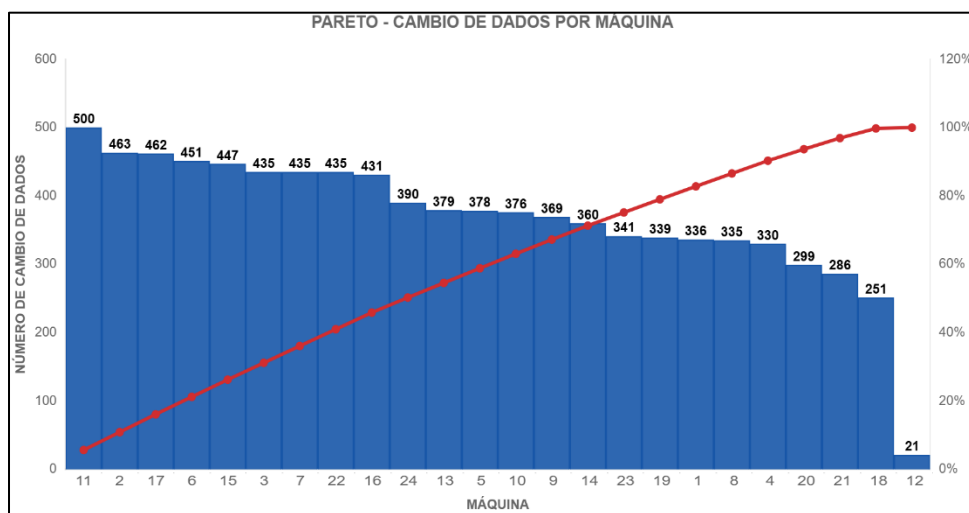


Ilustración 14. Diagrama de Pareto - Cambio de dados por máquina.
Fuente: Elaboración propia.

Con el diagrama de Pareto se puede observar que el 20% de los cambios realizados en las máquinas son responsables del 80% de todos los cambios que se hacen en las demás máquinas.

Para entrar más a detalle con el análisis estuve monitoreando datos y todo se puso a mi favor ya que para poder analizar datos, se estuvo trabajando un determinado diámetro donde me encontré con un problema que se ha vuelto recurrente, cuando se tiene una orden en la que se debe usar un dado con diámetro de 0.006”, y es que no está dando el rendimiento en libras que se espera, esta situación se ha vuelto recurrente, ya que si se terminan los dados con los que se cuenta para terminar la orden que piden los clientes, se debe hacer algunas estrategias para poder sacar adelante la producción y el cliente reciba el producto que espera.

En la orden que se estuvo trabajando durante la semana 31 y 32 que abarca del jueves 01 de agosto al jueves 08 de agosto, se hizo un análisis del comportamiento de las máquinas que estaban trabajando esta orden, en la que se estudian datos como libras producidas por turno, el operador que estuvo a cargo del cambio de dados, el número de dados de diámetro 0.006” que se cambió en el turno, y así mismo la cantidad de dados que se cambiaron en total en la serie.

COMPORTAMIENTO MÁQUINA 3											
FECHA	TURNO	SUPERVISOR	MAQUINA	DIAMETRO	LBS PRODUCCION	COLABORADOR	DADOS CAMBIADOS	LBS PRODUCCIÓN POR DÍA	NO DADOS ENTREGADOS 0.006	REND LBS	
01/08/2024	1	Supervisor 1	3	0.006	0	Colaborador 1	16	75	1	75	
01/08/2024	2	Supervisor 2	3	0.006	30						
01/08/2024	3	Supervisor 3	3	0.006	45						
02/08/2024	1	Supervisor 4	3	0.006	30	Colaborador 2	6	120	1	120	
02/08/2024	2	Supervisor 1	3	0.006	60						
02/08/2024	3	Supervisor 2	3	0.006	30						
03/08/2024	1	Supervisor 3	3	0.006	60	Colaborador 1	6	150		150	
03/08/2024	2	Supervisor 4	3	0.006	30				1		
03/08/2024	3	Supervisor 2	3	0.006	60						
04/08/2024	1	Supervisor 3	3	0.006	30	Colaborador 2 Colaborador 1 Colaborador 3	5 1 8	120	1	60	
04/08/2024	2	Supervisor 4	3	0.006	60				1		
04/08/2024	3	Supervisor 2	3	0.006	30				1		
05/08/2024	1	Supervisor 3	3	0.006	60			240	1	240	
05/08/2024	2	Supervisor 4	3	0.006	90						
05/08/2024	3	Supervisor 1	3	0.006	90						
					TOTAL OR.46261			TOTAL	SUMA MÁQUINA	TOTAL DADOS	REND. PROD MAQ/D
					705			42	705	6	117.5
							PROMEDIO				
							7				

Tabla 7. Comportamiento máquina 3.
Fuente: Elaboración propia.

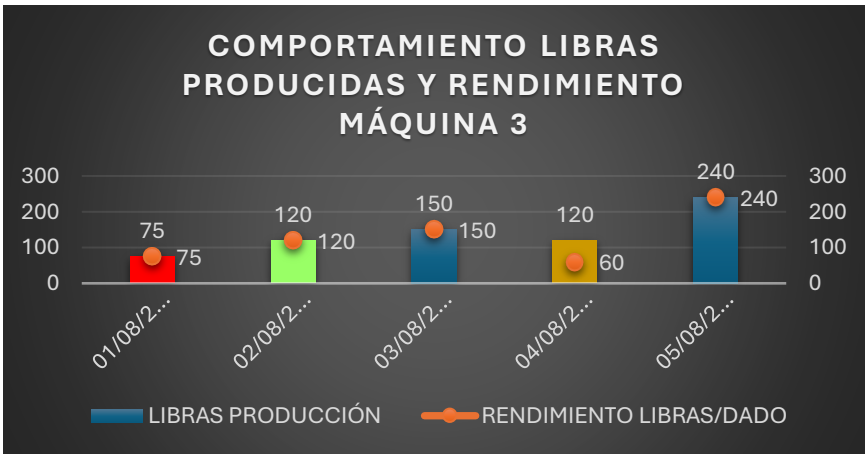


Ilustración 15. Gráfico comportamiento libras producidas y rendimiento máquina 3.
Fuente: Elaboración propia.

La máquina 3 durante 5 días se ha comportado de forma regular en algunos turnos, pero destaca la poca producción en el turno 2 del día 01 de agosto, en el turno 1 y 3 del día 02 de agosto, así mismo en el turno 2 del día 03 de agosto y para culminar el día 04 de agosto en los turnos 1 y 3, la máquina empezó con la orden 46261 desde el día jueves 1 de agosto entregando la serie solicitada de dados, el detalle aquí, es que en el primer turno no se observa que se haya producido nada, no es hasta el segundo turno de ese día 2 de agosto que se registró producción donde se cambió un dado de 0.006", el día 3 de agosto en el turno 2 se hizo el cambio de un dado de 0.006", de nueva cuenta el día 4 de agosto en el turno 2 se cambiaron 5 dados con el mismo diámetro final, y de nueva cuenta en el turno 3 se reemplazó solamente un dado de 0.006", al día 5 de agosto en el primer turno se volvió a cambiar un dado de 0.006", de acuerdo a los datos revisados en el formato de requerimiento y entrega de dados el cambio en esta máquina se tiene en un promedio de 15.65 horas.

COMPORTAMIENTO MÁQUINA 4										
FECHA	TURNO	SUPERVISOR	MAQUINA	DIAMETRO	LBS PRODUCCION	OPERADOR	DADOS CAMBIADOS	LBS PRODUCCIÓN POR DÍA	NO DADOS ENTREGADOS 0.006	REND LBS
01/08/2024	2	Supervisor 1	4	0.006	25	Colaborador 1	5	75	1	75
01/08/2024	3	Supervisor 2	4	0.006	50					
02/08/2024	1	Supervisor 3	4	0.006	25	Colaborador 1	4	100	1	50
02/08/2024	2	Supervisor 4	4	0.006	25					
02/08/2024	3	Supervisor 1	4	0.006	50	Colaborador 1	2	150	1	
03/08/2024	1	Supervisor 2	4	0.006	50					
03/08/2024	2	Supervisor 3	4	0.006	50					150
03/08/2024	3	Supervisor 4	4	0.006	50	Colaborador 2	4	57	1	
04/08/2024	1	Supervisor 2	4	0.006	27					57
04/08/2024	2	Supervisor 3	4	0.006	0	Colaborador 3	1	198	1	
04/08/2024	3	Supervisor 4	4	0.006	30					
05/08/2024	1	Supervisor 2	4	0.006	78	Colaborador 4	1	66	1	
05/08/2024	2	Supervisor 3	4	0.006	60					66
05/08/2024	3	Supervisor 4	4	0.006	60	Colaborador 2	2		2	
					TOTAL OR.46161		TOTAL	SUMA MÁQUINA	TOTAL DADOS	REND. PROD MAQ/D
					580		19	580	8	72.5
							PROMEDIO			
							3			

Tabla 8. Comportamiento máquina 4.
Fuente: Elaboración propia.

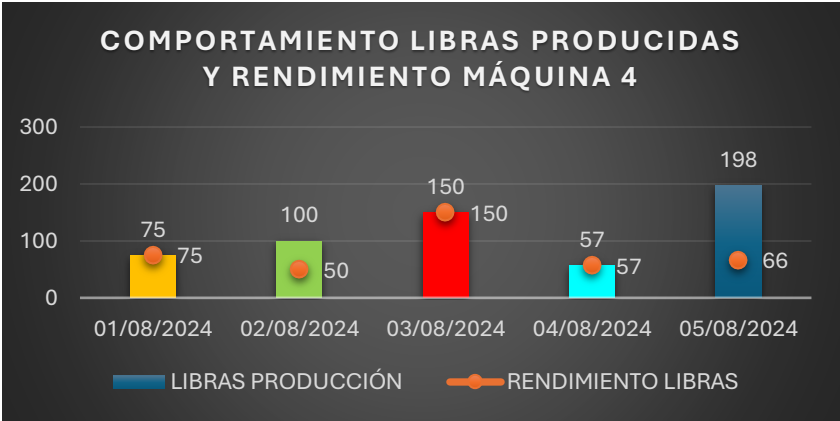


Ilustración 16. Gráfico comportamiento libras producidas y rendimiento máquina 4.
Fuente: Elaboración propia.

La máquina 4 a diferencia de las otras 2 máquinas, esta tiene menos producción en lo que van de los 5 días, para el día 5 de agosto registro su más alta producción registrando un total de 198 libras, pero existen deficiencias ya que en ciertos turnos se tiene la producción más baja entre las 3 máquinas que se están ocupando, actualmente la cantidad más baja son 25 libras hechas en un turno, la máquina 4 entro en función de nuevo a partir del jueves 1 de agosto en el turno 2 con la orden 46161 requiriendo un dado de 0.006", el día 2 de agosto en el turno 1 y 3 se cambió un dado de 0.006" respectivamente, hasta el día 3 de agosto en el turno 3 se cambió de nueva cuenta un dado de 0.006", el día 4 de agosto en el turno 3 se cambió un solo dado con diámetro final de 0.006", con corte del día 5 de agosto en el turno 1 se cambió un dado de 0.006", pero ese mismo día se cambió 2 dados de 0.006" en el turno 3, teniendo un promedio de cambio de 15.41 horas, es importante mencionar que en el turno 2 del 4 de agosto no hay registro de producción.

COMPORTAMIENTO MÁQUINA 7										
FECHA	TURNO	SUPERVISOR	MAQUINA	DIAMETRO	LBS PRODUCCION	OPERADOR	DADOS CAMBIADOS	LBS PRODUCCIÓN POR DÍA	NO DADOS ENTREGADOS 0.006	REND LBS
01/08/2024	1	Supervisor 1	7	0.006	25	Operador 1	4	125	1	62.5
01/08/2024	2	Supervisor 2	7	0.006	50	Operador 2	2		1	
01/08/2024	3	Supervisor 3	7	0.006	50					
02/08/2024	1	Supervisor 4	7	0.006	25			175	1	175
02/08/2024	2	Supervisor 1	7	0.006	100	Operador 1	2			
02/08/2024	3	Supervisor 2	7	0.006	50					
03/08/2024	1	Supervisor 3	7	0.006	50	Operador 3	6	198	1	99
03/08/2024	2	Supervisor 4	7	0.006	75					
03/08/2024	3	Supervisor 2	7	0.006	73					
04/08/2024	1	Supervisor 3	7	0.006	50			104		104
04/08/2024	2	Supervisor 4	7	0.006	25					
04/08/2024	2	Supervisor 2	7	0.006	29					
04/08/2024	3	Supervisor 3	7	0.006	45	Operador 1	5	177	1	59
05/08/2024	1	Supervisor 4	7	0.006	60	Operador 2	3		1	
05/08/2024	2	Supervisor 4	7	0.006	57	Operador 3	10		1	
05/08/2024	3	Supervisor 4	7	0.006	60	Operador 1	2		1	
TOTAL OR.46161							TOTAL	SUMA MÁQUINA	TOTAL DADOS	REND. PROD MAQ/D
573							36	779	9	86.55555556
TOTAL OR.46261							PROMEDIO			
251							4			

Tabla 9. Comportamiento máquina 7.
Fuente: Elaboración propia.

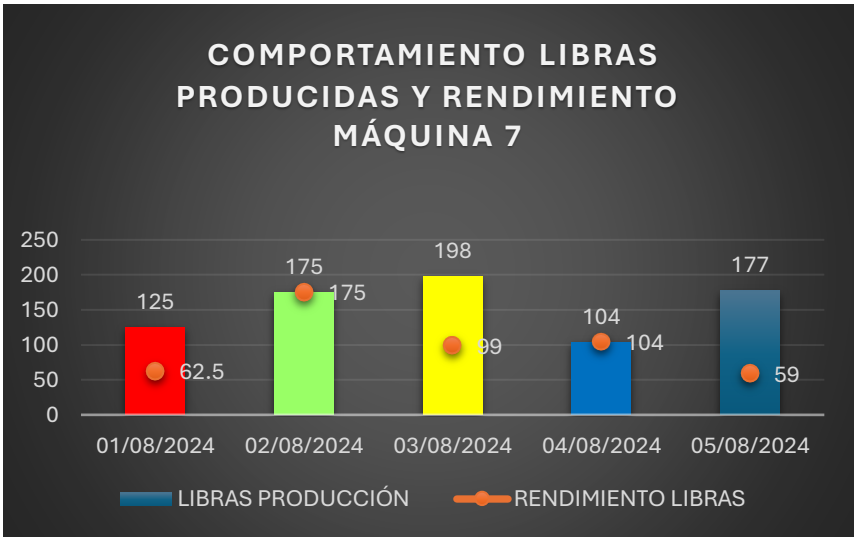


Ilustración 17. Gráfico comportamiento libras producidas y rendimiento máquina 7.
Fuente: Elaboración propia.

La máquina 7 hasta el día 5 de agosto, tiene más libras producidas, pero con un número alto de dados entregados, así mismo con deficiencias en 3 turnos ya que la producción en libras va de las 25 a las 29 libras, la máquina comenzó con la orden 46161 desde el día jueves 01 de agosto en el primer turno, cambiando un dado de 0.006", desgraciadamente en el turno 2 se cambió un dado de 0.006", el día 2 de agosto en el turno 2 se realizó de nuevo el cambio de un dado de 0.006, para el día 03 de agosto en el turno 1 y 3 se cambió un dado de 0.006" respectivamente, el 4 de agosto en el turno 3 se cambió un dado de 0.006", al corte del día 5 de agosto en el turno 1,2 y 3 se cambiaron un dado por turno respectivamente, dando un promedio entre cambio de 13.71 horas.

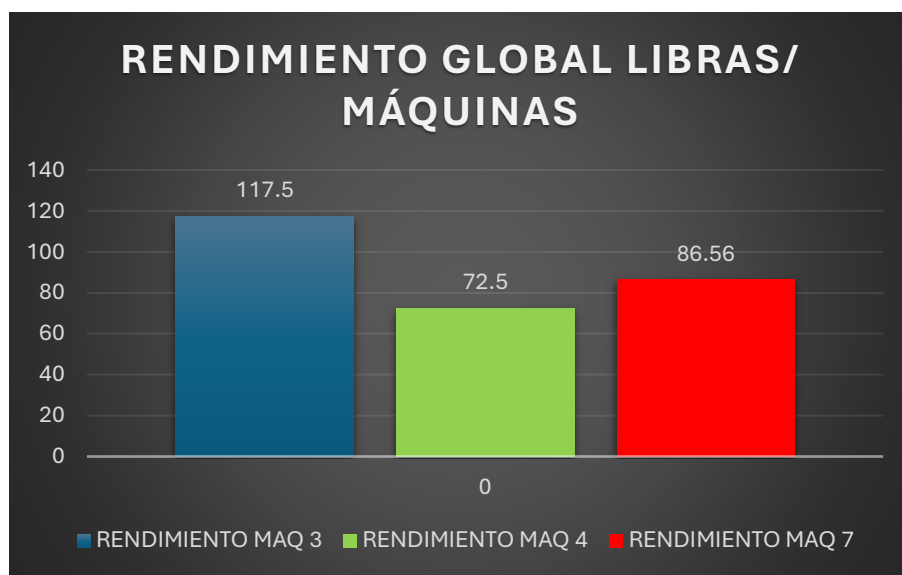


Ilustración 18. Gráfico rendimiento global por máquinas.
Fuente: Elaboración propia.

Con los datos anteriores se tiene un poco del contexto de cómo está la situación del área de Trefilado Húmedo en la empresa, y es que son muchos factores que se deben considerar para poder encontrar el principal problema que se piensa que está afectando a todo el proceso.

Sin embargo, aún se debe poner en contexto más factores, anteriormente mencione que las bases de datos no eran las correctas y es que se tenían datos en diferentes hojas y en varios lugares guardados, para el área no era lo suficiente exacto para poder consultar datos y ver cómo es el comportamiento de meses anteriores para poder buscar algún factor que sea importante para encontrar un problema.

En las siguientes ilustraciones se muestra como era la base de datos que era una interfaz muy sencilla y poco útil para su consulta.

DADOS ENTREGADOS JULIO 2024						
Fecha	Turno	Supervisor	NOM-MAQ	Tipo de cambio	Numero de datos	
01/07/2024	1	Supervisor 4	16,4,23,6,19,16	C/O	47	114
	2	Supervisor 2	20,1,2,20	C/O	44	
	3	Supervisor 1	16,24,14,11		23	
02/07/2024	1	Supervisor 4	13,8,3,5,9,18,23,6	C/O	62	134
	2	Supervisor 2	7,6,2,13		36	
	3	Supervisor 1	22,21,14,9,16,13		36	
03/07/2024	1	Supervisor 2	1,5,8,15,24	C/O	39	103
	2	Supervisor 4	2,11,6,7,4,10	C/O	59	
	3	Supervisor 2	23	C/O	5	
04/07/2024	1	Supervisor 2	17,14,15,16,18		43	66
	2	Supervisor 1	7,6,1,9	C/O	22	
	3	Supervisor 4	4		1	
05/07/2024	1	Supervisor 1	16,3,8		16	86
	2	Supervisor 4	14,22		10	
	3	Supervisor 4	21,6,17,23,10,19,7	C/O	60	
06/07/2024	1	Supervisor 1	13,15,7,6,10,9,22	C/O	45	152
	2	Supervisor 1	3,5,14,11,4,2,18	C/O	47	
	3	Supervisor 4	13,11,21,15,17	C/O	60	
07/07/2024	1	Supervisor 2	17,13,1,16,20,23,5	C/O	40	127
	2	Supervisor 1	4,22,8,2,19,10,1,13,9	C/O	59	
	3	Supervisor 3	1,24,3,10,14,19,5,17	C/O	28	
08/07/2024	1	Supervisor 4	19,21,6,10	C/O	36	113
	2	Supervisor 1	2,14,16,4,18,23,9	C/O	43	
	3	Supervisor 3	24,19,15,2,11	C/O	36	
09/07/2024	1	Supervisor 4	7,21,4,2,14,21,8	C/O	57	130
	2	Supervisor 3	24,21,23		22	
	3	Supervisor 1	19,10,5,20,16,24		51	
10/07/2024	1	Supervisor 4	23,5,16,6,7,11	C/O	43	158
	2	Supervisor 2	17,22,1,4,13	C/O	37	
	3	Supervisor 1	5,1,2,6,23,3,9,22	C/O	78	
11/07/2024	1	Supervisor 3	2,24,18,23,6,11,16		28	140
	2	Supervisor 4	7,24,10,18,5,13,17	C/O	63	
	3	Supervisor 2	15,4,5,16,15	C/O	49	
12/07/2024	1	Supervisor 3	5,23,14,21,11,2,18	C/O	29	84
	2	Supervisor 4	7,8,22,21	C/O	23	
	3	Supervisor 1	20,19,3,24,16,23	C/O	32	
13/07/2024	1	Supervisor 1	24,6,2,21,7,20,8		62	115
	2	Supervisor 2	13,23	C/O	11	
	3	Supervisor 4	6,8,20,22,16,18,19	C/O	42	
14/07/2024	1	Supervisor 1	17,3,14,1,6,5,23	C/O	80	164
	2	Supervisor 3	24,20,1,23,8		20	
	3	Supervisor 4	13,9,11,22,14,15,16	C/O	64	

SUPERVISOR	NO. DADOS	C/O	TOTAL ENTREGADOS JULIO 2024
Supervisor 4	400		2793
Supervisor 2	508		
Supervisor 3	1002		
Supervisor 1	846		
OPERADOR AMB ->	18		

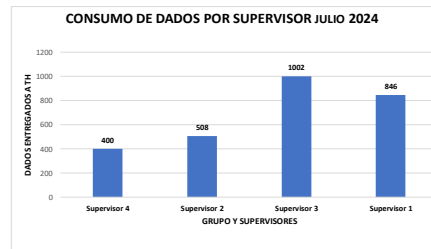


Ilustración 19. Base de datos antigua de cambio de datos del Trefilado Húmedo.
Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

En la ilustración 19 se puede observar la captura de datos que se realiza a diario, pero realmente no daba ningún resultado eficiente para poder analizar de buena forma los datos recabados, como tal no se tenía un seguimiento de los cambios de datos que realizaban los operadores del Trefilado Húmedo.

JULIO 2024																																
OP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Colaborador 1																																
Colaborador 2	6	23	7	5	6	15			8	11	12	6	8	5		16	18	8	16	24	19											
Colaborador 3																																
Colaborador 4						7	12	5			8	2		8	18	8																
Colaborador 5	26	7	5			7	1	18	15	19					16		7	18	26	23												
Colaborador 6		7																														
Colaborador 7	18	16		1								15			4	20	10	15	1	2												
Colaborador 8		6					16	19		8	20				21	6	7	28	3													
Colaborador 9			8	24	6	23	4	23			5	5	2		4	10			3		28	2										
Colaborador 10	32	13	28	5	35	11	8	8	19	14	13	25	25	15	7	9	27	11	10	29	5	34										
Colaborador 11	7	18	9	12	18		14		26	12	21	13	18	21		22	21	9	13	21	16											
Colaborador 12			12	19		6	12	16		22	10	9		3	36	7	3		4	19	3											
Colaborador 13	1	5			10	20	1	25		9		17	17	19	2	12	16			1	11											
Colaborador 14	8	8			9		25	14	8	61		9	28	34	17	7	15	34			18	5										
Colaborador 15	7	9													11	4		15														
Colaborador 16	7	13	15		7	5		23	9	9				17	18						17	46										
Colaborador 17		1				13	9	5	9								12				4	8										
Colaborador 18						18																										
Colaborador 19															16																	
Colaborador 20																																
Colaborador 21	2		19		5	28					7				17		16			9	7	11										
Colaborador 22		8				16			8	6	16				15				17	14	12	7										
	114	134	103	66	86	152	127	115	130	158	140	84	115	164	162	81	135	220	78	123	132	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

OP	TOTAL DADOS
Colaborador 1	0
Colaborador 2	213
Colaborador 3	0
Colaborador 4	68
Colaborador 5	188
Colaborador 6	7
Colaborador 7	102
Colaborador 8	134
Colaborador 9	147
Colaborador 10	383
Colaborador 11	291
Colaborador 12	181
Colaborador 13	166
Colaborador 14	300
Colaborador 15	46
Colaborador 16	213
Colaborador 17	61
Colaborador 18	18
Colaborador 19	16
Colaborador 20	0
Colaborador 21	121
Colaborador 22	119
SUMA	2774

Ilustración 20. Base de datos antigua de cambio de datos por operador del Trefilado Húmedo.
Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

En la ilustración 20 se tiene la captura de los datos que cambiaba cada operador según el día en el que se iba realizando el cambio, sin entrar en más a detalle se tenían los datos de una forma muy general y que se debía ir haciendo manualmente si se requería un gráfico u otro componente.

Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

➤ **Taller de datos:**

En el Taller de dados se lleva una captura de datos de los operadores que están a cargo de recalibrar los dados de diamante ya que estos deben salir al Trefilado Húmedo a trabajar de acuerdo a los diferentes diámetros que se requieran, la plantilla que se utilizaba tenían muchas deficiencias, ya que existían muchos datos separados, la captura de datos no era la correcta, además de que no se veía bien el diseño que se trabajaba, esto no permitía revisar los diámetros de dados que los operadores producían en su turno laboral solamente se tenía el dato por intervalos de diámetros pero eso no daba para analizar algún defecto de recalibración de dados por alguna queja por parte del Trefilado Húmedo, ya sea que el dado este ovalado, no está bien barrenado o la falta de pulido entre otros puntos. A continuación, se muestra una forma general de cómo se trabajaba con la plantilla antes de la actualización de esta base de datos.

DADOS REPARADOS SEPTIEMBRE 2024																							
Fecha	Turno	TOTAL REPARAD	NAT.	OP	0063-00**	008-01**	011-01**	016-01**	0202-02**	0251-02**	031-02**	0367-04**	DOS RECHAZ**	PCD	OP	0127-01**	0202-02**	0315-03**	0395-04**				
01/09/2024	1	23	0											23	LO	8	5		9				
	2	32	32	FH		3	14	5	5	6		2		0									
	2	22	22	MF			16	2	1					0									
	3	37	25	AR			18	3	1			3		12	EV	5	7						
02/09/2024	1	16	0											16	LO	2	4	4	6				
	2	29	29	FH		6	5		15	9				0									
	2	19	19	MF			7		6					0									
	3	35	22	AR						13	9			13	EV	7	6						
03/09/2024	1	32	0											32	JR	7	17	7	1				
	2	0	0											0									
	3	21	21	MF		6	8	3	4	13				0									
	3	36	36	FH				11	12					0									
04/09/2024	1	17	0											17	JR	4	12		1				
	2	30	0											30	LO	4	20		6				
	3	44	44	FH			2	18	22	2				0									
	3	23	23	MF		8	12	3						0									
05/09/2024	1	37	22	AR						19	3			15	EV	13	2						
	2	23	0											23	JR	12	11						
	3	28	0											28	LO	5	15	2	6				
	3	20	20	AR				10	5		5			0									
06/09/2024	1	31	10	AR						10				21	JR	2	4	11	4				
	2	25	0											25	LO		21		3				
	1	48	48	FH				21	23	4				0									
	2	17	17	MF			15		2					0									
07/09/2024	2	23	23	FH			15	5	3					0									
	2	42	30	AR		14	12			4				12	EV	7	1	4					
	3	21	0											21	JR	1	19	1					
	1	48	48	FH			29	5	11	3				0									
08/09/2024	1	22	22	MF		9	12	1						0									
	2	63	50	AR		10	40							13	EV	7	1	5					
	3	28	0											28	JR	8	4	3	12				
	3	28	0											28	JR	8	4	3	12				

Ilustración 22. Base de datos antigua - Datos reparados en el Taller de dados 2024.
Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Como se muestra en la anterior ilustración, la captura de datos no era factible y era complicada, porque al tener operadores tanto para dados naturales como para dados policristalinos (PCD's) se debía hacer el desplazamiento de acuerdo al tipo de dado recalibrado y eso era muy desgastante, esto no era eficiente para realizar análisis de algún dado mal reparado, ya que era general la cantidad de dados que se recalibran por intervalo y no por diámetro que sería más eficiente tenerlo así para poder analizar datos en un futuro. El diseño y la estructura era muy obsoleta al tener que capturar con las teclas las iniciales del operador, el turno, los dados que recalibraba cada operador dependiendo del tipo de dado y al final para no tener datos precisos que ayuden a mejorar el proceso dentro del Taller de dados.

Durante el período de junio – julio se tuvo complicaciones con algunos operadores que estaban laborando en el taller, y es que poco a poco fue bajando el número de dados recalibrados, donde el más bajo número de dados recalibrados fue de 2060 en el mes de agosto, como se muestra en la ilustración 23 y es que al tener una plantilla de 8 operadores divididos en 3 turnos era un buen número de colaboradores, pero estos ya no ponían el empeño necesario y esto llevo a reducir la plantilla a solo 4 operadores.

Cuando llegue a la empresa y al entrar en esta área se tuvo un plan de capacitación para 2 personas para poder contratarlas y seguir apoyando en el proceso de recalibrado de dados de diamante con ello buscar el mismo número de dados recalibrados mensualmente con una plantilla más pequeña a la que anteriormente se tenía en meses anteriores.

	NAT	PCD
Operador 1	454	0
Operador 2	0	365
Operador 5	0	242
Operador 3 / 4	540	459

TOTAL REPARADOS JULIO 2024
2060



Ilustración 23. Gráfico dados reparados agosto 2024.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Y es que cuando las cosas marchaban bien la producción de dados recalibrados en meses anteriores se alcanzaba hasta los 3843 dados recalibrados, tomando como ejemplo el mes de marzo de 2024.

	NAT	PCD
Colab. 1 / Colab. 2	612	0
Colab. 3 / Colab. 4	637	441
Colab. 5 / Colab. 6	620	409
Colab. 7 / Colab. 8	504	620

TOTAL REPARADOS MARZO 2024
3843

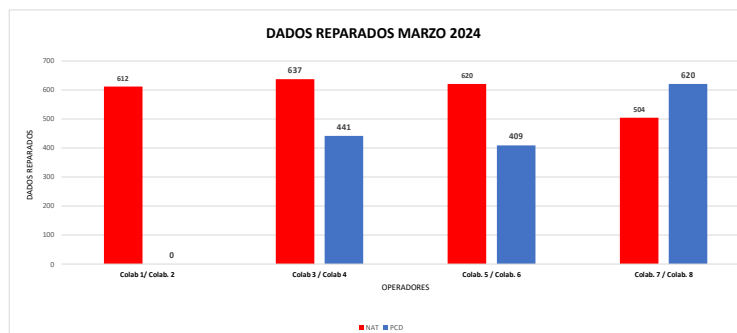


Ilustración 24. Gráfico dados reparados marzo 2024.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Ahora, de igual forma me puse a evaluar las condiciones en las que se está trabajando en el Taller de dados, y es que algunos equipos que se utilizan para el proceso de recalibración de dados, se pueden reubicar, esto para poder reducir espacios y tiempos en las actividades que se realizan para la recalibración del dado, y no estoy diciendo que este en mal estado las maquinas o equipos, pero si se puede dar mejor ubicación y también que se vea adecuadamente las instalaciones para que los operadores se sientan bien para trabajar, por ello es la implementación de las 5´S, en el taller, que en su momento esto podrá servir para el área de Trefilado Húmedo.

Para que las bases de datos puedan funcionar de buena forma se necesita de un vale de cambio de datos con los datos correctos para poder dar seguimiento a la orden de producción, al diámetro, al número de dados cambiados, al operador y al supervisor que autoriza el despacho de los dados.

Pero el problema es que al no tener los vales con los datos correctos se tienen datos imprecisos y esos vales de los que se mencionan se muestra en la siguiente imagen.

Supervisor: _____ Autorizo al Operdor. Nombre Operador: MAE Turno 1-1
 Cambio de datos _____ Cambio de orden y causa datos
 Entrada 025 Diametro de Salida 006 Fecha 12 / 08 / 23
 Dia Mes Año
 2 Hora _____

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
006																

Nombre Supervisor: _____ Autorizo al Operdor. Nombre Operador: MAE Turno _____
 Cambio de datos _____ Cambio de orden y causa Dior
 Diametro de Entrada 001 Diametro de Salida 019 Fecha 11 / 08 / 23
 Dia Mes Año
 No. Maquina 10 Hora _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0234	0271	0251	0234	0211	0202	019										

Nombre Supervisor: _____ Autorizo al Operdor. Nombre Operador: MAE Turno 30
 Cambio de datos _____ Cambio de orden y causa Dior
 Diametro de Entrada 001 Diametro de Salida 019 Fecha 11 / 08 / 23
 Dia Mes Año
 No. Maquina 19 Hora _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0234	0271														

Ilustración 25. Vales de salida de dados de diamante antes.
 Fuente: Elaboración propia.

Al evaluar la situación actual toda la información recabada y que se fue agregando posteriormente en las reuniones que se tenían con el equipo Kaizen se organizó en un diagrama de Ishikawa para estudiar todas las posibles causas que tiene nuestro problema principal como se muestra en la siguiente ilustración.



Ilustración 26. Diagrama de Ishikawa (Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo).
Fuente: Elaboración propia



TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A. DE C.V. TÉCNICA DE LOS 5 POR QUÉ ´S

Número del reporte de acción: 0001/24

Fecha: Octubre del 2024

Grupo de trabajo:

No.	Responsable	Área
1	Gerente de calidad e ingeniería de procesos	Calidad
2	Gerente de producción	Producción
3	Gerente de seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
4	Jefe de Taller de dados y resp. de certificados de calidad	Calidad
5	Supervisor de producción	Producción
6	Supervisor de producción	Producción
7	Auxiliar en seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
8	Vicente Sanchez Recoba	Calidad - Residencia Profesional

Descripción de la No Conformidad:

Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo.

1 ¿Por qué se tiene baja producción de libras producidas en el Trefilado Húmedo?

Porque los operadores del T.H. hacen cambios tardíos o inapropiados de dados de diamante.

2. ¿Por qué los operadores hacen cambios inapropiados de dados?

Porque el material se raya u ovala rápidamente.

3. ¿Por qué se raya u ovala el material rápidamente?

Porque no se sigue la serie estándar de medidas de dados de diamante.

4. ¿Por qué no se sigue la serie de dados estándar?

Porque los supervisores cambian las series para buscar menos variación.

5. ¿Por qué cambian las series estándar los supervisores?

Porque la materia prima o el material presenta imperfecciones

Ilustración 27. Formato Técnica 5 Por Qué´s (Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo).

Fuente: Elaboración propia

La siguiente ilustración muestra una técnica que se sigue en el departamento de calidad de Trefilados Inoxidables de México, denominada Técnica de orden lógico cronológico y se trata de darle coherencia y estar más seguros del problema haciendo a la inversa la técnica de los 5 por qué's.

	TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A. DE C.V. TÉCNICA ORDEN LÓGICO CRONOLÓGICO COMO - POR LO TANTO	
Número del reporte de acción: <u>0001/24</u> Fecha: <u>Octubre del 2024</u>		
Grupo de trabajo:		
No.	Responsable	Área
1	Gerente de calidad e ingeniería de procesos	Calidad
2	Gerente de producción	Producción
3	Gerente de seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
4	Jefe de Taller de dados y resp. de certificados de calidad	Calidad
5	Supervisor de producción	Producción
6	Supervisor de producción	Producción
7	Auxiliar en seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
8	Vicente Sanchez Recoba	Calidad - Residencia Profesional
Descripción de la No Conformidad:		
Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo.		
1. Cómo la materia prima presenta imperfecciones		
Por lo tanto los supervisores cambian las series estándar de dados de diamante.		
2. Cómo los supervisores cambian las series para buscar menos variación.		
Por lo tanto no se siguen las series estándar.		
3. Cómo no se siguen las series estándar de dados de diamante.		
Por lo tanto el material se raya u ovala rápidamente.		
4. Cómo el material se raya u ovala.		
Por lo tanto los operadores hacen cambios inapropiados de dados.		
5. Cómo los operadores del T.H. hacen cambios tardíos o inapropiados		
Por lo tanto se tiene baja producción de libras producidas en el Trefilado Húmedo.		

Ilustración 28. Técnica Orden Lógico Cronológico TIM (Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo).

Fuente: Elaboración propia

3.4. Desarrolla las soluciones.

Al recolectar y analizar datos recabados de julio a septiembre del 2024, me percate que existen ciertas deficiencias con el formato de la base de datos, tanto para el Trefilado Húmedo, como para el Taller de dados, y es que solo se tienen los datos ahí, pero como tal es una forma obsoleta de contar con demasiados datos y no poder observar problemas que se presenten día a día con los resultados que se capturan, por ello puedo pensar en algunas soluciones que sean implementadas para ver un cambio significativo, obteniendo resultados que sean importantes para que esto se pueda implementar en toda el área de Trefilado Húmedo, y que más adelante este plan de mejora se quede para realizarlo en otras áreas, para ello se mencionan las siguientes soluciones:

1. Actualizar las bases de datos del Trefilado Húmedo y del Taller de dados.

Al observar los datos que se recababan mes con mes me percate que se tenía cierta deficiencia en la captura de datos al tener datos que estaban separados por diferentes plantillas y era muy difícil poder analizar esos datos, además que al revisar los vales de requerimiento de dados no se podía capturar la información real hacia la base de datos ya que estos no se llenaban de forma adecuada.

Es muy importante tener la captura de datos del Trefilado Húmedo y del Taller de dados ya que al tener una relación entre ambas áreas se necesita tener un buen soporte para analizar todos los datos que se van capturando día con día de acuerdo con la producción del Trefilado y el cambio de dados que realizan los operadores, así mismo los dados que recalibran los operadores en el Taller de dados, entre otros puntos.

2. Reuniones Kaizen.

Es una necesidad saber el estado en el que se encuentra la empresa al realizar cambios dentro de ella, se debe tener reuniones periódicas para discutir, analizar y llegar a acuerdos de los puntos que son determinantes para poder resolver los principales problemas que tiene la empresa.

Es importante que las reuniones se hagan periódicamente para que se pueda llegar a una solución eficaz y si no es así, seguir dándole seguimiento a todos los hallazgos que se encuentren ya que la implementación del Kaizen no se da solo en un corto periodo de tiempo.

3. Ayudas visuales.

Se crearon ayudas visuales para que los trabajadores que laboran en el área del Trefilado Húmedo y para los trabajadores del Taller de dados consideren como son los vales de requerimiento de dados que se deben entregar, para que no se cometa ningún error en el despacho de dados y así evitar malentendidos y algún paro de la producción por algún atasco del alambre en el dado que este mal montado en la máquina, estas ayudas visuales se colocaron en puntos específicos, en primer lugar en las mesas de trabajo de los operadores del Trefilado Húmedo, así mismo se colocaron en el Taller de dados.

4. Colocar a la vista las series de dados que se ocupan en las máquinas de Trefilado Húmedo:

Durante un recorrido por el área de Trefilado Húmedo, me percate que en las mesas de trabajo no tenían a la vista las series de dados que se utilizan dependiendo de las ordenes de producción que se tengan por diferentes clientes, la situación es que para saber las series de dados que deben montar en las máquinas de Trefilado Húmedo deben acudir a las carpetas de ordenes de producción que ya se trabajaron anteriormente, como consecuencia se refleja en tiempos muertos para la producción ya que se requiere para buscar la serie requerida y hablo de varias hojas de varios días.

5. Implementar 5'S en el Taller de dados, como una prueba de verificar si es viable aplicarlo en el Trefilado Húmedo:

El Taller de dados se encuentra en buenas condiciones, pero no es de más que se puedan hacer algunos cambios que hagan más eficientes las tareas que se hacen en el taller, y eso tomarlo en cuenta para aportar la idea en el Trefilado Húmedo.

Lo que se llevó a cabo en el Taller de dados fue el desarrollo de 4'S, donde cada fase fue implementada en conjunto de los ingenieros que son encargados de llevar el proyecto conmigo.

Cada fase fue comunicada a los trabajadores del taller, y realizando un check-list semanal de todos los cambios realizados para verificar que se estén cumpliendo y esto se vuelva cotidiano para todos y así ir mejorando poco a poco para obtener grandes beneficios.

Se tiene una planeación de las tareas que se realizaran cada semana para poder llevar un buen control de todas las actividades, y que realmente se puede observar el cambio que se realiza.

6. Dar seguimiento a los indicadores mensuales de producción del Trefilado Húmedo y del Taller de dados.

Publicar los indicadores de producción del Trefilado Húmedo y Taller de dados es una forma para que todos los operadores estén informados de cómo es su rendimiento mensualmente, estas indicadores se reanudaran ya que se llevaba alrededor de 4 meses que no se hacían públicos, pero en esta ocasión si se realizara, como una forma de conciencia hacia los operadores, ya que con ello se busca que los operadores vean sus números y de ello poder ir trabajando para encontrar deficiencias que a simple vista no se están observando.

7. Crear un Dashboard para compartir con el equipo Kaizen.

Con la ayuda de las bases de datos actualizadas se creó un Dashboard para que sea compartido en la nube con los integrantes del equipo Kaizen, y estos puedan revisar los datos que se van capturando día con día, esto con el fin de que todos estén enterados de cómo se van comportando los indicadores de acuerdo con la producción diaria y al consumo de dados para producir en el Trefilado Húmedo.

3.5. Implementa el cambio.

- ✓ Actualizar las bases de datos del Trefilado Húmedo y del Taller de dados.

En primer lugar, realice la actualización de la base de datos del Trefilado Húmedo, con esto llegando a tener una mejor base de datos, con el fin de mejorar la captura de datos, mejorando el diseño, esto con el fin de tener un mejor análisis para futuras búsquedas de datos y sea más rápido el acceso a los datos que se requieran, optimizando el diseño, concentrando todo en una sola base de datos sin tener datos por cualquier lado, a continuación, presento un antes y después de lo realizado.

➤ Base de datos antes:

En las siguientes ilustraciones se muestra como era la base de datos antes de implementar la actualización de ella.

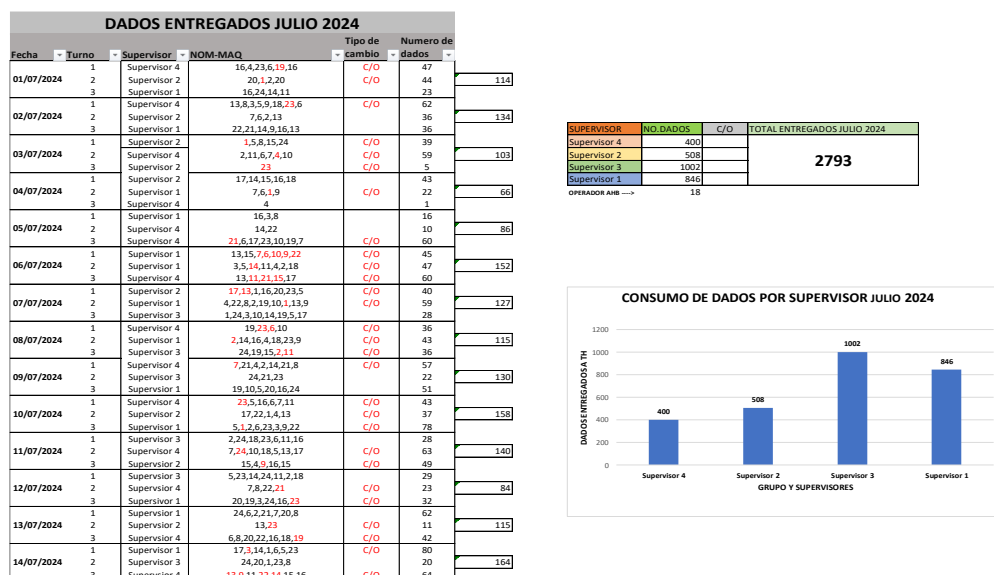


Ilustración 29. Base de datos antigua de cambio de dados del Trefilado Húmedo.

Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

En la ilustración 29, se puede observar la captura de datos que se realizaba a diario, pero realmente no daba ningún resultado sobresaliente para poder analizar de buena forma los datos recabados, como tal no se tenía un seguimiento exacto de los cambios de dados que realizaban los colaboradores del Trefilado Húmedo.

JULIO 2024

OP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Colaborador 1																															
Colaborador 2	6	23	7	5	6	15			8	11	12	6	8	5			16	18	8	16	24	19									
Colaborador 3																															
Colaborador 4							7	12	5			8	2		8	18	8														
Colaborador 5	26	7	5				7	1	18	15	19				16		7	18	26	23											
Colaborador 6		7																													
Colaborador 7	18	16		1								15			4	20	10	15	1	2											
Colaborador 8		6					16	19		8	20				21	6	7	28	3												
Colaborador 9			8	24	6	23	4	23			5	5	2		4	10		3		28	2										
Colaborador 10	32	13	28	5	35	11	8	8	19	14	13	25	25	15	7	9	27	11	10	29	5	34									
Colaborador 11	7	18	9	12	18		14		26	12	21	13	18	21		22	21	9	13	21	16										
Colaborador 12			12	19		6	12	16			22	10	9		3	36	7	3		4	19	3									
Colaborador 13	1	5				10	20	1	25		9			17	17	19	2	12	16		1	11									
Colaborador 14	8	8			9		25	14	8	61		9	28	34	17	7	15	34		18	5										
Colaborador 15	7	9													11	4		15													
Colaborador 16	7	13	15		7	5		23	9	9			17	18				27			17	46									
Colaborador 17		1				13	9	5	9							12					4	8									
Colaborador 18						18																									
Colaborador 19															16																
Colaborador 20																															
Colaborador 21	2		19		5	28					7			17			16			9	7	11									
Colaborador 22		8				16				8	6	16			15				17	14	12	7									
	114	134	103	66	86	152	127	115	130	158	140	84	115	164	162	81	135	220	78	123	132	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA																															2774

Ilustración 30. Base de datos antigua de cambio de dados por operador del Trefilado Húmedo.
Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

En la ilustración 30 se tiene la captura de los datos que cambiaba cada colaborador según el día en el que se iba realizando el cambio, sin entrar en más a detalle se tenían los datos de una forma muy general y que se debía ir haciendo manualmente si se requería un gráfico u otro componente.

CAMBIO DE DATOS POR MAQUINA "TREFILADO HUMEDO"																															
JULIO 2024																															
MAG TH (°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Ilustración 31. Base de datos antigua de cambio de dados por máquina del Trefilado Húmedo.
Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

La ilustración 31 muestra la plantilla que se iba capturando manualmente los cambios de dados que se realizaban por cada máquina del Trefilado Húmedo y era muy complicado ir colocando los datos, era una forma muy obsoleta de la captura de los datos y llegando al mismo punto, solo se tenían datos para entregar números a final de mes, pero como tal no se podía analizar a detalle la información recabada.

➤ Base de datos para Trefilado Húmedo después:

En la base actualizada podemos observar que se tiene todo en un solo lugar, de la cual se pueden sacar diferentes tablas y gráficos dinámicos con los datos que se van capturando día con día. La siguiente ilustración (ilustración 32) muestra de forma general la base de datos actualizada donde los únicos datos que se deben capturar son la fecha, mes, turno, iniciales del supervisor, el número de máquina, iniciales de operador, tipo de cambio es decir solamente cambio de dados o cambio de orden, el número de dados que se cambian, la orden de producción que ayuda demasiado tenerla ya que se pueden sacar más datos solo con tener la orden de producción capturada, y al final una comprobación para saber si se capturan de forma correcta los datos, por último se hace una segmentación por mes para elegir el mes que se quiera analizar en un futuro.

Fecha	Mes	Turno	Supervisor	Máquina	OPERADOR	Tipo de cambio	Número de datos	O Prod	Estatus supervisor	Estatus operador	Estatus máquina	ESTATUS
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	10	A	CD	3		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	20	A	CD	5		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	19	A	CD	5		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	17	A	CD	8		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	16	A	CD	4		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	2	C	CD	2		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CD	18		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	24	C	CD	5		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	A	CD	8		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	5	A	CD	10		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	R	CD	17		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	8	M	CD	6		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	10	R	CD	8		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	14	R	CD	3		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	7	E	CD	4		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	9	E	CD	4		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	24	J	CD	7		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	17	E	CD	7		ok	ok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	A	CD	6		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	3	A	CD	9		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	22	A	CD	8		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	18	A	CD	7		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	A	CD	9		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	13	G	CD	7		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	4	A	CD	10		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	G	CD	8		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	5	A	CD	5		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	A	CD	8		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	A	CD	6		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	18	M	CD	5		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	16	M	CD	7		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	C	CD	6		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	10	R	CD	6		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CD	1		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	2	J	CD	4		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	18	A	CD	3		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	12	C	CD	5		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	8	E	CD	6		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	23	J	CD	10		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	9	E	CD	6		ok	ok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	5	A	CD	6		ok	ok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	5	H	CD	7		ok	ok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	2	D	CD	8		ok	ok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	12	O	CD	8		ok	ok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	21	H	CD	3		ok	ok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	16	O	CD	5		ok	ok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	24	D	CD	8		ok	ok	ok	

Ilustración 32. Base de datos de cambio de dados del Trefilado Húmedo.

Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Con estos datos capturados la base de datos será capaz de hacer trabajar los datos según lo que se requiera conocer, esto se hace con una herramienta integrada a Excel, llamada Power Pívor que al darle lógica se puede dar la relación de las diferentes hojas con las que se está trabajando con la base de datos.

En la ilustración 33 se puede observar las relaciones que tiene cada apartado de la base de datos con las diferentes hojas que se tienen para crear las tablas y gráficos dinámicos que componen la base de datos, esta vista se trata de una forma de ver las cosas lógicas y poder relacionar cada apartado con el que es necesario para el buen funcionamiento.

El uso de Power Pívor en esta base de datos a permitido tener datos precisos, certeros y rápidos, ya que es cuestión de segundos para tener toda la información que es importante conocer, anteriormente el querer analizar algún dato era muy

tardado ya que se tenía que buscar dentro de los históricos lo que se requería, y actualmente con esta herramienta todo ese tiempo que se requería invertir en buscar la información necesaria es más sencillo, ahora es solo cuestión de actualizar datos con un solo botón para que todos los datos capturados trabajen y arrojen resultados muy buenos

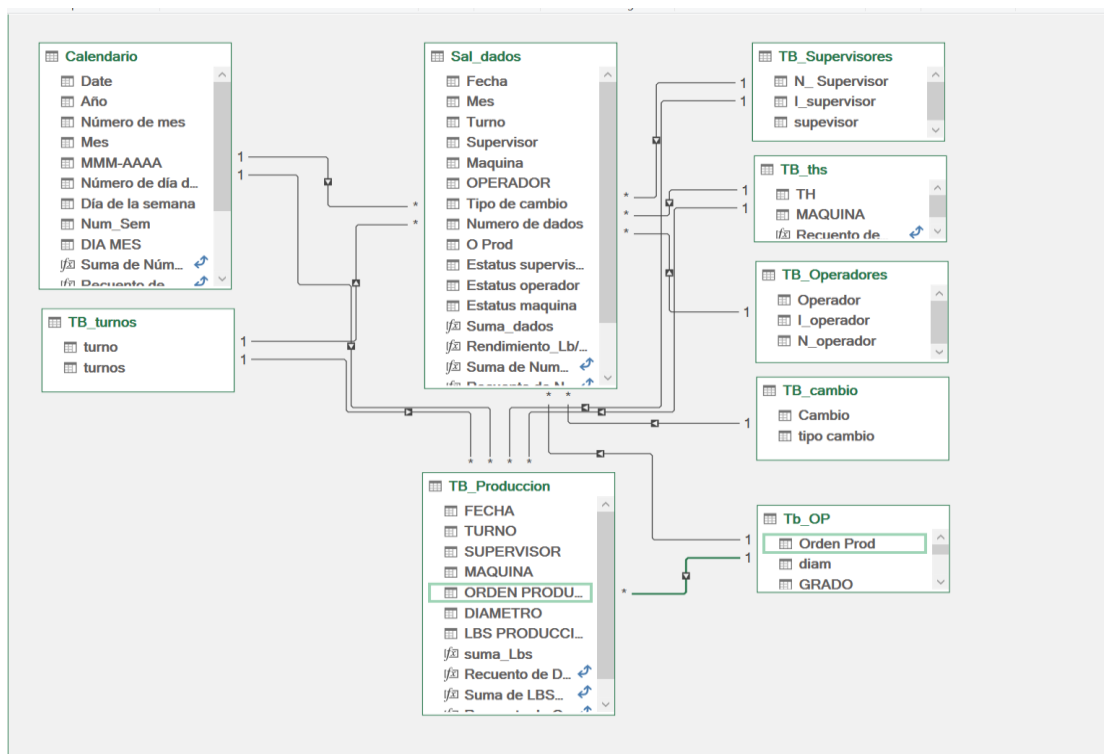


Ilustración 33. Estructura en Power Pivot Base de datos.

Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Se crean diferentes hojas con tablas y gráficos dinámicos que muestran datos correctos y precisos, es importante tener actualizado todo para tomar decisiones de acuerdo a los problemas que se tiene en el Trefilado Húmedo, se muestran las hojas más importantes que tiene la base de datos, una de esas hojas importantes es la que se muestra en la siguiente ilustración (ilustración 34) esta se creó para darle el seguimiento en conjunto del consumo de dados por máquina, las libras producidas y el rendimiento de libras por dado, con ello se hace uso de las tablas dinámicas para hacer trabajar los datos de la base de datos, a estos se les da lógica para que funcionen y agreguen la tabla dinámica con los datos que se necesitan de igual forma se puede crear un gráfico dinámico según los datos que tiene la tabla dinámica, así mismo se hace la segmentación por meses, para tener ordenado los datos y que trabajen de buena forma.

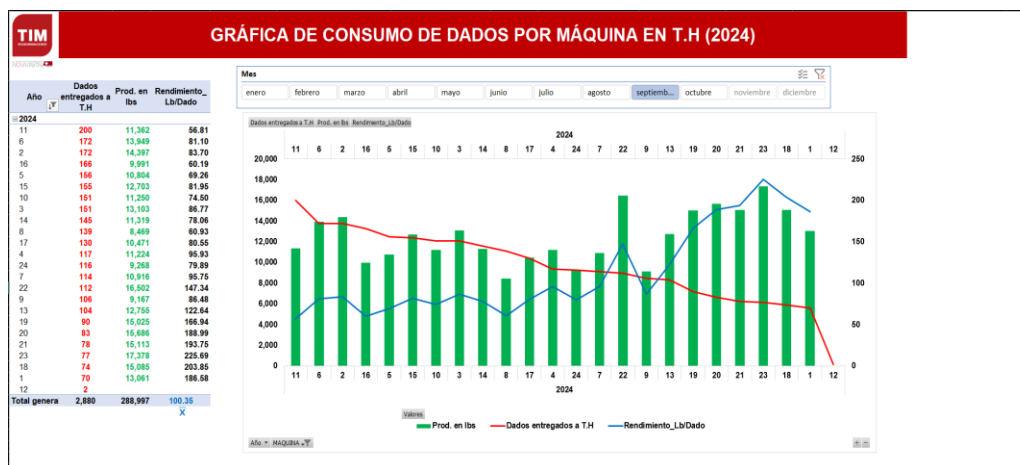


Ilustración 34. Consumo de datos por máquina en relación con libras producidas en el Trefilado Húmedo 2024.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de datos - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

También es muy importante conocer a los operadores que tienen un alto número de cambio de dados ya que eso le hace tener un dato muy importante para la gerencia de producción para que tengan un dato real y certero para poder implementar acciones y que este problema no se reitere más. Esta hoja se conforma del operador donde se muestran las iniciales de este, y del número de dados que cambian de acuerdo con el mes, de igual forma se hace funcionar la base de datos haciendo la relación con las tablas y gráficos dinámicos, como se muestra a continuación (ilustración 35).

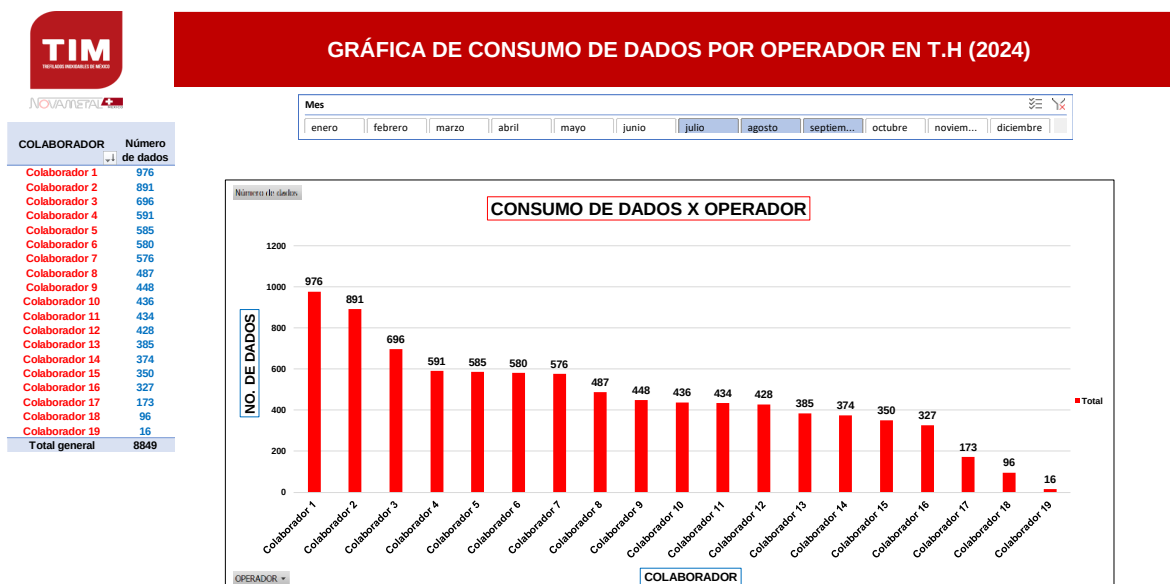


Ilustración 35. Gráfica de consumo de datos por operador Trefilado Húmedo 2024.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de datos - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Otro dato importante que pedían es que se hiciera con estas base de datos, revisar los datos que se cambiaban por máquina cada mes del año sin entrar a detalle con las libras que se producían, solamente el consumo que tiene cada máquina, para ello de igual forma se hace trabajar la base de datos con las máquinas que se tienen trabajando en el Trefilado Húmedo y hacer la relación de la suma de datos que consume mensualmente, segmentando los datos por mes para tener un mejor orden y diseño del formato de la hoja como se muestra a continuación (ilustración 36).

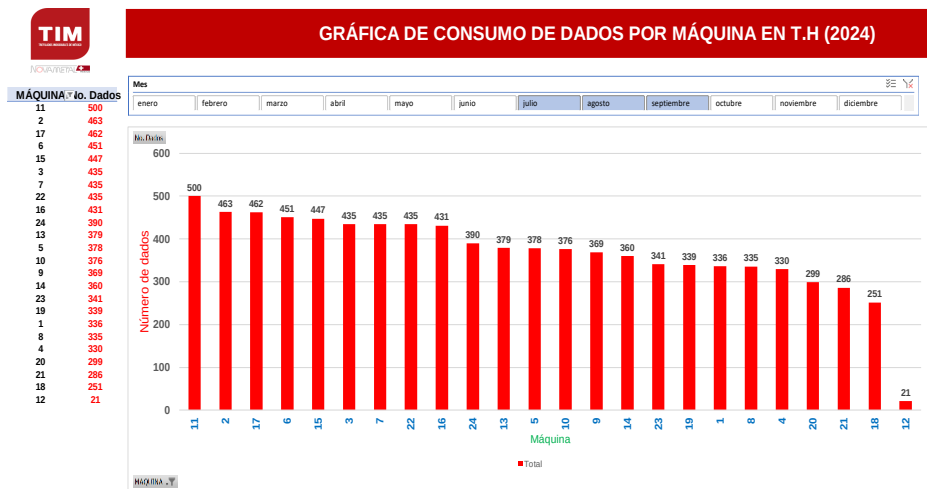


Ilustración 36. Gráfica de consumo de dados por máquina Trefilado Húmedo 2024.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidable de México S.A de C.V.

Otro de los datos que pedía producción para que pusieran manos en el asunto es que querían visualizar los cambios de orden contra el cambio de dados, para revisar si ahí había un problema más importante que no se estaba observando, a lo cual se relacionó datos de la base de datos con la producción que sale diariamente de acuerdo a la orden de producción que se está trabajando, haciendo la relación de las veces que se cambian dados contra las veces que se cambian orden de producción como se muestra en la siguiente ilustración (ilustración 37).

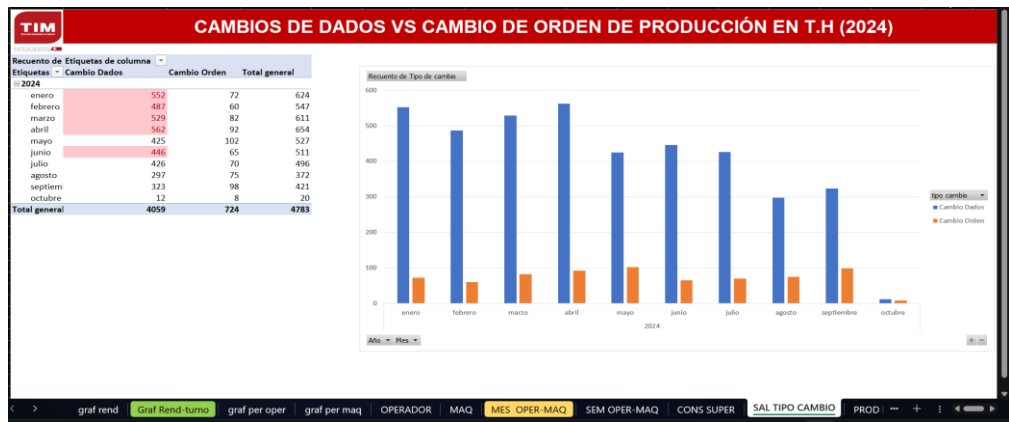


Ilustración 37. Gráfica de cambio de dados vs cambio de orden en el Trefilado Húmedo 2024.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidable de México S.A de C.V.

➤ **Base de datos para Taller de dados antes:**

En el Taller de dados se lleva una captura de datos de los operadores que están a cargo de recalibrar los dados de diamante ya que estos deben salir al Trefilado Húmedo a trabajar de acuerdo a los diferentes diámetros que se requieran, la plantilla que se utilizaba tenía muchas deficiencias, ya que existían muchos datos separados, la captura de datos no era la correcta, además de que no se veía bien el diseño que se trabajaba, esto no permitía revisar los diámetros de dados que los operadores producían en su turno laboral solamente se tenía el dato por intervalos de diámetros pero eso no daba para analizar algún defecto de recalibración de dados por alguna queja por parte del Trefilado Húmedo, ya sea que el dado este ovalado, no está bien barrenado o la falta de pulido entre otros puntos. A continuación, se muestra una forma general de cómo se trabajaba con la plantilla antes de la actualización de esta base de datos.

DADOS REPARADOS SEPTIEMBRE 2024																			
Fecha	Turno	TOTAL REPARADO	NAT.	OP	.0063-.00	.008-.01	.011-.014	.016-.018	.0202-.02	.0251-.02	.031-.03	.0367-.04	DOS RECHA	PCD	OP	.0127-.01	.0202-.02	.0315-.03	OPES-02
01/09/2024	1	23	0											23	LO	8	5		5
	2	32	32	FH			14	5	5	6		2		0					
	2	22	22	MF		3	16		2	1				0					
	3	37	25	AR			18	3	1			3		12	EV	5	7		
02/09/2024	1	16	0											16	LO	2	4	4	6
	2	29	29	FH		6	5		15	9				0					
	2	19	19	MF			7		6					13	EV	7	6		
	3	35	22	AR						13	9			13					
03/09/2024	1	32	0											32	IR	7	17	7	1
	2	0	0											0					
	3	21	21	MF		6	8	3	4		13			0					
	3	36	36	FH				11	12					0					
04/09/2024	1	17	0											17		4	12		1
	2	30	0											30	LO	4	20		6
	3	44	44	FH										0					
	3	23	23	MF		8	2	18	22	2				0					
05/09/2024	1	37	22	AR			12	3		19	3			15	EV	13	2		
	2	23	0											23	IR	12	11		
	3	28	0											28	LO	5	15	2	6
	3	28	0											0					
06/09/2024	1	20	20	AR				10	5		5			0					
	2	31	10	AR						10				21	IR	2	4	11	4
	3	26	0											26	LO		21		5
	3	26	0											0					
07/09/2024	1	48	48	FH				21	23	4				0					
	2	17	17	MF			15		2					0					
	2	23	23	FH			15	5	3					0					
	2	42	30	AR		14	12			4				12	EV	7	1	4	
08/09/2024	3	21	0											21	IR	1	19	1	
	1	48	48	FH			29	5	11	3				0					
	1	22	22	MF		9	12	1						13	EV	7	1	5	
	2	63	50	AR		10	40							28	IR	8	4	3	12
	3	28	0											14	LO	3	16	8	

Ilustración 38. Base de datos antigua - Datos reparados en el Taller de dados 2024.
Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Como se muestra en la anterior ilustración, la captura de datos no era factible y era complicada, porque al tener operadores tanto para dados naturales como para dados policristalinos (PCD's) se debía hacer el desplazamiento de acuerdo al tipo de dado recalibrado y eso era muy desgastante, ahora no era eficiente esto para realizar algún análisis de algún dado mal reparado, ya que era general la cantidad de dados que se recalibran por intervalo y no por diámetro que sería más eficiente tenerlo así para poder analizar datos en un futuro.

El diseño y la estructura era muy obsoleta al tener que capturar con las teclas las iniciales del operador, el turno, los dados que recalibraba cada operador dependiendo del tipo de dado y al final para no tener datos precisos que ayuden a mejorar el proceso de recalibración de dados.

➤ **Base de datos para Taller de dados después:**

Se estuvo trabajando en una nueva base de datos para el Taller de dados, con el fin de poder tener más rápido todos los datos que interesan para tener evidencia de cómo está trabajando esta área, se le dio un diseño muy diferente a esta base de datos comparada con la anterior que se tenía trabajando.

La nueva base de datos para capturar la producción de dados recalibrados por parte de los operadores del Taller de dados consiste en hacer más compacto el diseño y que todos los datos que nos interesan puedan aparecer en esta misma base de datos, para que no se tenga que estar acudiendo a diferentes formatos donde se tenga la información, el diseño se adecuó a los datos que son esenciales conocer como la fecha, el mes, el turno, las iniciales del operador, el número de dados recalibrados y el diámetro de dado recalibrado y del tipo Natural o PCD.

Aquí entra un punto importante, ya que antes solamente se hacía la captura de dados recalibrados por intervalos de medida que se tenían especificados, con ello se modificó ya que ahora se captura la cantidad de dados recalibrados con su diámetro correspondiente.

Debo destacar que para hacer más fácil la captura de datos se agregó una macro para poder ir agregando los datos rápidamente sin la necesidad de insertar fila por fila, esto le permite hacerlo automáticamente y se reduce tiempo en estar agregando dato por dato, todo esto como se muestra en la siguiente ilustración (ilustración 39).

FECHA	MES	TURNO	OPERADOR	NÚM DADOS RECAL	DADO
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0137-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0148-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.016-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.0173-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0187-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	2	0.0202-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0234-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	3	0.0217-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0257-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0292-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0376-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0425-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0217-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	2	0.016-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0173-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0138-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	9	0.0137-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	5	0.0118-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	3	0.0148-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	8	0.0187-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0064-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.016-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0148-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	4	0.0137-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	8	0.0127-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0118-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.011-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.0101-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0098-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0093-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	7	0.0086-NAT
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0127-PCD
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0137-PCD

FECHA	30/01/2025
MES	ENERO
TURNO	3
OPERADOR	OP1
NÚM DADOS RECAL	5
DADO	0.0137-PCD

**GUARDAR
DATOS**

Ilustración 39. Base de datos actual - Dados reparados en el Taller de dados 2024.

Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

De igual forma hay que mencionar que esta base de datos diseñada para el Taller de dados de igual forma fue diseñada con Power Pívor para darle sentido lógico a los datos que se van a presentar en la base de datos con todos los apartados que compone la hoja de captura y las demás hojas que sobresalen de esta con los datos que se requieren conocer.

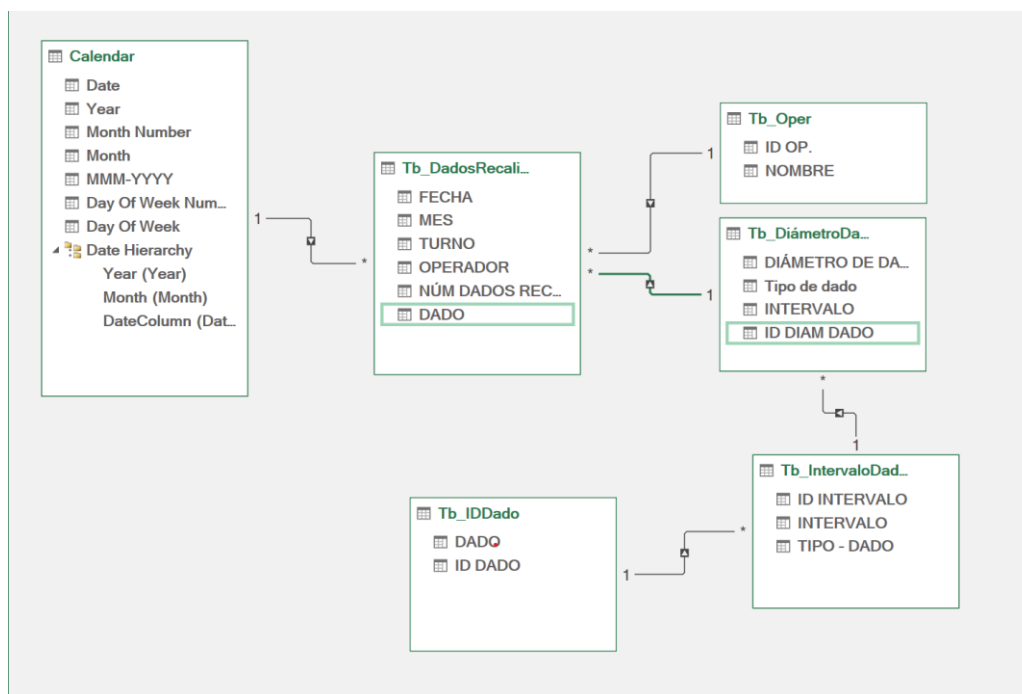


Ilustración 40. Base de datos actual - Datos reparados en el Taller de dados 2024.

Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Los elementos necesarios que se requieren analizar para el Taller de dados son los dados reparados por operador, y tener un resumen mensualmente de los dados reparados, ya que son necesarios para darle seguimiento a los indicadores además de que con esta relación que se le hace con Power Pívor se pueden encontrar más datos y analizar a profundidad, por ejemplo querer saber un día específico cuando se reparó un dado de un determinado diámetro se puede hacer, y es un tema recurrente cuando algún dado le hacen el hallazgo de no estar bien reparado y se debe hacer un seguimiento a ese dado para hablar con el colaborador que realizó esta operación.

Durante el desarrollo de esta base de datos fue muy importante darle lógica a todo, ya que por un simple detalle que este incorrecto no funcionara de manera eficiente la base de datos y es el problema que, al querer actualizar los datos, ya teniendo capturado el resumen del reporte de dados reparados saldrá una ventana con un error y no permitirá actualizar los datos que se capturaron.

Al capturar los datos que reportan los operadores del Taller de dados, la base de datos trabaja por si sola, generando tablas y gráficos dinámicos, para el Taller de dados es importante conocer la cantidad de dados recalibrados realizan los colaboradores por ello la siguiente ilustración (ilustración 41) muestra una tabla dinámica con los datos recolectados de acuerdo a un mes en específico, además se agrega un gráfico dinámico que se modifica al actualizar todos los datos que se capturaron, además de la segmentación de datos que se coloca para poder hacer que funcione todo en orden.

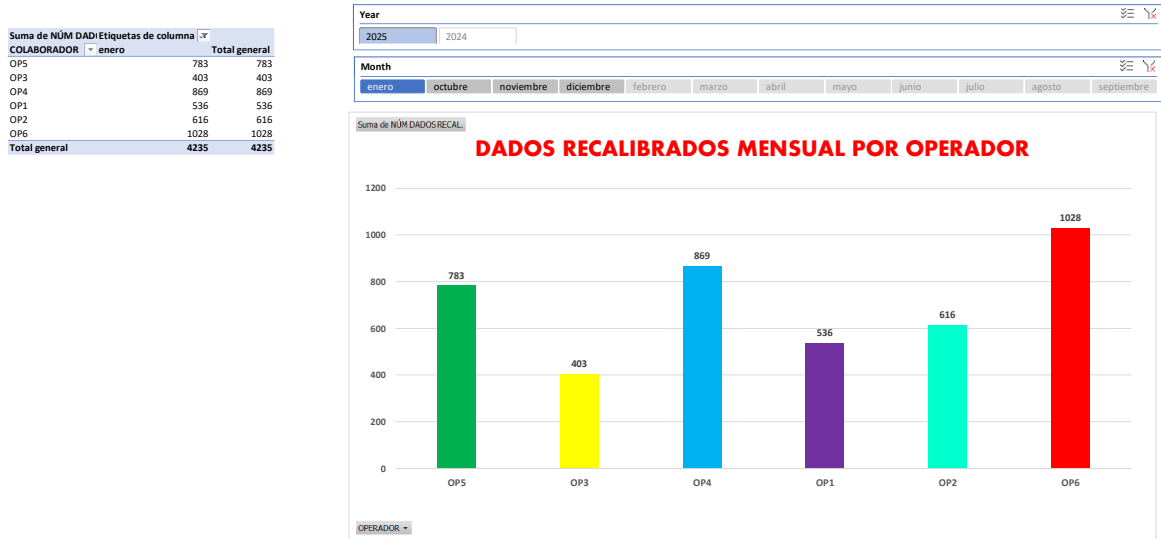


Ilustración 41. Datos recalibrados mensual - Datos reparados en el Taller de dados 2024.
Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

En la ilustración 42, se muestra un resumen de los dados recalibrados por día tanto Natural como PCD.

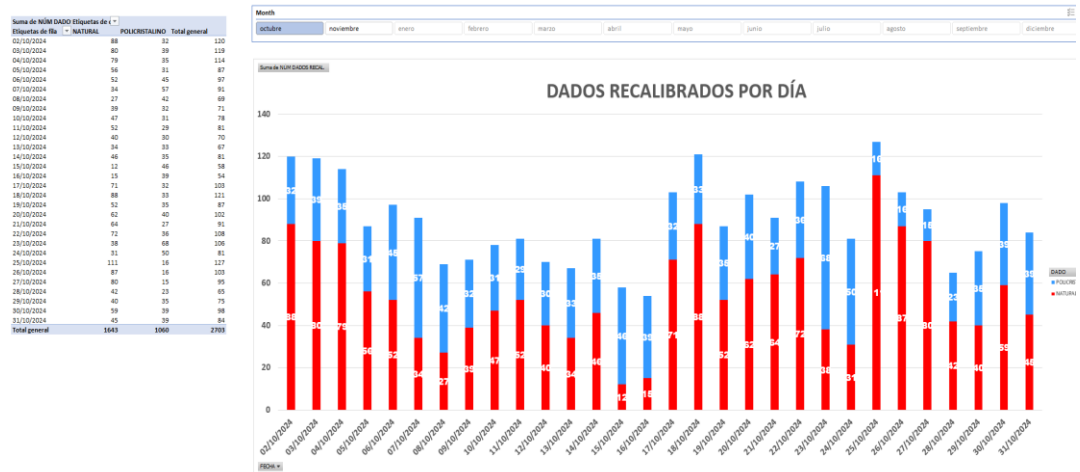


Ilustración 42. Datos recalibrados por día - Datos reparados en el Taller de dados 2024.
Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Suma de NÚM DADOS RECAL. Etiquetas de columna			7
Etiquetas de fila		-	enero
		Total general	
OP5			
0.0003-0.0077-N		26	26
0.0008-0.0106-N		200	200
0.011-0.0157-N		462	462
0.016-0.020-N		38	38
0.0202-0.0250-N		21	21
0.0251-0.0295-N		14	14
0.031-0.035-N		7	7
0.0367-0.0425-N		15	15
Total OP5		783	783
OP3			
0.0118-0.0187-P		162	162
0.0205-0.026-P		163	163
0.031-0.0394-P		64	64
0.0395-0.0485-P		13	13
0.0485-0.0577-P		1	1
Total OP3		403	403
OP4			
0.0063-0.0077-N		31	31
0.008-0.0106-N		286	286
0.011-0.0157-N		417	417
0.0118-0.0187-P		4	4
0.016-0.020-N		47	47
0.0202-0.0250-N		55	55
0.0251-0.0295-N		27	27
Total OP4		869	869
OP1			
0.0118-0.0187-P		256	256
0.0205-0.026-P		193	193
0.031-0.0394-P		46	46
0.0395-0.0485-P		29	29
0.0485-0.0577-P		12	12
Total OP1		536	536
OP2			
0.0063-0.0077-N		11	11
0.008-0.0106-N		1	1
0.011-0.0157-N		15	15
0.0118-0.0187-P		139	139
0.016-0.020-N		250	250
0.0202-0.0250-N		2	2
0.0251-0.0295-N		86	86
0.031-0.0394-P		76	76
0.0395-0.0485-P		34	34
0.0485-0.0577-P		2	2
Total OP2		638	638
OP6			
0.0003-0.0077-N		31	31
0.008-0.0106-N		120	120
0.011-0.0157-N		466	466
0.016-0.020-N		348	348
0.0202-0.0250-N		41	41
0.0251-0.0295-N		10	10
0.031-0.035-N		7	7
0.0367-0.0425-N		5	5
Total OP6		1028	1028
Total general		4235	4235

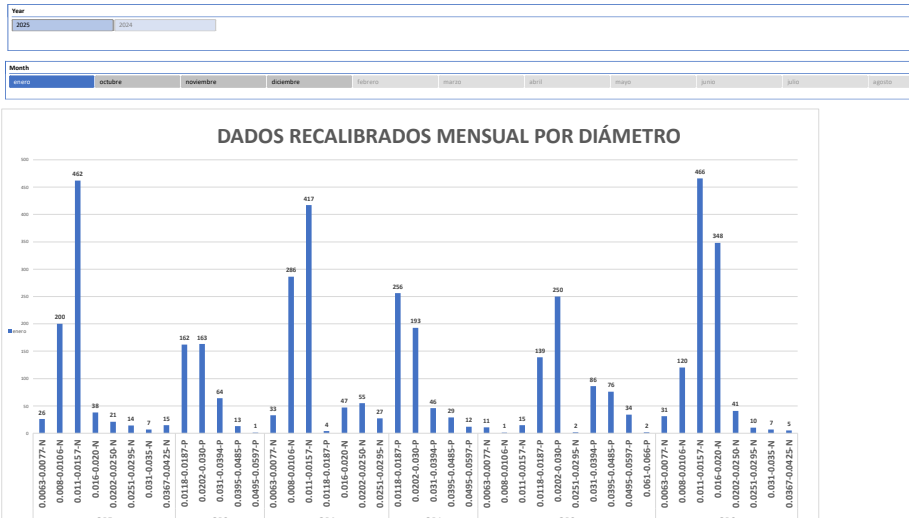


Ilustración 43. Datos recalibrados por diámetro - Datos reparados en el Taller de dados 2024.
Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Suma de NÚM DADOS RECAL. Etiquetas de columna			7
Etiquetas de fila		-	enero
		Total general	
OP5			
NAT		783	783
OP3			
PCD		403	403
OP4			
NAT		865	865
PCD		4	4
OP1			
PCD		536	536
OP2			
NAT		29	29
PCD		587	587
OP6			
NAT		1028	1028
Total general		4235	4235

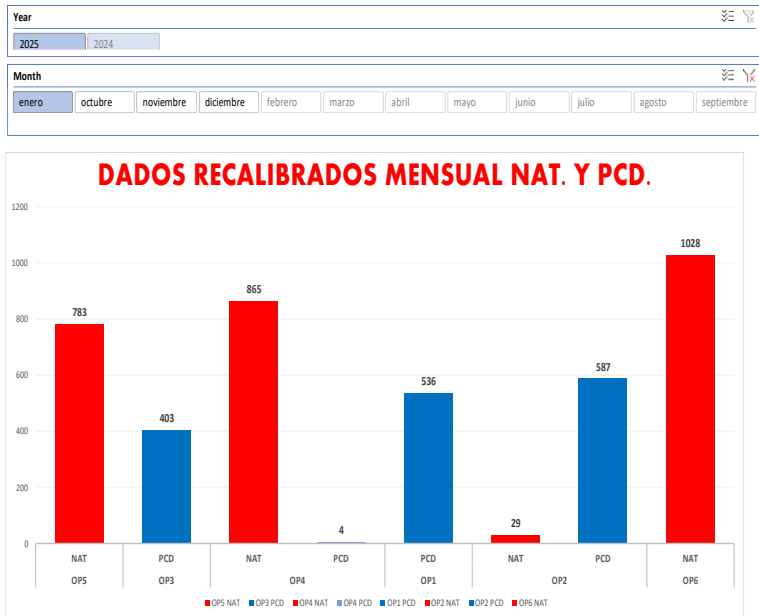


Ilustración 44. Datos recalibrados Naturales y PCD - Datos reparados en el Taller de dados 2024.
Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

En la ilustración 43 se muestra los datos recalibrados por diámetro por cada operador, mientras que en la ilustración 44 se muestra el resumen de datos recalibrados tanto Naturales como PCD por operador.

En la ilustración 45 y 46 se muestran gráficos dinámicos que son los intervalos de dados recalibrados por diámetros tanto de dados Naturales como PCD respectivamente, se hace un tipo resumen en gráficos para que los operadores del Taller de dados revisen en que diámetros les hace falta realizar mayor cantidad para que estén todos en cantidades semejantes.

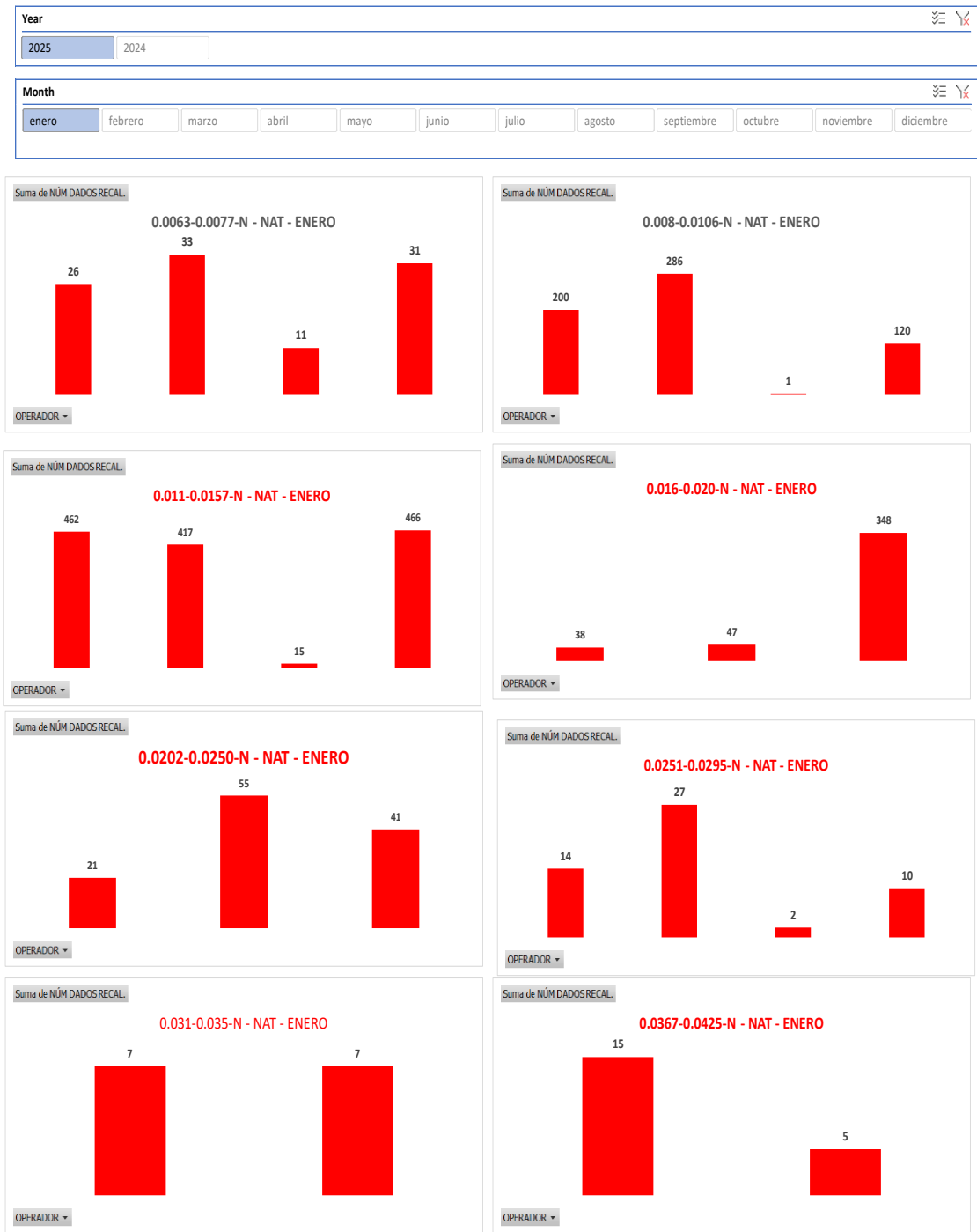


Ilustración 45. Resumen de dados recalibrados Naturales - Taller de dados 2025.
Fuente: Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Year

2025

2024

Month

enero

febrero

marzo

abril

mayo

junio

julio

agosto

septiembre

octubre

noviembre

diciembre

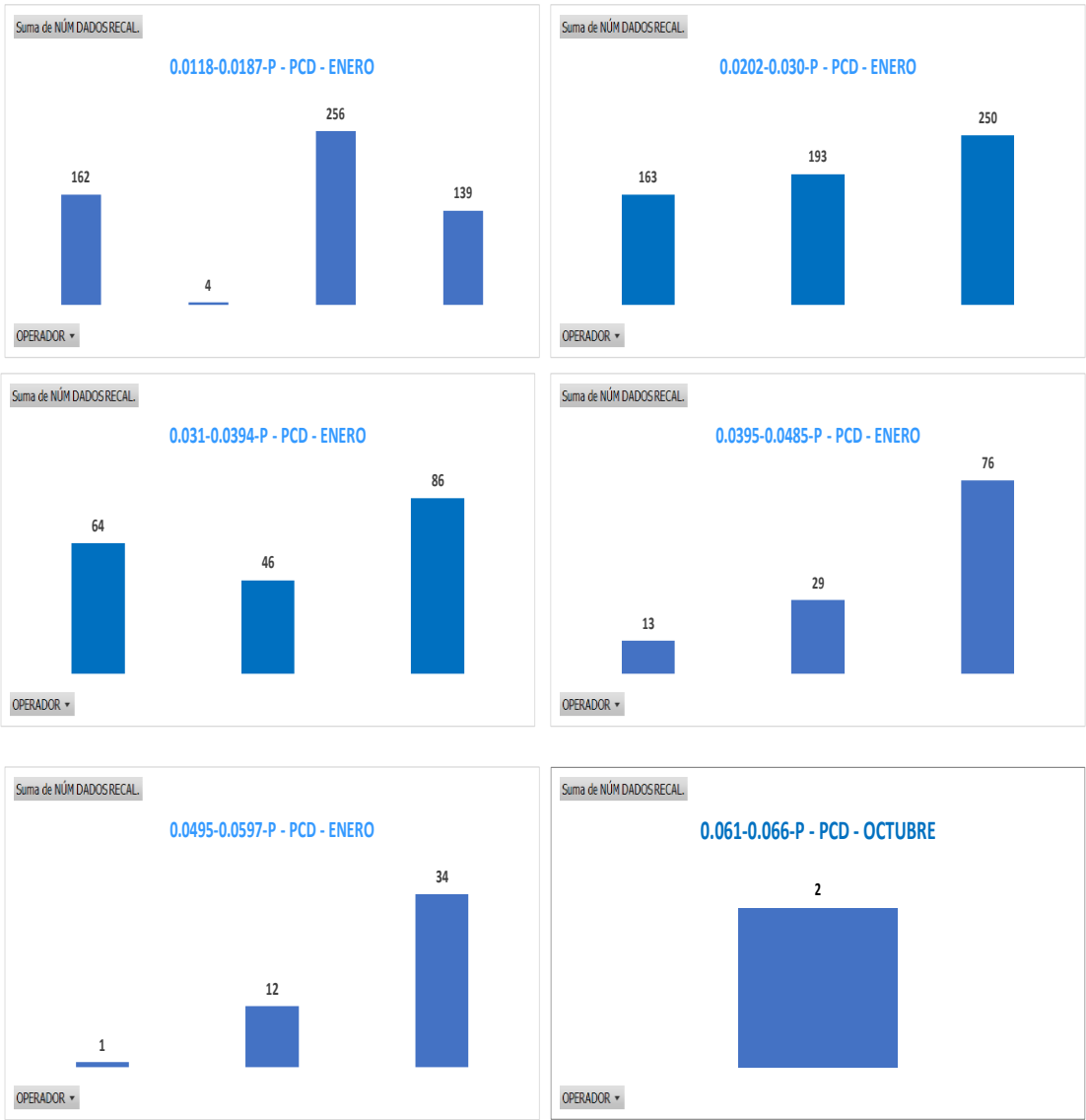


Ilustración 46. Resumen de datos recalibrados PCD - Taller de datos 2025.
Fuente: Taller de datos - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

✓ **Reuniones Kaizen:**

Con el motivo de tener avances cotidianos para la empresa, el equipo Kaizen decidió que se hicieran reuniones Kaizen con el fin de estudiar los cambios que se van poniendo en marcha para encontrar buenos resultados.

En cada reunión se llegaron a determinados hallazgos y de ellos determinar las acciones que disminuirían o eliminarían los problemas encontrados, reunión tras reunión se fueron dando avances, de acuerdo con los siguientes formatos que se presentan a continuación.

 TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A. DE C.V. HOJA DE RESUMEN EVENTO KAIZEN		
Número del reporte de acción: <u>0001/24</u> Fecha: <u>03 de agosto de 2024</u>		
Grupo de trabajo:		
No.	Responsable	Área
1	Gerente de calidad e ingeniería de procesos	Calidad
2	Gerente de producción	Producción
3	Gerente de seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
4	Jefe de Taller de dados y resp. de certificados de calidad	Calidad
5	Supervisor de producción	Producción
6	Supervisor de producción	Producción
7	Auxiliar en seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
8	Vicente Sanchez Recoba	Calidad - Residencia Profesional
Descripción de la No Conformidad:		
Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo.		
HALLAZGO	ACCIONES	RESPONSABLE
Verificar que el aceite este en condiciones antes de poner en marcha la máquina.	Verificar que antes de poner en marcha la máquina el aceite este en condicones para trabajar.	Producción
Operadores no utilizan las series de dados correctas.	Colocar las series de dados impresas en mesas de trabajo de operadores y hacer conciencia a los operadores	Calidad,Taller de dados y Producción
Operadores no llenan de forma correcta el vale de requerimiento de dados	Crear ayudas visuales de la forma correcta de llenar el vale de requerimiento de dados	Calidad y Taller de dados
Bases de datos deficientes para encontrar problemas.	Actualizar y modificar las bases de datos y que sea más práctico analizar los datos.	Calidad y Taller de dados
Operadores cambian dados en buen estado y cambian toda la serie de dados.	Hacer conciencia a los operadores de los gastos que resulta su acción al hacer cambios innecesarios de dados.	Producción
Supervisores con alto consumo de dados por parte de sus operadores.	Revisar con supervisores el motivo del excesivo cambio de dados.	Producción
REALIZO: VSR 2024		

Ilustración 47. Hoja de resumen evento Kaizen No. 1
Fuente: Elaboración propia.



TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A. DE C.V.
HOJA DE RESUMEN EVENTO KAIZEN

Número del reporte de acción: 0002/24
Fecha: 03 de septiembre de 2024

Grupo de trabajo:

No.	Responsable	Área
1	Gerente de calidad e ingeniería de procesos	Calidad
2	Gerente de producción	Producción
3	Gerente de seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
4	Jefe de Taller de datos y resp. de certificados de calidad	Calidad
5	Supervisor de producción	Producción
6	Supervisor de producción	Producción
7	Auxiliar en seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
8	Vicente Sanchez Recoba	Calidad - Residencia Profesional

Descripción de la No Conformidad:
 Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo.

HALLAZGO	ACCIONES	RESPONSABLE
Falta agregar algunos caracteres a las bases de datos.	Colocar a la base de datos de cambio de datos la orden de producción que se va trabajando día con día.	Calidad y Taller de datos
La base de datos del Taller de datos no tiene una buena interfaz para visualizar los datos recalibrados día con día	Actualizar la base de datos del Taller de datos y profundizar el análisis.	Taller de datos
Algunos operadores de producción no trabajan las máquinas asignadas.	Supervisores de producción tendran reuniones para discutir sobre ello.	Producción
Operadores siguen cambiando muchos datos y generan un costo alto a final del mes.	Concientización del personal.	Producción

REALIZO: VSR 2024

Ilustración 48. Hoja de resumen evento Kaizen No. 2
Fuente: Elaboración propia.



TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A. DE C.V.
HOJA DE RESUMEN EVENTO KAIZEN

Número del reporte de acción: 0003/24
Fecha: 04 de octubre de 2024

Grupo de trabajo:

No.	Responsable	Área
1	Gerente de calidad e ingeniería de procesos	Calidad
2	Gerente de producción	Producción
3	Gerente de seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
4	Jefe de Taller de datos y resp. de certificados de calidad	Calidad
5	Supervisor de producción	Producción
6	Supervisor de producción	Producción
7	Auxiliar en seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
8	Vicente Sanchez Recoba	Calidad - Residencia Profesional

Descripción de la No Conformidad:
 Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo.

HALLAZGO	ACCIONES	RESPONSABLE
No se comparte las bases de datos con producción para poder verificar los indicadores	Compartir un resumen de la base de datos a todos los participantes del equipo Kaizen	Calidad y Taller de datos
Los datos recalibrados en el Taller de datos de tipo PCD tienen irregularidades.	Revisar los datos que se mencionan que se encuentran en malas condiciones con los operadores del Taller de datos.	Taller de datos.
Mala comunicación entre Trefilado Húmedo y Taller de datos para tener recalibrados los datos necesarios.	Crear un KANBAN para el Taller de datos para estar al día con los requerimientos que tiene el Trefilado Húmedo.	Taller de datos.

REALIZO: VSR 2024

Ilustración 49. Hoja de resumen evento Kaizen No. 3
Fuente: Elaboración propia

 TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A. DE C.V. HOJA DE RESUMEN EVENTO KAIZEN		
Número del reporte de acción: <u>0004/24</u> Fecha: <u>06 de noviembre de 2024</u>		
Grupo de trabajo:		
No.	Responsable	Área
1	Gerente de calidad e ingeniería de procesos	Calidad
2	Gerente de producción	Producción
3	Gerente de seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
4	Jefe de Taller de datos y resp. de certificados de calidad	Calidad
5	Supervisor de producción	Producción
6	Supervisor de producción	Producción
7	Auxiliar en seguridad y medio ambiente	Seguridad y medio ambiente
8	Vicente Sanchez Recoba	Calidad - Residencia Profesional
Descripción de la No Conformidad:		
Baja producción de libras en el Trefilado Húmedo.		
HALLAZGO	ACCIONES	RESPONSABLE
La bases de datos se deben visualizar diariamente de forma resumida.	Crear un dashboard para compartir la información que necesitan los miembros del equipo Kaizen.	Calidad y Taller de datos
Los indicadores que se manejan deben tener un cambio.	Analizar los rendimientos de datos durante un mes en específico para poder tomar decisiones.	Calidad, Producción y Taller de datos.
Máquinas con alto consumo de datos.	Revisar cual es el problema que tienen las máquinas ante el alto consumo de datos.	Producción.
REALIZO: VSR 2024		

Ilustración 50. Hoja de resumen evento Kaizen No. 4
 Fuente: Elaboración propia

Las 4 ilustraciones anteriores muestran algunos de los hallazgos que se tuvieron en las reuniones Kaizen, estas reuniones se estimaba que fueran periódicamente y no pasara un largo plazo entre una u otra porque se puede perder la cronología de los sucesos que se iban encontrando, pero la agenda de algunos de los miembros Kaizen era muy ocupada por ello la razón de las fechas colocadas en las hojas de resumen de las reuniones Kaizen.

Además 2 reuniones fueron a mi cargo de presentar lo que realice como mejora para contribuir con las ideas del equipo Kaizen, en el anexo “A)” se muestra un análisis que se le da a las series estándar donde se usan dados de diamante recalibrados en el Taller de datos, y en el anexo B, se muestra una presentación de la creación del Dashboard para el Trefilado Húmedo y para el Taller de datos.

✓ **Ayudas visuales**

Se colocaron ayudas visuales en puntos específicos donde los operadores del Trefilado Húmedo como los del Taller de dados se percatarán como es un vale de requerimiento de dados correcto y otro incorrecto como se muestra en las siguientes ilustraciones.



AYUDA VISUAL

Nº1

TEMA: AYUDA VISUAL PARA LLENAR CORRECTAMENTE EL VALE DE CAMBIO DE DADOS.

RAZÓN: OPERADORES TIENEN ERRORES EN EL LLENADO DEL VALE.

SE OBSERVAN VARIOS VALES INCORRECTOS DURANTE EL PERÍODO ENERO - AGOSTO 2024

FECHA: 26 AGOSTO 2024

CREADA: AGOSTO 2024 VSR

VSR 2024-1

Colocar la cantidad de dados a cambiar

Anotar el diámetro de entrada

Colocar nombre y número de supervisor.

Colocar nombre y número de operador

Anotar turno

Anotar el motivo del cambio de orden (especificar)

Colocar la hora en la que se pide el cambio

Anotar el diámetro de salida

Anotar la fecha correctamente

Colocar la cantidad de dados a cambiar

Anotar el diámetro de entrada

Colocar nombre y número de supervisor.

Colocar nombre y número de operador

Anotar turno

Anotar el motivo del cambio de orden (especificar)

Colocar la hora en la que se pide el cambio

Anotar el diámetro de salida

Anotar la fecha correctamente

Nombre Supervisor: Hernán 165

Autoriza al Operador, Nombre Operador: ARC 436

Turno: 1°

Cambio de datos: 6

Cambio de orden y causa: Cambio de orden / causa del cambio de dados

Díametro de Entrada: 0.0126

Díametro de Salida: 0.008

Fecha: 12 08 / 2024

No. Máquina: 16

Hora: 12:40

Importante: Colocar el número de máquina que requiere el cambio

Importante: Aquí se colocan los dados a cambiar en la serie, es importante verificar que la serie sea correcta y que la conozcan.

Nota: Así es correcto el vale

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

0.0118

0.011

0.0101

0.0093

0.0086

0.008

ING. IND.

VSR.

REV. 1

Ilustración 51. Ayuda visual forma correcta de vale de requerimiento de datos
Fuente: Elaboración propia.

	AYUDA VISUAL	Nº2
TEMA: AYUDA VISUAL VALE INCORRECTO RAZÓN: OPERADORES PRESENTAN ERRORES COMO ESTA AYUDA VISUAL SE OBSERVAN VARIOS VALES INCORRECTOS DURANTE EL PERÍODO ENERO - AGOSTO 2024		FECHA: 26 AGOSTO 2024 CREADA: AGOSTO 2024 VSR VSR 2024-2

No colocar la cantidad de datos a cambiar

El nombre del supervisor no está completo y no cuenta con el número de trabajador

El nombre del operador está incompleto y sin número de trabajador

Nombre Supervisor
Hernán

Cambio de datos
- Cambio de orden y causa

Dímetro de Entrada
0.0126
Dímetro de Salida
0.008

No. Máquina
16
Hora
9

Autoriza al Operador, Nombre Operador
AR
Turno
1ª

Fecha
- - - - -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0.0118	0.011	0.0101	0.0093	0.0086	0.008													

No se anota la causa del cambio de datos

No anotaría fecha

VSR

NOTA: ASI NO ES CORRECTO EL VALE

Ilustración 52. Ayuda visual forma incorrecta de vale de requerimiento de datos
Fuente: Elaboración propia.

Con la idea de que los operadores les fuera fácil observarlos se colocaron en las mesas de trabajo del área de Trefilado Húmedo, como se muestra en la siguiente ilustración. Además de que con esto se busca que los operadores hagan el buen llenado del vale para tener datos claros y precisos y no tener nada desfasado.



Ilustración 53. Ayudas visuales en mesas de trabajo del Trefilado Húmedo
Fuente: Elaboración propia.

Así mismo se colocaron en la ventana del Taller de dados, donde se hace el despacho de los dados que requieren los operadores como se muestra en la ilustración 54.

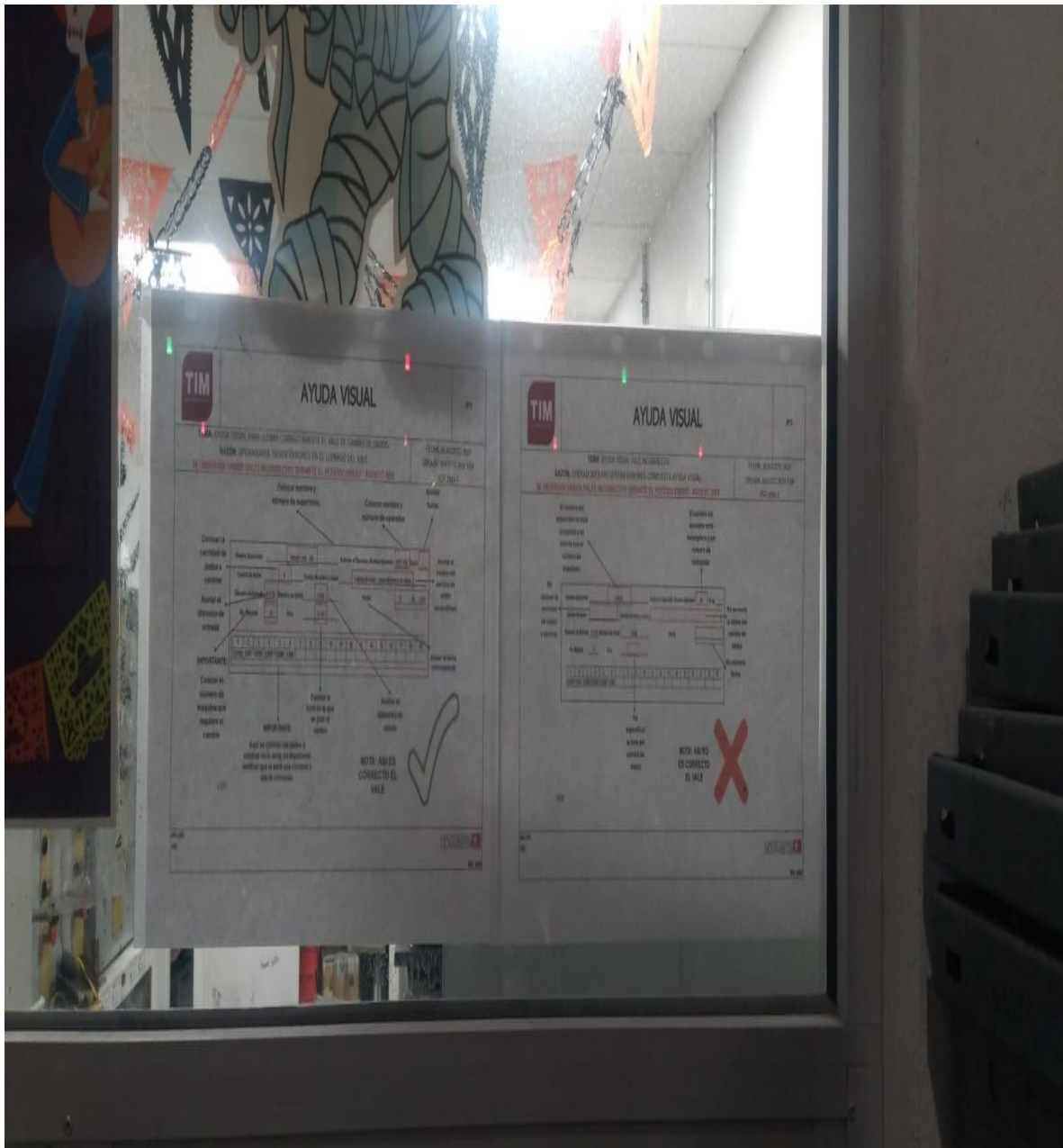


Ilustración 54. Ayudas visuales en ventana de Taller de dados.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

- ✓ **Colocar a la vista las series de dados que se ocupan en las máquinas de Trefilado Húmedo:**

Se colocaron las series de dados que se utilizan en el Trefilado Húmedo para que los operadores tengan el conocimiento de cuáles son los diámetros que deben requerir en el Taller de dados sin equivocaciones y reducir los tiempos de espera por errores en el requerimiento de dados. (Se ocultan diámetros en las series de dados por confidencialidad de la empresa).

 SERIE UTILIZADAS EN LAS MAQUINAS M+E															
N/P	0.025	0.025	0.025	0.038	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.061	0.061	0.061	0.061
1	0.0234	0.0234	0.0234	0.0315	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534
2	0.0217	0.0217	0.0217	0.0292	0.0376	0.0376	0.0376	0.0395	0.0395	0.0395	0.0395	0.0495	0.0495	0.0495	0.0495
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14	0.0086	0.0086	0.0086	0.0118	0.0118	0.0118	0.0137	0.016	0.016	0.016	0.016	0.0202	0.0202	0.0197	0.020
15	0.008	0.008	0.008	0.011	0.011	0.011	0.0127	0.0148	0.0148	0.0148	0.0148	0.0187	0.0187		
16	0.0074	0.0074	0.0075	0.0101	0.0101	0.0101	0.0118	0.0137	0.0137	0.0137	0.014	0.0173	0.0173		
17	0.0068	0.0068	0.0071	0.0093	0.0093	0.009	0.011	0.0127	0.0127	0.0128		0.0157	0.016		
18	0.0063	0.0063		0.0086	0.0086		0.010	0.0118	0.0118						
19	0.006			0.008	0.008			0.011							

N/P	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.072
	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575			
1	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0534	0.0567	0.055	0.066
2													0.0507	
3													0.047	
4													0.044	
5														
6														
7														
8														
9	0.0392	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292	0.0295	0.031		0.0367
10	0.027	0.0271	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.0276	0.028				ETC.
11	0.0251	0.0251	0.0251	0.0251	0.0251	0.0251	0.0251	0.025						
12	0.0234	0.023	0.023	0.0234	0.023	0.0236	0.024							
13	0.0217	0.021	0.021	0.022										
14	0.0202	0.019												
15	0.019													

Ilustración 55. Series utilizadas en máquinas M+E – Trefilado Húmedo.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Se colocan estas series en las mesas de trabajo del Trefilado Húmedo como se muestra en las siguientes ilustraciones.

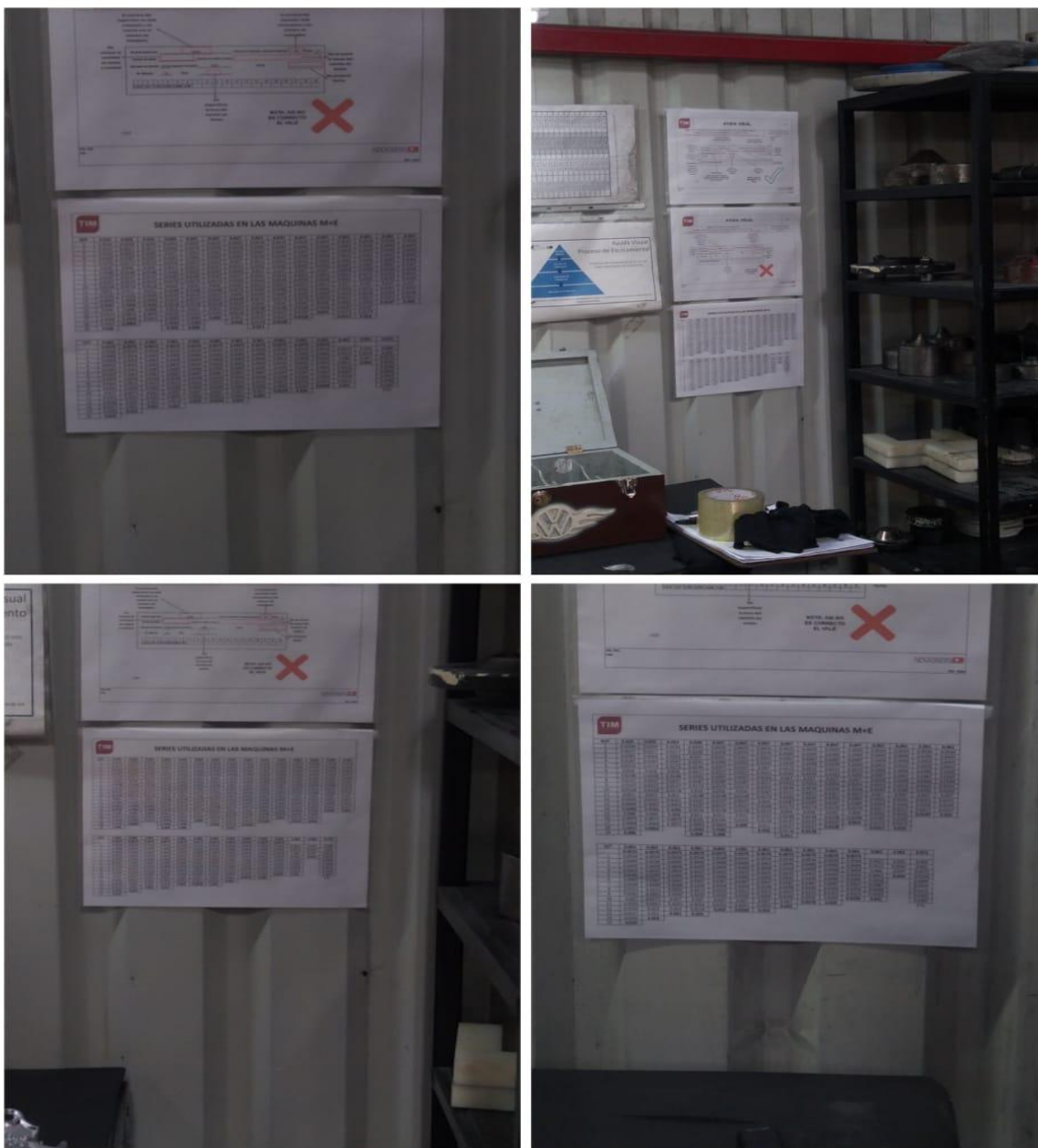


Ilustración 56. Series utilizadas en máquinas M+E en mesas de trabajo – Trefilado Húmedo.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

- ✓ **Implementar 5´S en el Taller de dados, como una prueba de verificar si es viable aplicarlo en el Trefilado Húmedo:**

Para estar en contexto con la metodología que se está desarrollando en el Taller de dados, es importante mencionar que las instalaciones se encuentran en buenas condiciones, pero se puede hacer un esfuerzo mayor para que el proceso de recalibración de dados sea más eficiente y se puedan eliminar tiempos muertos y así mismo que los operadores se sientan en mejores condiciones para poder laborar sin ningún problema.

La aplicación de la metodología de las 5´s, se debe llevar de forma correcta, siguiendo fase por fase para obtener buenos resultados, todo inicia en un primer instante con la difusión de las 5´s hacia los colaboradores que laboran dentro del Taller de dados a lo que se vio muy interesados en llevar a cabo esta idea de proyecto, ya que propusieron buenas ideas, y fue importante saber que no se trabaja solo, sino que se tiene el apoyo de los colaboradores con tal de obtener mejores oportunidades para mejorar su área de trabajo. Para ello se seguirá las siguientes fases.



Ilustración 57. Fase de las 5´S.
Fuente: Elaboración propia.

Para esta implementación de 5´s, se tuvo que coordinar todo para manejarlo con buena dirección y obtener resultados al llevar a cabo la metodología de 5´S, para todo esto, en compañía de los ingenieros a cargo de mi proyecto, planificamos las actividades que se iban a realizar en el Taller de dados, esto con el objetivo de empezar en tiempo y forma, así mismo terminar en un tiempo proyectado de manera correcta sin ningún inconveniente, con ello se muestra la siguiente ilustración que representan las actividades a implementar



TALLER DE DADOS

[illegible]

1'S Clasificar:

Objetivo: Separar aquellos elementos que sean innecesarios del área de trabajo.

Material:

- Etiquetas rojas.
- Formato 1'S.

Procedimiento:

1. Separar objetos que no se utilizan en actividades y clasificarlos como innecesarios.
2. Colocar una tarjeta roja a los elementos innecesarios, registrando datos como: fecha, área, descripción, cantidad y la disposición.
3. Trasladar objetos innecesarios al área de descarte.
4. Para objetos necesarios se identificar su ubicación por frecuencia de uso.
5. Registrar los objetos necesarios y su frecuencia de uso en el formato 1S.
6. En base a la frecuencia de uso designar el lugar donde quedaran los objetos necesarios.

Tarjeta roja 5'S:

TARJETA ROJA	
NOMBRE DEL ARTICULO:	
CATEGORIA:	1- Maquinaria 2- Accesorios y herramientas 3- Instrumentos de medición 4- Materia prima 5- Relaciones 6- Inventario o piezas en proceso 7- Piezas terminadas 8- Equipo de oficina 9- Papelera 10- Artículos de limpieza
FECHA:	LOCALIZACIÓN:
CANTIDAD:	VALOR (\$)
RAZÓN:	1- No se necesitan 2- Defectuoso 3- No se necesita pronto 4- Material de desperdicio 5- Uso desconocido 6- Contaminante 7- Otro
Consideración especiales de almacenaje	
☐ Ventilación especial ☐ Frágil ☐ Explosivo ☐ En camas de ☐ Máxima altura _____ cajas ☐ Ambiente a _____ °C	
ELABORADO POR:	DEPARTAMENTO O SECCIÓN:
FORMA DE DESECHO	1- Tirar 2- Vender 3- Mover áreas de tarjetas rojas 4- Mover a otro almacén 5- Regresar a proveedor (interno o externo) 6- Otros
FORMAS DE DESECHO	Firma de autorizaci FECHA DE DESECHO
Vender o	
Nombre	Fecha
FOLIO	No. 0001
Tarjeta	

Ilustración 59. Tarjeta roja 5'S.

Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Frecuencia de uso:



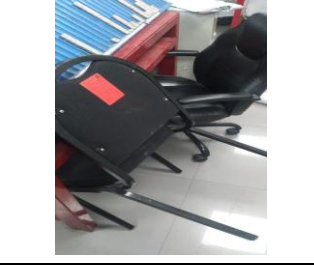
Ilustración 60. Diagrama de frecuencia de uso.
Fuente: Elaboración propia.



NOAETA



TALLER DE DADOS

FICHA DESCRIPTIVA ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR 5'S						
Área:			Taller de dados			
Fecha:			26-09-2024 - 01-01-2025			
Elem.	Fase	Artículo	Descripción	Evidencia "ANTES"	→	Evidencia "DESPUÉS"
1	CLASIFICACIÓN	Mesa de Trabajo "Cambio de NIP's."	El área de cambio de NIP's se encontraba con una gran cantidad de cajas llenas de dados rotos, estos no se pueden desechar ya que aún tienen un costo fiscal por ello solo se acomoda las cajas para dejarlas ordenadas y de un buen aspecto.		→	
2	CLASIFICACIÓN	Gavetas con herramientas	En la parte superior de las gavetas se tenían artículos que no son de utilidad y que no eran necesarios en las labores del "Taller de dados", se desalojaron esos artículos para tener un buen aspecto en estas áreas.		→	
3	CLASIFICACIÓN	Cajón destinado a elementos a conservar	Se almacenaban todos los frascos que estaban vacíos de polvo de diamante, ya que estos se ocupan nuevamente para llenarlos, pero al tener un gran cantidad, se decidió separar y desalojar una gran parte de estos frascos, y solo se guardó 10 frascos por medida de polvo de diamante, que esta se clasificó en bolsitas por medida.		→	
4	CLASIFICACIÓN	Sillas de oficina	Se hace la separación de dos sillas de oficina que no tienen ninguna función dentro del Taller de dados y solo ocupan espacio, se decide transferir a la zona de descarte para un posible uso en otra área.		→	
5	CLASIFICACIÓN	Cajas de gavetas de plástico	Se tiene un exceso de cantidad de gavetas de plástico que no tienen ninguna función solo ocupa espacio en cajones donde se puede guardar otros artículos que si son necesarios tenerlos a la mano.		→	

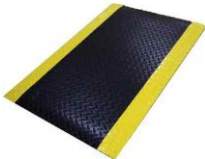
6	CLASIFICACIÓN	Tabla de triplay	Se elimina dos tablas que se no generaban buenas impresiones y eran innecesarias tenerlas ya que no se usan para nada.		→	
7	CLASIFICACIÓN	Mangueras de aspiradora desgastadas	Se eliminaron mangueras de aspiradora que solo ocupaba espacio en cajones y que practicamente no se puede utilizar de nuevo porque ya esta desgastada.		→	
8	CLASIFICACIÓN	Tapetes	Se eliminan tapetes de tipo ejercicio ya que no son los indicados ergonomicamente para trabajo de pie y se hace el cambio por tapetes antifatiga.		→	
9	CLASIFICACIÓN	Equipo de limpieza	Se elimina equipo de limpieza en mal estado y se cambia por uno nuevo y adecuado a las condiciones del Taller de dados.		→	
10	CLASIFICACIÓN	Cajones	Se desalojaron cajones que estaban ocupados de varios artículos que no tenia sentido tenerlos guardados en ellos, por ello se acondiciono para tener artículos de limpieza.		→	
11	CLASIFICACIÓN	Gavetas de plástico	Se cambiaron las gavetas de plástico donde se colocan NIP's que son usados y deben estar identificados por un intervalo de medida, se cambian las gavetas ya que se observaban muy desgastadas.		→	

Ilustración 61. Descripción de actividades realizadas en la 1ª S - Clasificar.
Fuente: Elaboración propia.



TALLER DE DADOS

"(1'S) SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN" EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS

NO.	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN	FRECUENCIA DE USO
1	Dados de diamante	56 paquetes con 10 piezas cada uno.	Se seleccionaron dados que aún cuentan con vida útil y que están en condiciones de recalibrar y que trabajen en el Trefilado Húmedo pero se mantienen separados de los herramientas que se usan diariamente, ya que se tiene exceso de dados recalibrados en algunos diámetros, pero aun tienen vida útil.	Algunas veces al mes.
2	Frascos de polvo de diamante	10 por medida	Estos frascos nos sirven para llenarlos nuevamente de polvo de diamante y tener cierta cantidad de frascos llenos en inventario.	Algunas veces al mes
3	Cajas que resguardan material	23 cajas con dados.	Las cajas que se mantienen dentro del área de trabajo contienen material que aún no se puede sacar del todo, ya que tienen un costo fiscal y no se pueden desechar, se acomodan debajo de la mesa de cambio de NIP'S.	Es posible que se use
4	Caja con gavetas de plástico.	1 caja llena de gavetas	Se resguardaron las gavetas de plástico para un posible posterior uso, u desgaste de las que se tienen en uso para realizar un reemplazo.	Es posible que se use
5	Organizador de documentos	1 pieza.	Se mantiene en el Taller de dados ya que se colocan los reportes de dados recalibrados por operadores.	Varias veces al día
6	Plumones para pizarrón	3 plumones (azul, negro, verde)	Se ocupan diariamente para actualizar datos.	Varias veces al día
7	Perforadora	1 pieza.	Se ocupan para perforar reportes del Trefilado Seco para su próxima captura de datos.	Varias veces a la semana
8	Engrapadora	1 pieza.	Se mantienen en el Taller de dados, porque los operadores la utilizan para engrapar los vales de cambio de dados para colocarlos en los reportes por turno.	Varias veces al día.
9	Pizarrón	1 pieza.	Se mantiene un pizarrón en buenas condiciones para actualizar datos de producción para que los operadores estén enterados de lo que se está trabajando en el Trefilado Húmedo y Trefilado Seco.	Varias veces al día.
10	Carpeta para documentos	1 pieza.	Se mantiene una carpeta para guardar los reportes del Trefilado Seco y no sufran ningún deterioro antes de su captura.	Varias veces a la semana

FECHA: 17-oct-24

ELABORO: _____

ÁREA: Taller de dados

FIRMA: _____

FRECUENCIA DE USO	
1	A CADA MOMENTO
2	VARIAS VECES DEL DÍA
3	VARIAS VECES POR SEMANA
4	ALGUNAS VECES AL MES
5	ALGUNAS VECES AL AÑO
6	ES POSIBLE QUE SE USE

Ilustración 62. Formato 1S Selección y Clasificación.
Fuente: Elaboración propia.

2º Orden:

Objetivo: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Material:

- Tijeras.
- Diurex.
- Etiquetas

Procedimiento:

1. Colocar etiquetas con la identificación del elemento.
2. Pegar las etiquetas correspondientes en su lugar con diurex.
3. Colocar etiquetas de las áreas del Taller de dados.

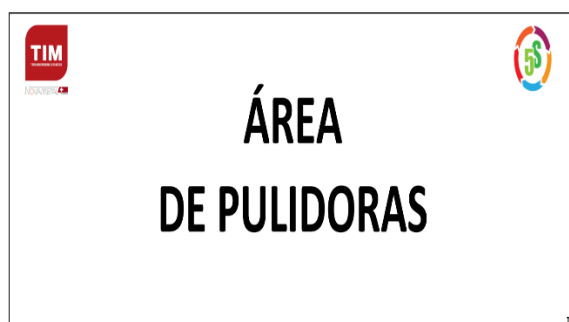
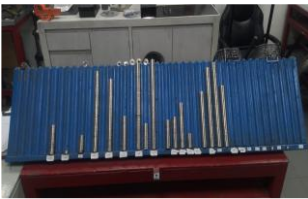
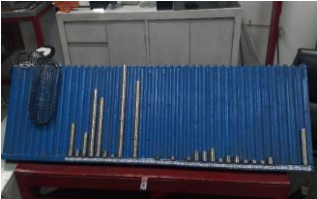


Ilustración 64. Etiquetas de ubicación.

Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

TALLER DE DADOS

FICHA DESCRIPTIVA ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR 5'S						
Área:			Taller de dados			
Fecha:			26-09-2024 - 01-01-2025			
Elem.	Fase	Área	Descripción	Evidencia "ANTES"	→	Evidencia "DESPUÉS"
1	ORDENAR	Área de inspección por microscopio	En la mesa de trabajo de revisión, los microscopios se encuentran en buen estado, se hace movimiento de ubicación para acercarla a otra área que es la siguiente operación de recalibración de dados, se identifica el área con un letrero.		→	
2	ORDENAR	Área de barrenadoras	El área de las barrenadoras, se hace la separación de artículos que son innecesarios dentro de esta área, la reubicación de la maquinaria en esta parte no es posible, ya que es un lugar designado por las conexiones que cuentan, se identifica el área con un letrero.		→	
3	ORDENAR	Área de barrenadoras	Se coloca la herramienta necesaria para colocar las portapuntas en las barrenadoras con identificación de cada herramienta necesaria para esta área.		→	
4	ORDENAR	Mesa de Trabajo "Cambio de NIP"	En la mesa de cambio de NIP's, se debe reubicar las gavetas que contienen los dados de presión y dados de trabajo, para facilitar las actividades a los operadores y no requieran de hacer movimientos innecesarios para tomar la medida que requieran, se hace el cambio de mesa de trabajo que abarcaba un espacio grande y con el cambio se tiene más espacio, así mismo se identificó la área con un cartel.		→	
5	ORDENAR	Área de dados a recalibrar	Se realizó el etiquetado de diámetros por dados en esta área de dados a recalibrar, ya que anteriormente ya no se observaba el diámetro o ya no tenía identificación.		→	

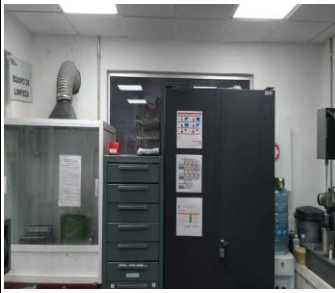
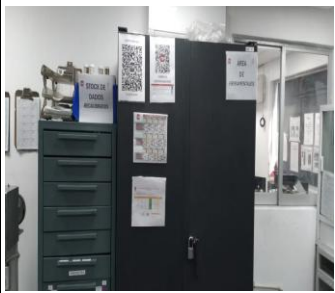
6	ORDENAR	Área de despacho de dados	Se identifico el área con un letrero con el nombre del área.		→	
7	ORDENAR	Área de herramientas	Se hace la reubicación de el área de herramientas y de stock de dados ya que ocupaban un lugar estrategico del Taller de dados, ya que se debia descubrir la ventana pero además acercar la zona de inspección a la zona de barrenadoras, por ello el cambio de la zona de herramientas y stock de dados.		→	
8	ORDENAR	Área de limpieza	Se identifica el área de limpieza con un cartel, además se retiro la gaveta de herramientas para dar una mejor esteética de la ubicación del Taller de dados.		→	
9	ORDENAR	Área de entrega de dados	Se identifico el área de entrega de dados con un cartel.		→	
10	ORDENAR	Área de pulidoras	Se identifico el área de pulidoras con un cartel.		→	

Ilustración 65. Descripción de actividades realizadas en la 2ª S - Ordenar.
Fuente: Elaboración propia.

Lay Out.

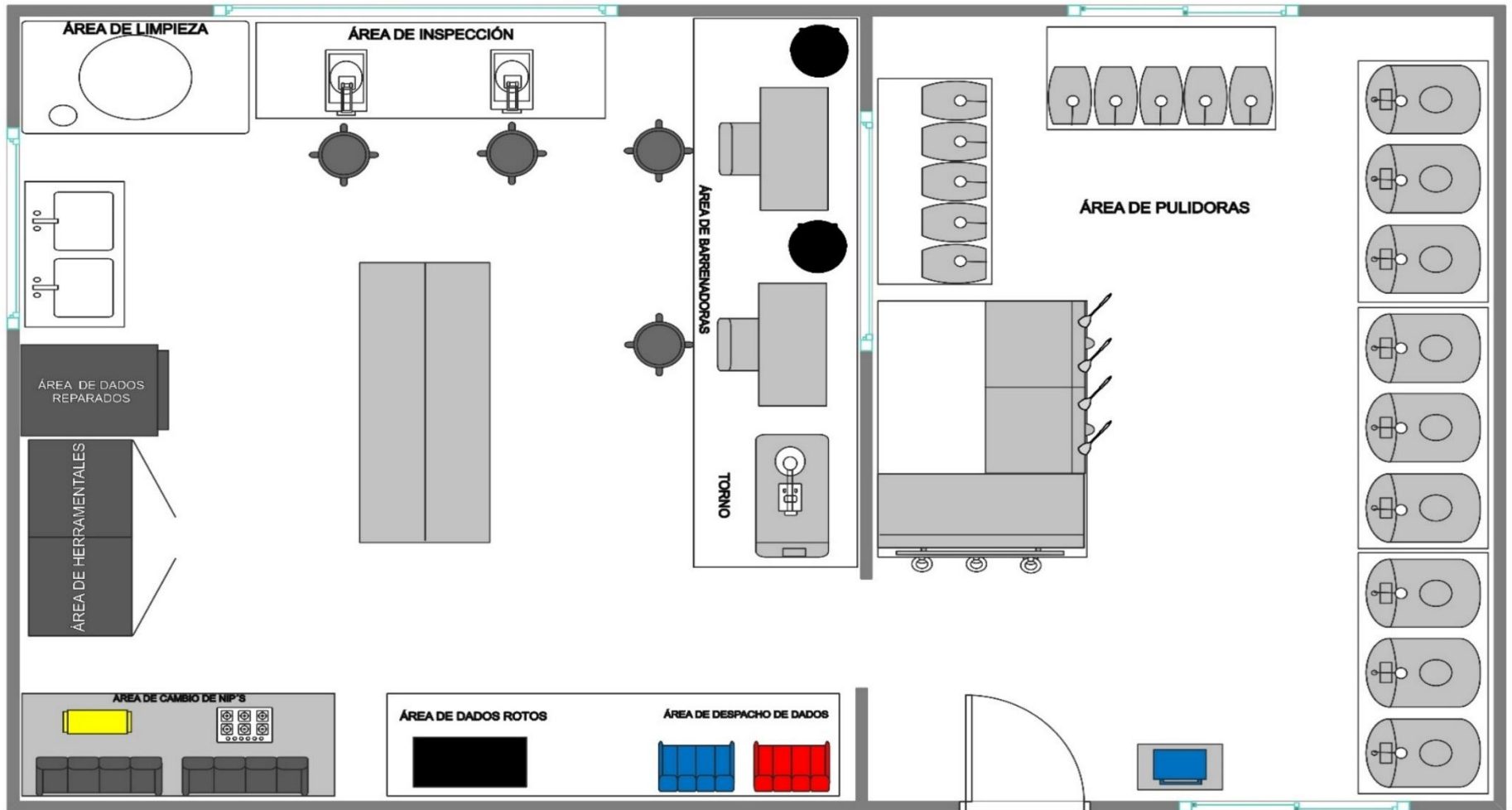


Ilustración 66. Lay Out Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia.

✓ **3'S Limpieza:**

Instructivo de limpieza de mobiliario.

Objetivo: Mantener el área de trabajo libre de polvo y suciedad, evitar deterioro del inmueble y detectar cualquier anomalía.

Material:

- Trapos.
- Desengrasante.
- Recogedor.
- Escobas.
- Trapeador.

Procedimiento:

1. Con una escoba se procede a desempolvar las partes del mobiliario.
2. Barrer el piso de cada área de trabajo.
3. Limpiar con franela o trapo húmedo para retirar la suciedad.
4. Para realizar una limpieza integral es necesario retirar los objetos que se encuentran encima del mobiliario, el exceso de agua retirarlo con un trapo seco.
5. Trapear el piso de cada área de trabajo.

NOTA: Se recomienda seguir el plan de limpieza diariamente al terminar el turno por operador para evitar deterioro del mobiliario.

Instructivo de limpieza de maquinaria y equipos.

Material:

- Trapos.
- Desengrasante.
- Atomizador.

Procedimiento:

1. Revisar el plan de limpieza y verificar el operador que realizara las actividades.
2. Revisar las actividades a realizar en el Check-list ubicado en la gaveta de herramientas.
3. Con un trapo húmedo limpiar las partes de las máquinas que tienen grasa y suciedad, frotando la superficie sucia hasta retirar las manchas de grasa.
4. Revisar las condiciones de los microscopios y limpiar con un trapo las partes que tengan suciedad (zona de inspección).
5. Sopletear los filtros de los equipos de ventilación.
6. Revisar los filtros y bolsa de residuos de las aspiradoras (zona de barrenadoras).
7. Revisar que el nivel de aceite de la bomba enerpack sea el correcto. (zona de cambio de nip's).
8. Revisar que la tina ultrasónica tenga el nivel exacto de líquido desengrasante (zona de limpieza).

NOTA: Se recomienda seguir el plan de limpieza semanal del mobiliario a fin de evitar su deterioro.

PLAN DE LIMPIEZA PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS TALLER DE DADOS

OBJETIVO GENERAL	Tener un plan para prevenir posibles fallos en el equipo y mobiliario del taller de dados
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Controlar eficientemente las actividades de mantenimiento realizadas a los bienes inmuebles y equipos en general. Evitar consecuencias por fallos en los bienes inmuebles y equipos, logrando prevenirlos antes que ocurran. Facilitar las actividades del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, ordenando cada uno de los procesos dentro de la unidad de mantenimiento. Controlar el servicio prestado por contratistas.

DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS A REVISAR	COMPONENTE A REVISAR	SEDE	CANTIDAD	PROGRAMACIÓN SEMANAL												
					40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
MÁQUINAS & EQUIPOS	MICROSCOPIO #1	FOCOS, LENTES	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA				OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2
	MICROSCOPIO #2	FOCOS, LENTES	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA				OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2
	TINA DE US	NIVEL DE LIQUIDO DESENGRASANTE	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA				OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2
	CLIMA LG (ÁREA DE PULIDORAS)	FILTRO	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA				OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2
	CLIMA LG (ÁREA DE MICROSCOPIOS)	FILTRO	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	04-oct		17-oct	OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2
	BOMBA ENERPACK	NIVEL DE ACEITE, (REVISAR LA BURBUJA QUE SE ENCUENTRE DE COLOR NEGRO)	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA				OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2
	ASPIRADORA #1	FILTROS, BOLSA DE RESIDUOS DE METAL	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA				OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2
	ASPIRADORA #2	FILTROS, BOLSA DE RESIDUOS DE METAL	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA				OP3 - OP5	OP1	OP2	OP4 - OP6	OP4 - OP6	OP3 - OP5	OP3 - OP5	S/A	OP1	OP2

ELABORÓ:
VSR

REVISÓ:

AUTORIZÓ

SIMBOLOGÍA ACTIVIDADES	S
ACTIVIDAD NO REALIZADA	
SIN PAGO STO DÍA	
ACTIVIDAD REALIZADA	
SIN ASIGNAR (NO PAGAN STO DÍA)	S/A
MANTENIMIENTO DE PROVEEDOR	

TODA TAREA ASIGNADA PUEDE SUFRIR CAMBIOS CON PREVIO AVISO

Ilustración 67. Plan de limpieza para máquinas y equipos Taller de dados.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

TALLER DE DADOS

CHECK LIST - PLAN DE REVISIÓN SEMANAL

ELEM.	NO.	PUNTO A VERIFICAR	DESCRIPCIÓN	PROGRAMACIÓN SEMANAL																											
				40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52			
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS	1	MICROSCOPIO #1	¿El microscopio presenta algún defecto con el lente o foco?																												
	2	MICROSCOPIO #2	¿El microscopio presenta algún defecto con el lente o foco?																												
	3	TINA DE US	¿El nivel de liquido desengrasante es el correcto?																												
	4	CLIMA LG (ÁREA DE PULIDORAS)	¿El filtro del clima esta sucio? (Revisar filtro a detalle)																												
	5	CLIMA LG (ÁREA DE MICROSCOPIOS)	¿El filtro del clima esta sucio? (Revisar filtro a detalle)																												
	6	BOMBA ENERPACK	¿La bomba tiene el nivel adecuado de aceite?																												
	7	ASPIRADORA #1	¿El filtro y bolsa de residuos se encuentra en condiciones para trabajar?																												
	8	ASPIRADORA #2	¿El filtro y bolsa de residuos se encuentra en condiciones para trabajar?																												

Ilustración 68. Check list de limpieza para máquinas y equipos Taller de dados.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.



Ilustración 69. Check list de limpieza para máquinas y equipos Taller de dados - Observaciones.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

Además de mantener el plan de limpieza y revisión de máquinas y equipo en un paro de actividades se realizaron actividades de pintura y mantenimiento al mobiliario y maquinas del Taller de dados, como se muestra en la siguiente ilustración.




TALLER DE DADOS

FICHA DESCRIPTIVA ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR 5'S						
Área:		Taller de dados				
Fecha:		26-09-2024 - 01-01-2025				
Elem.	Fase	Área	Descripción	Evidencia "ANTES"	→	Evidencia "DESPUÉS"
1	LIMPIEZA	Área de pulidoras	Se pintaron las paredes de color blanco, además todas las pulidoras fueron pintadas de color gris, esto teniendo en consdieración que todas las máquinas deben tener este color estándar, al pintar las paredes se nota el cambio ya que el color anterior se veia oscuro a comparación como se encuentra actualmente.		→	
2	LIMPIEZA	Área de pulidoras	Se pintaron las paredes de color blanco, además todas las pulidoras fueron pintadas de color gris, esto teniendo en consdieración que todas las máquinas deben tener este color estándar, al pintar las paredes se nota el cambio ya que el color anterior se veia oscuro a comparación como se encuentra actualmente.		→	
3	LIMPIEZA	Área de barrenadoras	Se pinta paredes de el área de barrenadoras y se limpia la ventana que esta detrás de las barrenadoras.		→	
4	LIMPIEZA	A'rea de cambio de NIP'S	Se pintaron las paredes en el área de cambio de NIPS, asi mismo se cambio la mesa de trabajo y la actual se pinto del mismo color que todo el mobiliario que se tiene, y se realizó limpieza a las gavetas que contienen herramientas.		→	

Ilustración 70. Descripción de actividades realizadas en la 3'S - Limpieza.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

✓ 4's Estandarizar:

Procedimiento:

1. Crear OPL's para visualizar las fases realizadas y se ilustren las siguientes para mantener las anteriores y seguir con el camino correcto.
2. Asignar tareas y responsabilidades a cada operador para mantener todo lo realizado.

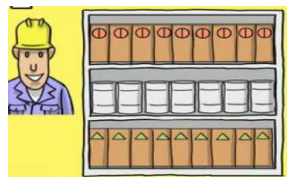
 LECCIÓN DE UN PUNTO (OPL)				
TITULO	Seguimiento metodología 5'S		Número de OPL	1
			Fecha de implementación	2024 - 2025
			Elaboro	Vicente Sanchez Recoba
CLASIFICACIÓN	X	Conocimiento básico	Área	Taller de dados
		Caso de mejora		
		Problema		
CON METODOLOGÍA			DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
CLASIFICAR (SEIRI)			Clasificar, separar y eliminar de las áreas de trabajo todos los materiales innecesarios y conservando todos los elementos necesarios.	
ORDEN (SEITON)			Se trata de colocar los elementos necesarios en un lugar para que cualquiera lo pueda encontrar de forma rápida.	
LIMPIEZA (SEISO)			Se realiza limpieza profunda a mobiliario, equipos y maquinaria que se hace hábito de los trabajadores.	
ESTANDARIZACIÓN (SEIKETSU)			Conservar todo lo que se ha logrado asignando tareas y responsabilidades a los trabajadores.	
DISCIPLINA (SHITSUKE)			Convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados.	

Ilustración 71. OPL Seguimiento metodología 5'S.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

 SEGUIMIENTO DE TAREAS (MANTENER)			
TÍTULO	Seguimiento metodología 5'S	Formato	5's
		Fecha de implementación	2024 - 2025
CLASIFICACIÓN	Elaboro		Vicente Sanchez Recoba
	Área		Taller de dados
	Conocimiento básico		
	X	Caso de mejora	
		Problema	
CON METODOLOGÍA 5'S		DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
CLASIFICAR		Revisar que las mesas de trabajo no tengan elementos innecesarios.	OP4
CLASIFICAR		Revisar que esten los elementos necesarios en las mesas de trabajos	OP2
CLASIFICAR		En dado caso que se tengan elementos innecesarios avisar para proporcionar tarjetas rojas y separarlas.	OP3
ORDENAR		Mantener todo en su lugar, revisar que los elementos necesarios para trabajar esten en su lugar especificado.	OP1
LIMPIEZA		Revisar que el formato de limpieza se llene semanalmente.	OP6
LIMPIEZA		Verificar que se vea la limpieza en el Taller de dados	OP5

Ilustración 72. Seguimiento metodología 5'S – Estandarizar.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

 RESPONSABLES POR ÁREAS DE TRABAJO TALLER DE DADOS			
TÍTULO	Seguimiento metodología 5'S	Formato	Asignar responsables de área.
		Fecha de implementación	2024 - 2025
CLASIFICACIÓN	Elaboro		Vicente Sanchez Recoba
	Área		Taller de dados
	Conocimiento básico		
	X	Caso de mejora	
		Problema	
ÁREA		DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
ZONA DE BARRENADORAS		Verificar el estado de la maquinaria y mesas de trabajo.	OP4
ZONA DE INSPECCIÓN		Revisar el estado de microscopios y mesas de trabajo.	OP2
ZONA DE PULIDORAS		Verificar el estado de la maquinaria y mesas de trabajo.	OP3
ZONA DE DESPACHO DE DADOS		Verificar el estado de mesa de trabajo	OP1
ZONA DE LIMPIEZA		Verificar el estado cabina de limpieza	OP6
ZONA DE MEDICIÓN		Verificar el estado del micrometro laser.	OP5
ZONA DE CAMBIOS DE NIP'S		Verificar el estado de mesa de trabajo	OP4
ZONA DE HERRAMENTALES NUEVOS.		Verificar el estado de gaveta.	OP2
Cualquier caso que no sea normal favor de avisar inmediatamente al encargado.			

Ilustración 73. Responsables de áreas del Taller de dados. – Estandarizar.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

✓ 5's Disciplina:



TALLER DE DADOS

CHECK LIST IMPLEMENTACIÓN DE 5'S								
Área:				Taller de Dados				
Responsable:								
Fecha:				26-09-2024 - 01-01-2025				
5'S	NO.	PUNTO A VERIFICAR	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN				
				1	2	3	4	5
CLASIFICACIÓN	1	Materiales / Objetos	¿Existe algún material o partes innecesarias en el área en general y en las estaciones de trabajo?					
	2	Máquinas u otros equipos	¿Existen máquinas u otros equipos innecesarios en el área?					
	3	Herramientas, partes o suministros.	¿Hay herramientas, partes o suministros en el piso?					
	4	Frecuencia	¿Se han clasificado los artículos por uso diario vs los que se usan ocasionalmente?					
	5	Estándares escritos	¿Se siguen estándares en el área?					
ORDEN	1	Etiquetas de ubicación	¿Los estantes y otras áreas de almacenamiento están marcadas con etiquetas de ubicación?					
	2	Etiquetas de artículos	¿Todo está en su lugar asignado?					
	3	Etiquetas de Cantidad Máxima	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenamiento están indicadas correctamente?					
	4	Señalización de pasos peatonales y áreas	¿Los pasos peatonales y delimitación de áreas están identificados correctamente?					
	5	Herramientas	¿Las herramientas están dispuestas funcionalmente para facilitar la toma, uso y devolución?					
LIMPIEZA	1	Pisos	¿Los pisos están libres de basura, agua, polvo y aceite?					
	2	Máquinas u otros equipos	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia y están libres de basura?					
	3	Limpieza y control	¿Existe alguna condición anormal que genere suciedad?					
	4	Responsables de limpieza	¿Es claro quien es el responsable de la limpieza del área?					
	5	Limpiezas habituales	¿Los trabajadores limpian habitualmente sus estaciones de trabajo sin que se les diga?					
ESTANDARIZACIÓN	1	Auditorías de mejora	¿Se realizó la auditoria de 5's anteriormente?					
	2	ideas de mejora	¿Se aplicaron las ideas de mejora de la última auditoria?					
	3	Procesos clave	¿Los procesos estándar están escritos de manera clara?					
	4	OPL's	¿Las lecciones de un punto son utilizadas para dar a conocer actividades del proceso?					
	5	Las primeras 5's	¿Se han mantenido las primeras 3's?					
DISCIPLINA	1	Entrenamiento	¿Todo el personal cuenta con un entrenamiento del proceso?					
	2	Herramientas y partes	¿Las herramientas y partes han sido ordenadas correctamente?					
	3	Controles de Stock	¿Se siguen los estándares en el área?					
	4	Procedimientos	¿Existen procedimientos desactualizados u sin número de control (ayudas visuales, formatos, etc.)					
	5	Tableros	¿Los tableros son utilizados y actualizados con frecuencia?					

Ilustración 74. Check list Implementación 5's.
Fuente: Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V.

✓ **Dar seguimiento a los indicadores de producción del Trefilado Húmedo y del Taller de dados.**

Durante el año 2024 se tuvo un periodo donde no se le daba el seguimiento necesario a los indicadores de producción, para el proyecto Kaizen se retomó el análisis de los indicadores del Trefilado Húmedo y del Taller de dados así mismo se realizaba la publicación de estos indicadores pero de igual forma no tuvo continuación por meses, es por ello que se decide volver a retomar estos indicadores con el fin de que todos los operadores estén informados de cómo es su rendimiento mensualmente, estos indicadores se reanudarán ya que se llevaba alrededor de 4 meses que no se publicaban estos indicadores, pero en esta ocasión si se realizara, como una forma de toma de conciencia hacia los operadores, ya que con ello se busca que los operadores vean sus números y de ello poder ir trabajando para encontrar deficiencias que a simple vista no se están observando.

Los operadores deben estar enterados que no solamente nos dejamos llevar por ver la producción en las libras producidas por mes, sino igual es muy importante que conozcan que todos los herramentales que proporcionamos tienen un costo, como se muestra en la ilustración 75, no debe exceder de los \$0.10 promedio, este es un parámetro establecido entre gerencias, lo ideal es tener un costo que sea menor a \$0.10, debo mencionar que estos datos utilizados son nuevos por compra con un proveedor. (Se ocultan costos promedios por confidencialidad de datos de la empresa).

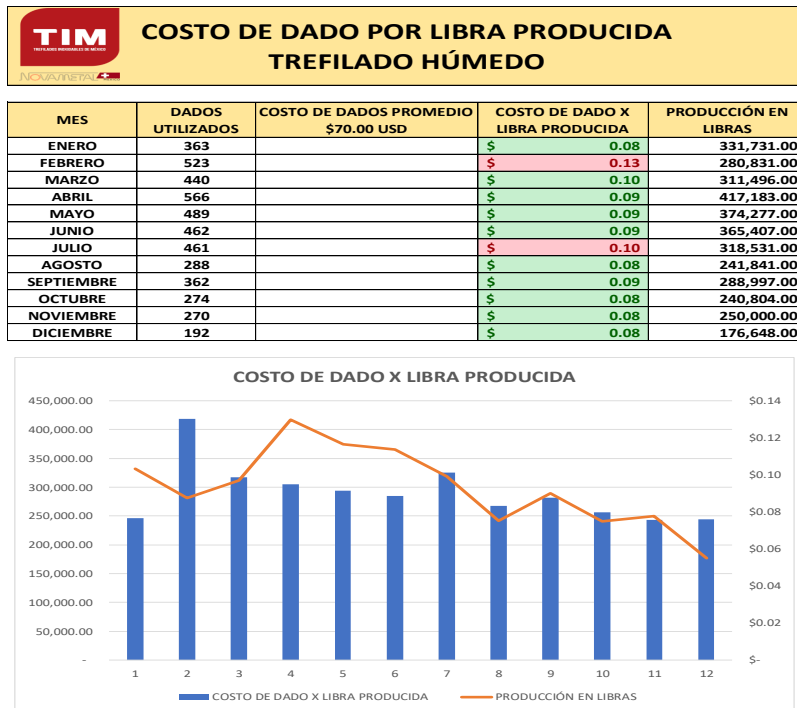


Ilustración 75. Indicador de costo de dado por libra producida.
Fuente: Elaboración propia.

De igual forma con los datos que se recaban con las bases de datos actualizadas, esos datos al final de mes se colocan para sacar este indicador, donde básicamente se ve el rendimiento de libras por el total de datos utilizados tanto nuevos como recalibrados esto en el Trefilado Húmedo según la producción total del mes, el rendimiento desde el mes de julio se ve una tendencia hacia arriba en el indicador, ya que en un principio era muy bajo el rendimiento lo que resulta el mes de octubre se llegó al más alto nivel del año 2024, esto como se muestra en la siguiente ilustración.

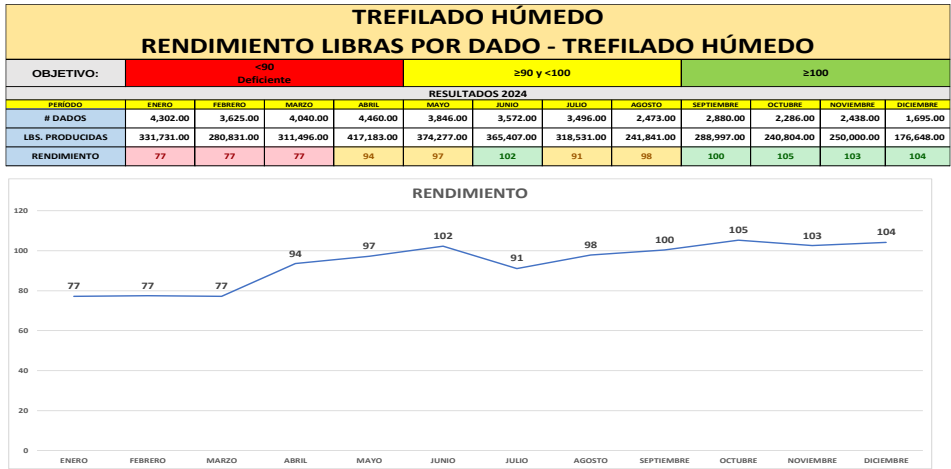


Ilustración 76. Indicador de rendimiento de dados utilizados mensual.
Fuente: Elaboración propia.

El siguiente indicador en la ilustración 77, se mantiene en el intervalo eficiente, pero en el mes de octubre hubo una baja de dados reparados, el motivo fue que algunos operadores estuvieron ausentes debido a vacaciones otorgadas.

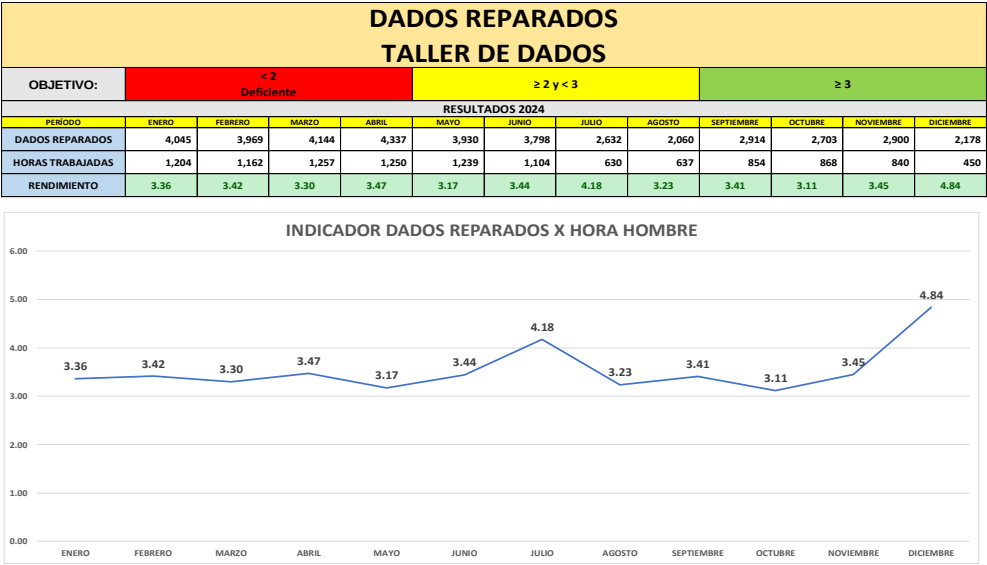


Ilustración 77. Indicador de dados reparados por horas trabajadas.
Fuente: Elaboración propia.

✓ **Crear un Dashboard para compartir con el equipo Kaizen:**

Se creo un Dashboard con todos los datos capturados en las bases de datos para compartir con el equipo Kaizen y les sea más fácil revisar los números que se tienen de producción, el consumo de dados, esto con el fin de que se puedan revisar datos actualizados día con día y se pueda visualizar en cualquier momento del día.

El Dashboard se muestra a continuación:

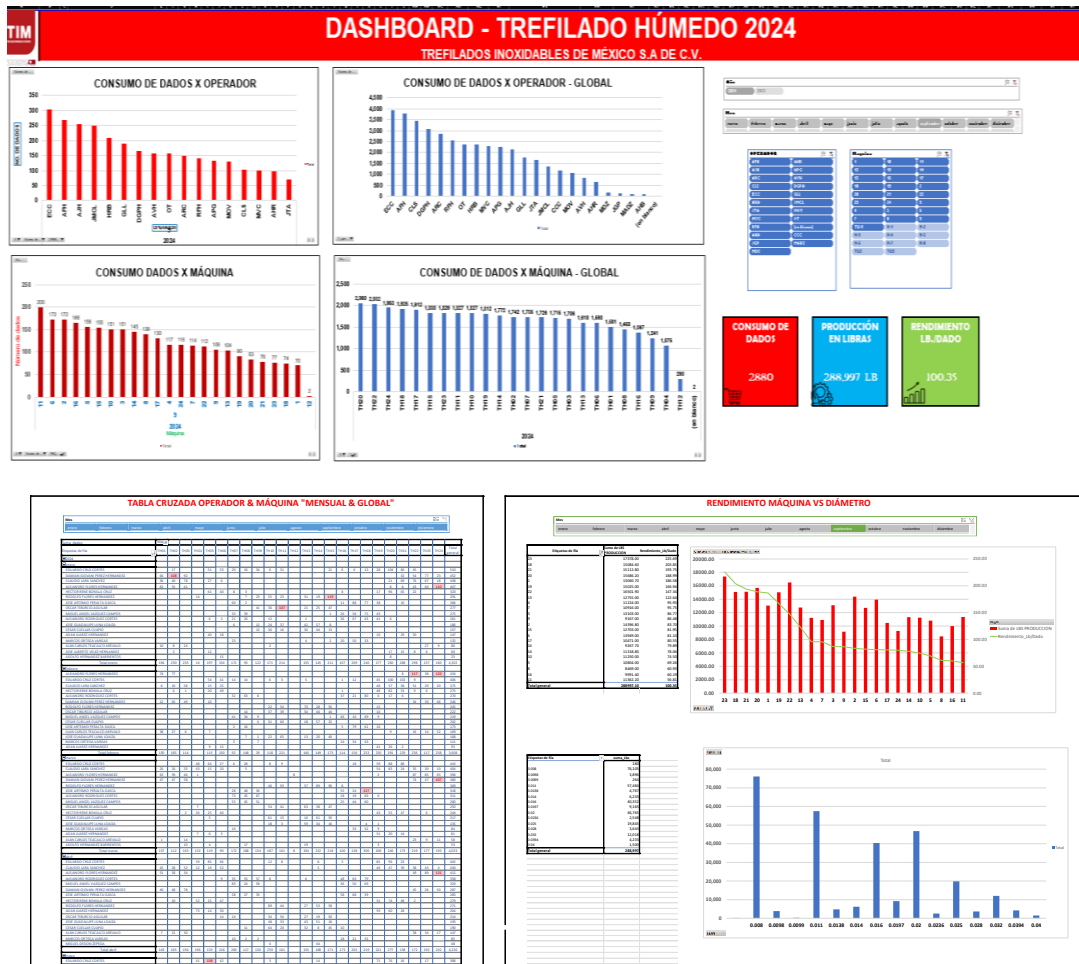


Ilustración 78. Vista principal del Dashboard.
Fuente: Elaboración propia.

El objetivo de crear un Dashboard de los datos capturados en la base de datos es principalmente que todos los miembros del equipo Kaizen tengan en consideración los números que se van reflejando diariamente, ya que en las reuniones Kaizen se llegó al acuerdo en que se debe compartir esa información que se va capturando diariamente pero se optó por sintetizarlo todo y crear el Dashboard interactivo con botones que permite seleccionar el año, mes, las iniciales del operador que hace los cambios de dados, el número de máquina y entre otros gráficos que son importantes conocer.

3.6. Monitoreo y evalúa.

Alrededor de 5 meses, se mantuvo el monitoreo de todos los datos que se iban recabando, aquí la importancia de que las bases de datos estén actualizadas y diseñadas para la buena consulta de datos y un mejor análisis de ello.

El monitoreo de los cambios se ve reflejado en los indicadores que se publican mensualmente, ya que se debe cumplir un cierto objetivo que está establecido, en las reuniones Kaizen siempre el punto central es revisar los indicadores y verificar si los cambios realizados están dando frutos.

Este monitoreo se presenta en las siguientes ilustraciones, que se basan en los indicadores mensuales del año 2024.

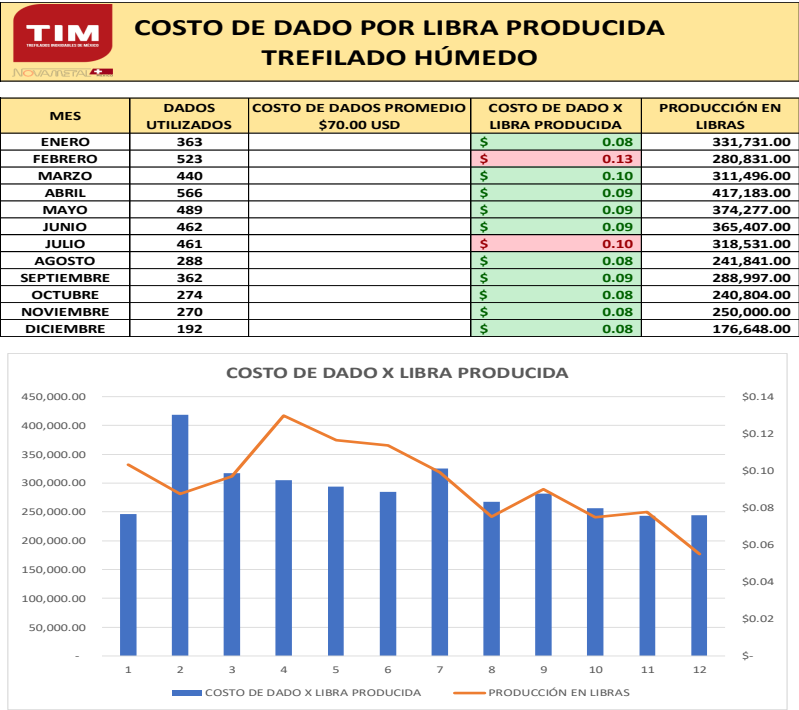


Ilustración 79. Indicador de costo de dado por libra producida año 2024
Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la ilustración 79 el costo por dado nuevo por libras producidas en el año 2024 se mantuvo en el intervalo de no exceder los \$0.10 a partir del mes de agosto cuando se comenzaron a hacer los cambios, durante los últimos 5 meses del año se mantuvo el objetivo de no exceder los \$0.10 aunque el último mes se redujo la producción ya que solamente las máquinas y operadores del Trefilado Húmedo solo trabajaron 2 semanas. (Se ocultan costos promedios por confidencialidad de datos de la empresa).

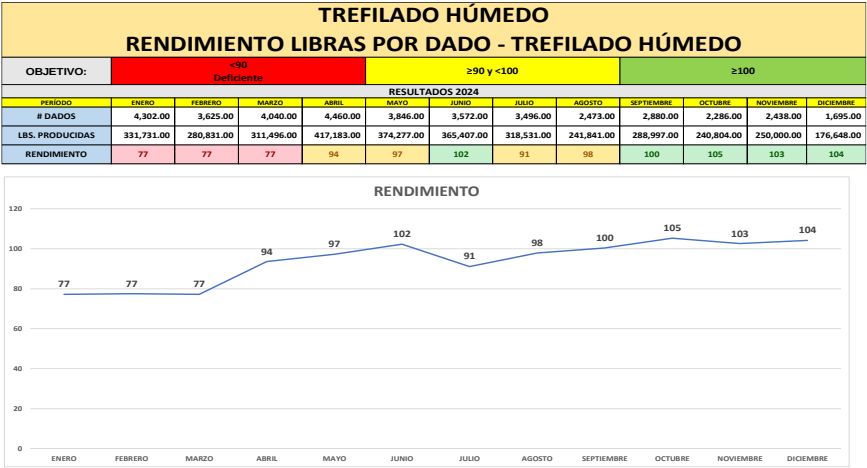


Ilustración 80. Indicador de rendimiento libras por dado 2024.
Fuente: Elaboración propia.

De igual forma en el indicador de rendimiento libras por dado se mantuvo en números positivos al no salir del objetivo, del mes de julio a diciembre se mantuvo el indicador incrementando mes con mes, bajando la producción en el mes de diciembre ya que se trabajan solamente 2 semanas del mes.

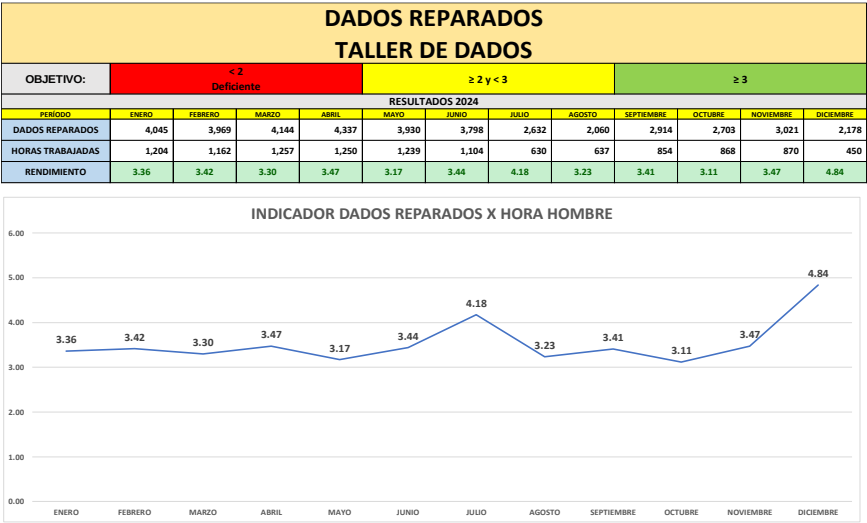


Ilustración 81. Indicador de datos reparados por horas trabajadas.
Fuente: Elaboración propia.

Por último, el indicador de datos recalibrados de igual forma se mantuvo en el intervalo objetivo, y esto se va reflejando el trabajo que realizan los operadores del Taller de datos que mantienen esa consistencia de ir escalando poco a poco, además de los cambios que se hicieron en el Taller de datos para que las operaciones fueran más rápidas y se despejaran áreas que tenían elementos innecesarios.

3.7. Estandarizar y repetir.

Actualmente hasta este paso de estandarizar lo que se ha desarrollado para el método Kaizen se tienen algunos avances, como:

- Se logro estandarizar el uso de un nuevo vale de requerimiento de datos para el Trefilado Húmedo esto con la necesidad de que los operadores apoyaran a tener un buen seguimiento de los cambios de datos que realiza durante su turno, el objetivo de que funcionara este vale es que a la hora de capturar los datos de reportes de producción en las bases de datos sea de manera más rápida y precisa además de que se tiene un seguimiento a la par con el concentrado de producción y con las ordenes de producción que anotan los operadores en los vales.
- La base de datos para el Trefilado Húmedo está trabajando de forma correcta, ya con más de 5 meses que se encuentra funcionando se puede dar un buen seguimiento de las ordenes de producción que se requieran analizar, ya que actualmente se puede dar un seguimiento preciso a cualquier dato, debido a que se tiene todo concentrado en una sola parte donde se puede verificar el operador que realiza el cambio de datos, el supervisor que autoriza el cambio de datos, la orden de producción, el diámetro de entrada y el diámetro de salida, el número de máquina, el grado de acero, la colada y además de los rendimientos de dados por diámetro. En la busca del aprendizaje continuo se crea un manual para que más personas que tengan la responsabilidad de capturar datos tengan el conocimiento de como realizarlo, este manual se muestra en el anexo “C”).
- La base de datos para el Taller de dados trabaja de excelente forma con datos precisos que antes no se tenían antes, ahora se conoce el diámetro que cada operador va recalibrando, así mismo el intervalo donde se concentra los dados con mayores recalibraciones, los dados reparados diariamente ya sean Naturales o Policristalinos (PCD’s). Además, se crea un manual para el correcto uso de la base de datos del Taller de dados, ya que en un futuro se tiene la idea de que los operadores puedan capturar sus reportes de manera electrónica al finalizar su turno, este manual se muestra en el anexo “D”).
- Se estandarizo el uso de un Dashboard con los datos de la base de datos, ya que estos datos se comparten con el área de producción para que tengan conocimiento de los datos que están consumiendo día tras día, ya que este Dashboard se va actualizando diariamente a excepción de los fines de semana, pero a cualquier momento del día los supervisores de producción lo pueden consultar segmentando los datos que les interese.

4. Resultados.

Para comenzar con la presentación de resultados debo comentar que todo fue caminando poco a poco con algunos retos y contratiempos que hacían que el proyecto en su momento se pausara, pero para 6 meses se puede tener un buen avance de la implementación del Kaizen, cambios pequeños generan a futuro muy buenos resultados siempre y cuando se mantenga el hábito de cooperación de todos para dar mejores resultados con lo implementado.

- ✓ **Reuniones Kaizen:** Las reuniones que se tuvieron para analizar todo lo que estaba generando problemas en las áreas de producción fue importante ya que todos opinaban y se podía crear una lluvia de ideas para poder implementarlas en herramientas de calidad para buscar una posible solución y en el desarrollo del proyecto se fueron aplicando diagrama de Ishikawa, Pareto y técnica 5 por qué's, lo que resultaba que al analizar salían muchos problemas que poco a poco se iba atacando uno por uno, pero como dije anteriormente aún falta darle seguimiento para tener todo estandarizado y darle más soluciones a los problemas.
- ✓ **Los indicadores de producción estables:** Se mantuvieron los indicadores de producción dentro del objetivo, si bien aún se debe reforzar muchas estrategias para que el rendimiento de libras por dado aumente, de acuerdo con el gráfico se ve que va en buen camino para aumentar la producción en el Trefilado Húmedo ya que en la segunda parte del año 2024 se incrementó el rendimiento que dan los dados por libras producidas, pero aún falta atacar muchas causas que están afectando el proceso, el equipo Kaizen le dará el seguimiento necesario para reducir las causas que impiden tener un buen rendimiento en libras producidas en el Trefilado Húmedo.

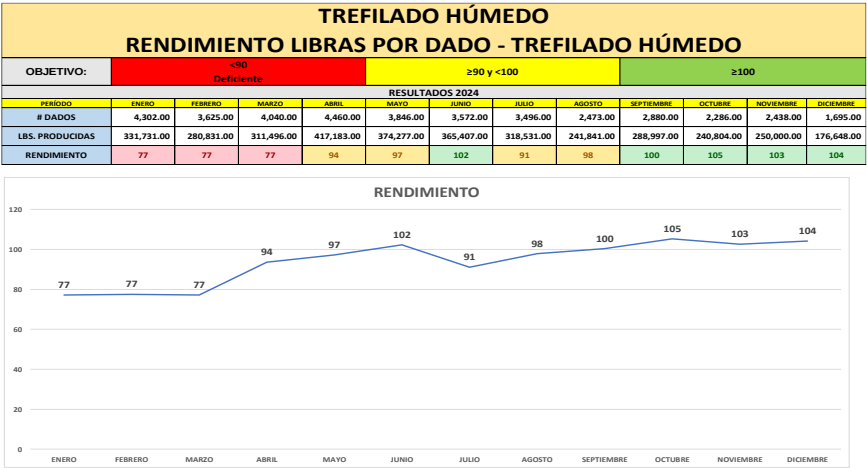


Ilustración 82. Indicador de dados reparados por horas trabajadas.
Fuente: Elaboración propia.

- ✓ **Se hizo hábito de los operadores llenar correctamente los vales de cambio de dados:** Los operadores del Trefilado Húmedo no veían relevante llenar de buena forma el vale, pero para personas que están del otro lado monitoreando y analizando los datos si lo es, al inicio fue muy difícil descifrar los garabatos que escribían, además de que dejaban muchos campos vacíos y no se podía capturar al 100% datos confiables. Y es que el llenado correcto del vale de cambio de dados beneficia demasiado, ya que se tienen datos correctos y se puede dar seguimiento a todos los datos que se estén recabando día con día y pueda ser consultado por todos los miembros del equipo Kaizen para que se revisen como se está comportando el consumo de dados y como está la producción con esos dados.

Antes:

Supervisor: _____ Autorizo al Operador. Nombre Operador: ME Turno 1-1

Dados _____ Cambio de orden y causa garabatos

Entrada 025 Diametro de Salida 006 Fecha 12 / 08 / 23
 Día Mes Año

2 Hora _____

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
006																

Nombre Supervisor: _____ Autorizo al Operador. Nombre Operador: ME Turno _____

Cambio de dados _____ Cambio de orden y causa 0108

Diametro de Entrada 006 Diametro de Salida 019 Fecha 11 / 08 / 23
 Día Mes Año

No. Maquina 10 Hora _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
029	021	021	021	021	021	021	021	021								

Nombre Supervisor: _____ Autorizo al Operador. Nombre Operador: ME Turno 30

Cambio de dados _____ Cambio de orden y causa 0108

Diametro de Entrada 006 Diametro de Salida 019 Fecha 11 / 08 / 23
 Día Mes Año

No. Maquina 19 Hora _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
029	021	021													

Ilustración 83. Vales de salida de dados de diamante antes.
 Fuente: Elaboración propia.

Ahora:

VALE DE SALIDA DADOS DE DIAMANTE TREFILADO HÚMEDO

Nombre y Firma de Supervisor [Firma] Autorizó al Operador. Nombre Operador 240

Turno 1 Orden de Producción 461 Motivo del cambio / Causa o defecto obobidos

Diámetro de entrada 0.38 Diámetro de salida 0.008 Fecha 22 / 1 / 25
Día Mes Año

No. Máquina 15 Hora 1:40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
137	127	118	011	0101	0093	0086	0098											

VALE DE SALIDA DADOS DE DIAMANTE TREFILADO HÚMEDO

Nombre y Firma de Supervisor [Firma] Autorizó al Operador. Nombre Operador 436

Turno 1 Orden de Producción 49 Motivo del cambio / Causa o defecto avalada

Diámetro de entrada 0.315 Diámetro de salida 0.063 Fecha 22 / 01 / 2023
Día Mes Año

No. Máquina 16 Hora 1:20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
011	001	093	0086	008	0074	0063												

VALE DE SALIDA DADOS DE DIAMANTE TREFILADO HÚMEDO

Firma de Supervisor [Firma] Autorizó al Operador. Nombre Operador 513
65 Supp (PROD)

Orden de Producción 463 Motivo del cambio / Causa o defecto 9/0

Entrada 0.47 Diámetro de salida 0.008 Fecha 9 / 1 / 25
Día Mes Año

Ma 7 Hora 8:25

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
331	292	257	227	207	1101	093	086	0008								

Ilustración 84. Vales de salida de dados de diamante actualmente
Fuente: Elaboración propia.

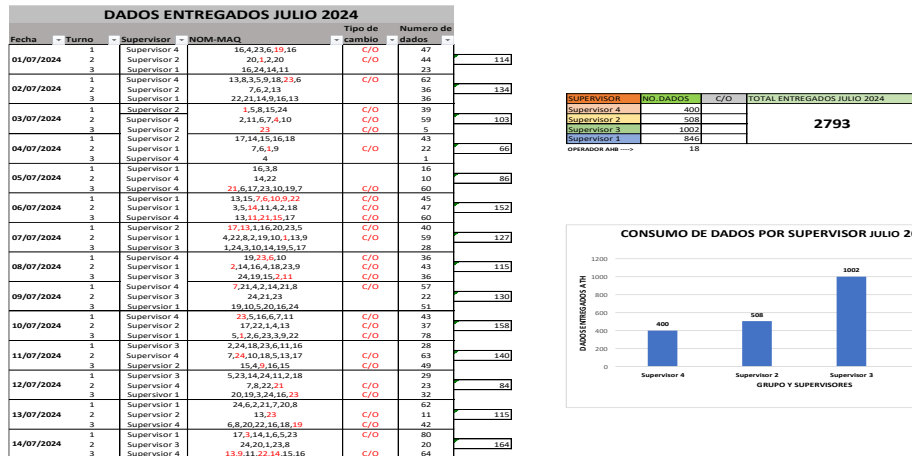
(Se oculta algunos campos del vale como firma de supervisor y orden de producción por confidencialidad de los datos de la empresa).

Anteriormente se llenaban los vales con espacios en blanco o que estaban con rayones y no se distinguían los datos que escribían los operadores, además de que algunos operadores colocaban sus iniciales para ser identificados, pero a veces no era entendible su letra y era un gran problema poder identificar de quien se trataba, además de que no era autorizado el cambio por el supervisor ya que muchos de los vales no son firmados por ellos y solo lo entregaban así.

Hoy día se mantienen estos cambios realizados en su momento con el fin de tener datos correctos en los reportes de salida de consumo de dados de diamante, ya que es muy importante conocer ese dato y además de darle el seguimiento preciso para no tener datos erróneos, con ello con una nueva actualización que se le dio al vale se estandarizo el formato y se tiene implementado además de que se dio la idea de colocar la orden de producción que se está trabajando en cada máquina con el fin de estar a la par con lo que se va produciendo y con lo que se va capturando a la base de datos.

- ✓ **Bases de datos trabajan de buena forma:** Durante 5 meses, estas bases de datos están completas y esta desarrollada para que todos los interesados la puedan observar, ya que si se requiere añadir algo nuevo se puede realizar, con las bases de datos ahora se puede hacer la consulta de todos los datos que les importa a los departamentos, y mucho más para producción que son los que se quejan mucho del rendimiento que tienen los dados en las máquinas. Esta base de datos se comparte con los miembros del equipo Kaizen, pero por seguridad solo se da permiso revisar algunos datos que son relevantes para ellos, y es que con eso se agregó un dashboard de los datos, gráficos y tablas que son importantes que se conozcan, a continuación, se muestra el antes y después.

Antes:



JULIO 2024

OP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Colaborador 1																															
Colaborador 2	6	23	7	5	6	15			8	11	12	6	8	5			16	18	8	16	24	19									
Colaborador 3							7	12	5			8	2		8	18	8														
Colaborador 5	26	7	5				7	1	18	15	19				16		7	18	26	23											
Colaborador 6		7																													
Colaborador 7	18	16		1								15			4	20	10	15	1	2											
Colaborador 8		6						16	19		8	20				21	6	7	28	3											
Colaborador 9			8	24	6	23	4	23				5	5	2		4	10		3	28	2										
Colaborador 10	32	13	28	5	35	11	8	8	19	14	13	25	25	15	7	9	27	11	10	29	5	34									
Colaborador 11		7	18	9	12	18		14		26	12	21	13	18	21		22	21	9	13	21	16									
Colaborador 12				12	19			6	12	16		22	10	9		3	36	7	3		4	19	3								
Colaborador 13	1	5				10	20	1	25		9		17	17	19	2	12	16			1	11									
Colaborador 14	8	8			9			25	14	8	61		9	28	34	17	7	15	34		18	5									
Colaborador 15		7	9												11	4		15													
Colaborador 16		7	13	15		7	5		23	9	9			17	18					27		17	46								
Colaborador 17			1				13	9	5	9												4	8								
Colaborador 18							18																								
Colaborador 19															16																
Colaborador 20																															
Colaborador 21		2		19		5	28					7			17		16				9	7	11								
Colaborador 22		8							8	6	16				15					17	14	12	7								
	114	134	103	66	86	152	127	115	130	158	140	84	115	164	162	81	135	220	78	123	132	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA																															2774

OP	TOTAL DADOS
Colaborador 1	0
Colaborador 2	213
Colaborador 3	0
Colaborador 4	68
Colaborador 5	188
Colaborador 6	7
Colaborador 7	102
Colaborador 8	134
Colaborador 9	147
Colaborador 10	383
Colaborador 11	291
Colaborador 12	181
Colaborador 13	166
Colaborador 14	300
Colaborador 15	46
Colaborador 16	213
Colaborador 17	61
Colaborador 18	18
Colaborador 19	16
Colaborador 20	0
Colaborador 21	121
Colaborador 22	119
SUMA	2774

Ilustración 85. Base de datos de Trefilado Húmedo Antes.

Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

Ahora:

Fecha	Mes	Turno	Supervisor	Máquina	OPERADOR	Tipo de dado	Número de dados	O Prod	Casos superados	Estados superados	Estados pendientes	ESTATUS
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	A	CD	2				noik	noik
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	19	A	CD	5				noik	noik
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	17	A	CD	8				noik	noik
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	Nu.7	G	CD	4				noik	noik
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	24	C	CD	2				noik	noik
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CD	18				noik	noik
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	5	A	CD	5				noik	noik
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	A	CD	8				noik	noik
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	R	CD	17				noik	noik
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	14	R	CD	5				noik	noik
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	10	R	CD	8				noik	noik
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	7	E	CD	4				noik	noik
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	E	CD	7				noik	noik
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	24	J	CD	7				noik	noik
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	17	E	CD	7				noik	noik
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	A	CD	6				noik	noik
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	22	A	CD	8				noik	noik
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	18	A	CD	7				noik	noik
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	A	CD	9				noik	noik
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	16	G	CD	7				noik	noik
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	8	A	CD	10				noik	noik
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	A	CD	5				noik	noik
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	5	A	CD	5				noik	noik
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	A	CD	6				noik	noik
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	18	A	CD	5				noik	noik
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	15	M	CD	7				noik	noik
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	10	R	CD	6				noik	noik
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CD	1				noik	noik
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	2	J	CD	4				noik	noik
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	19	A	CD	5				noik	noik
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	12	C	CD	5				noik	noik
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	8	E	CD	5				noik	noik
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	23	J	CD	10				noik	noik
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	8	E	CD	6				noik	noik
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	A	CD	6				noik	noik
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	5	H	CD	7				noik	noik
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	1	D	CD	8				noik	noik
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	12	G	CD	8				noik	noik
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	23	H	CD	3				noik	noik
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	Nu.6	O	CD	5				noik	noik
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	24	D	CD	8				noik	noik

Ilustración 86. Base de datos actual - Cambio de dados del Trefilado Húmedo.
Fuente: Departamento de Calidad de Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

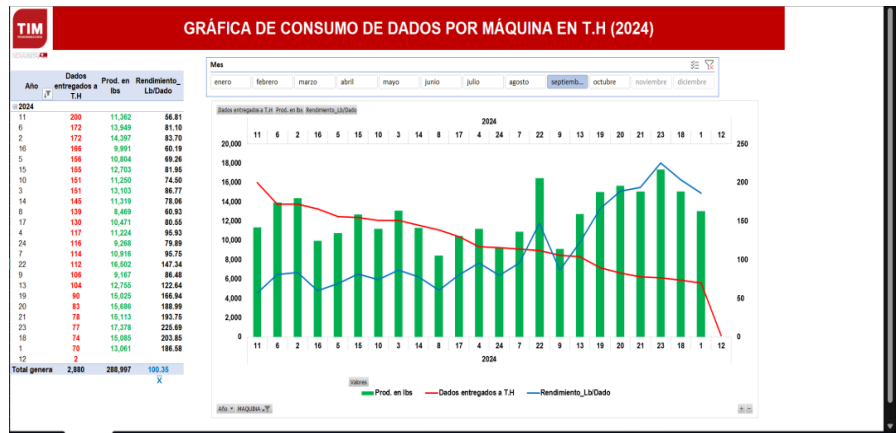


Ilustración 87. Base de datos actual - Consumo de dados por máquina.
Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

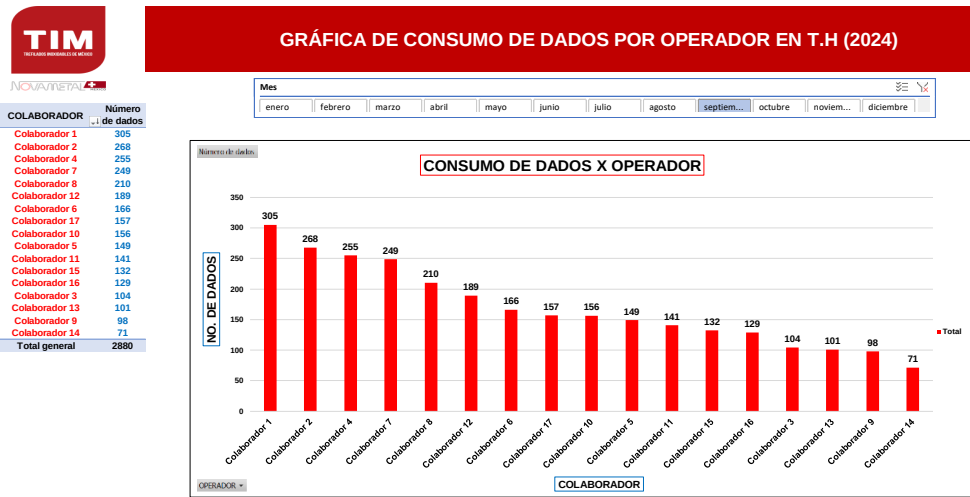


Ilustración 88. Base de datos actual - Gráfica de consumo de dados por operador.
Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

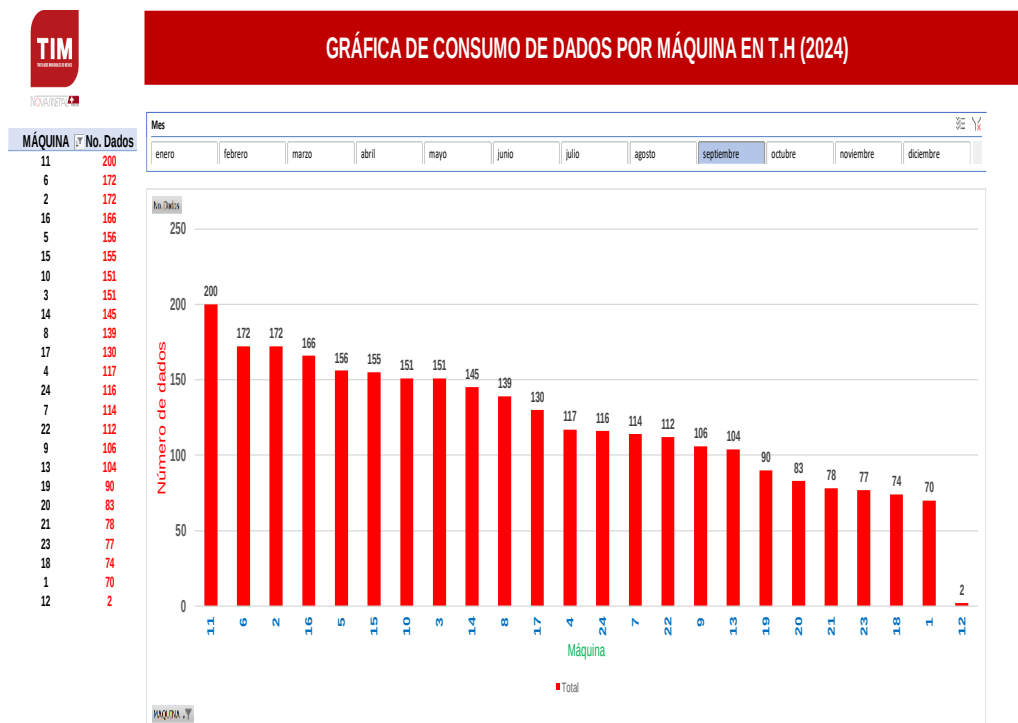


Ilustración 89. Base de datos - Gráfica de consumo de datos por máquina.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

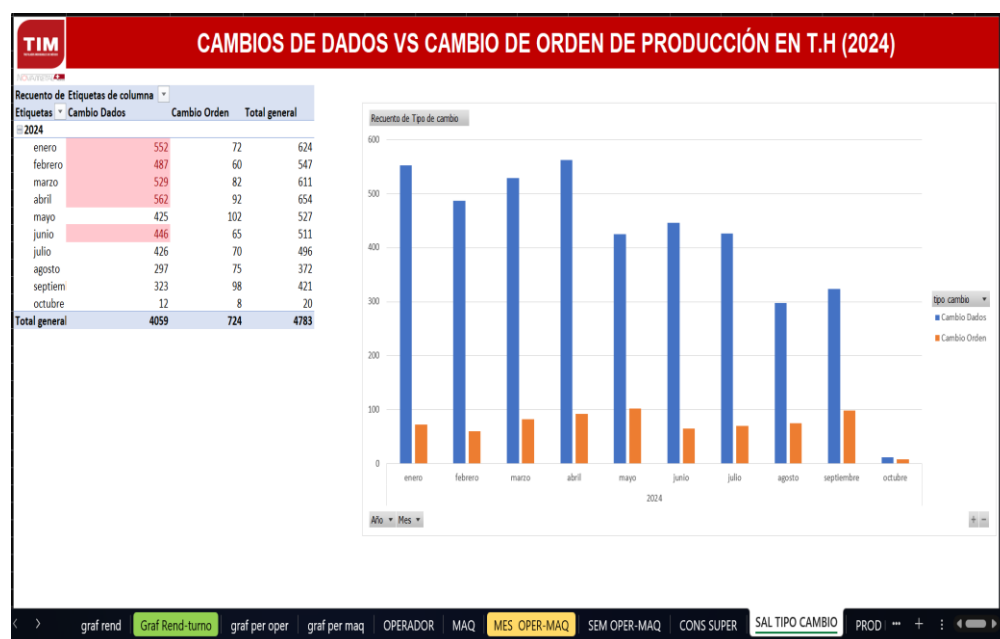


Ilustración 90. Base de datos actual - Gráfica de cambio de datos vs cambio de orden

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V.

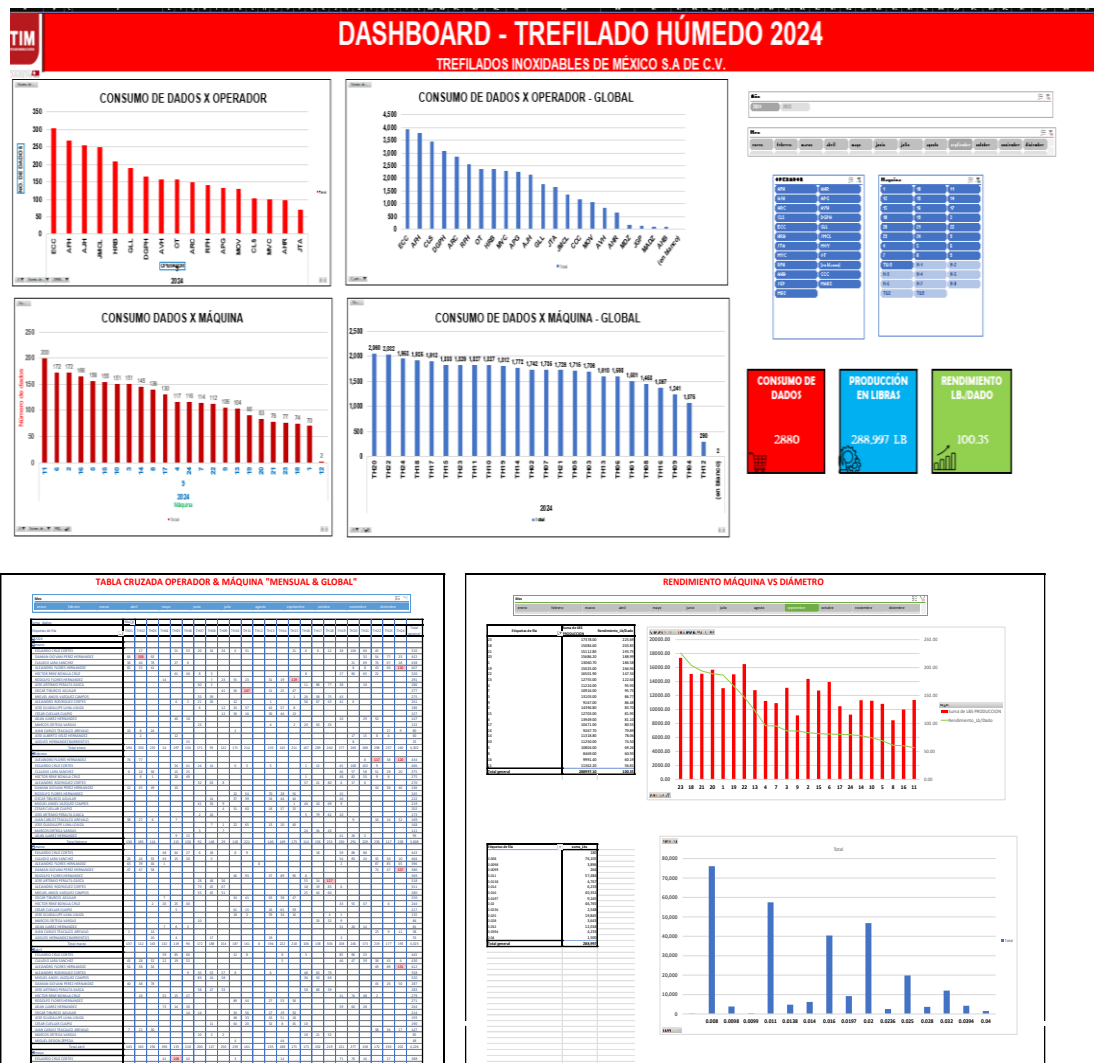


Ilustración 91. Vista principal del Dashboard.
Fuente: Elaboración propia.

La ilustración anterior muestra la interfaz que tiene el dashboard concluido, que da como resultado poder visualizar rápidamente los datos que se requieran consultar, y es que a través de una segmentación de datos por meses y por años se puede revisar detalladamente, además se integran gráficos que demuestran los cambios de dados por operadores y por máquinas, además de cómo se comporta el operador en el cambio de dados con la máquina asignada, así mismo se integran los indicadores que se van actualizando diariamente para no esperar hasta tener otra reunión, y con ello se poder tomar decisiones con los números reflejados.

De igual forma para el Taller de dados la base de datos que se actualizo y se modificó completamente, está teniendo buenos resultado, ya que trabaja de buena forma sin ningún problema ya que se puede dar seguimiento a cualquier anomalía que se tenga con algún dado ya sea porque está mal reparado, mal acabado, identificación incorrecta, fuera de diámetro especificado. A continuación, se muestra la base de datos de Taller de dados actualmente.

FECHA	MES	TURNO	OPERADOR	NÚM DADOS RECAL	DADO
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0137-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0148-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.016-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.0173-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0187-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	2	0.0202-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0234-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	3	0.0217-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0257-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0292-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0376-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0425-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0217-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	2	0.016-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0173-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0138-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	9	0.0137-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	5	0.0118-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	3	0.0148-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	8	0.0187-NAT
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0064-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.016-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0148-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	4	0.0137-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	8	0.0127-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0118-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.011-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.0101-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0098-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0093-NAT
30/01/2025	ENERO	2	OP5	7	0.0086-NAT
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0127-PCD
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0137-PCD

FECHA	30/01/2025
MES	ENERO
TURNO	3
OPERADOR	OP1
NÚM DADOS RECAL	5
DADO	0.0137-PCD

GUARDAR DATOS

Ilustración 92. Base de datos actual – Página para capturar datos.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V

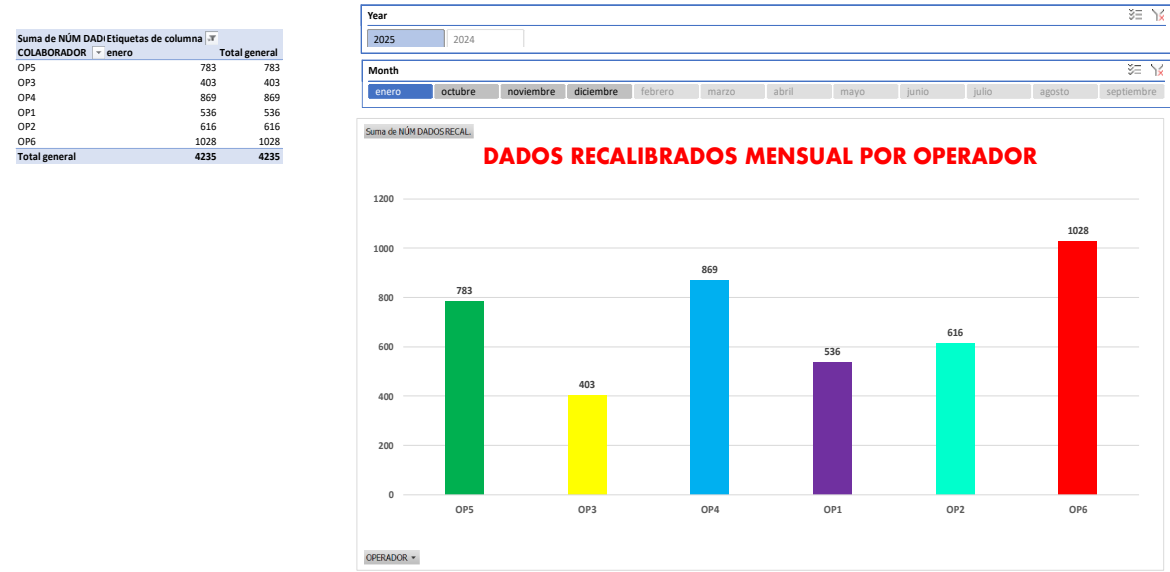


Ilustración 93. Base de datos actual – Datos reparados por operador.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V

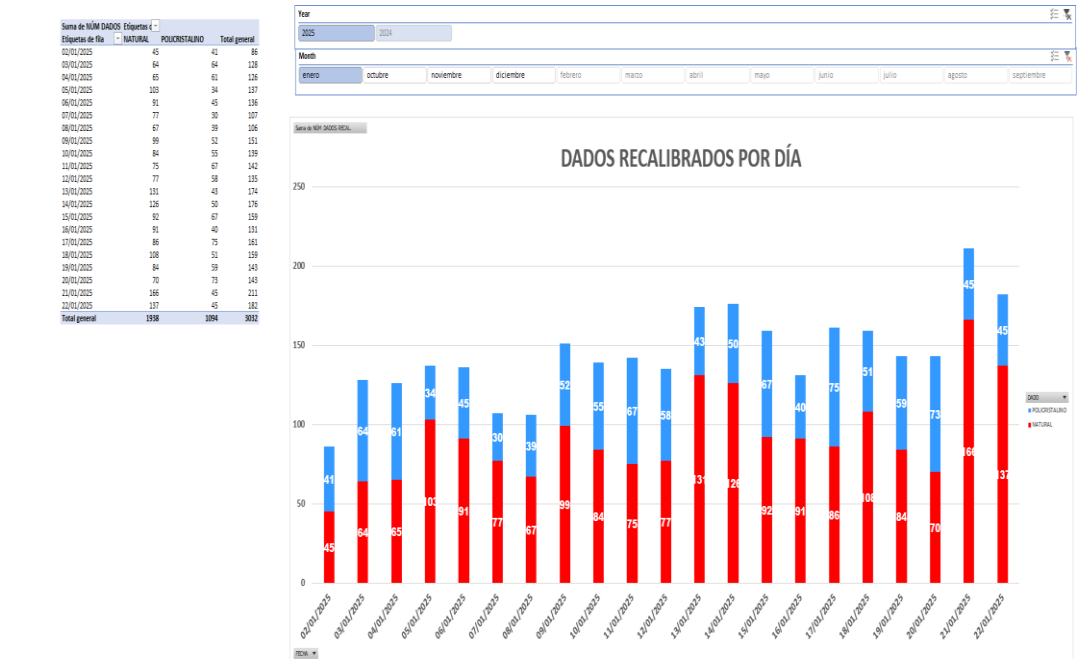


Ilustración 94. Base de datos actual – Datos reparados por día.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V

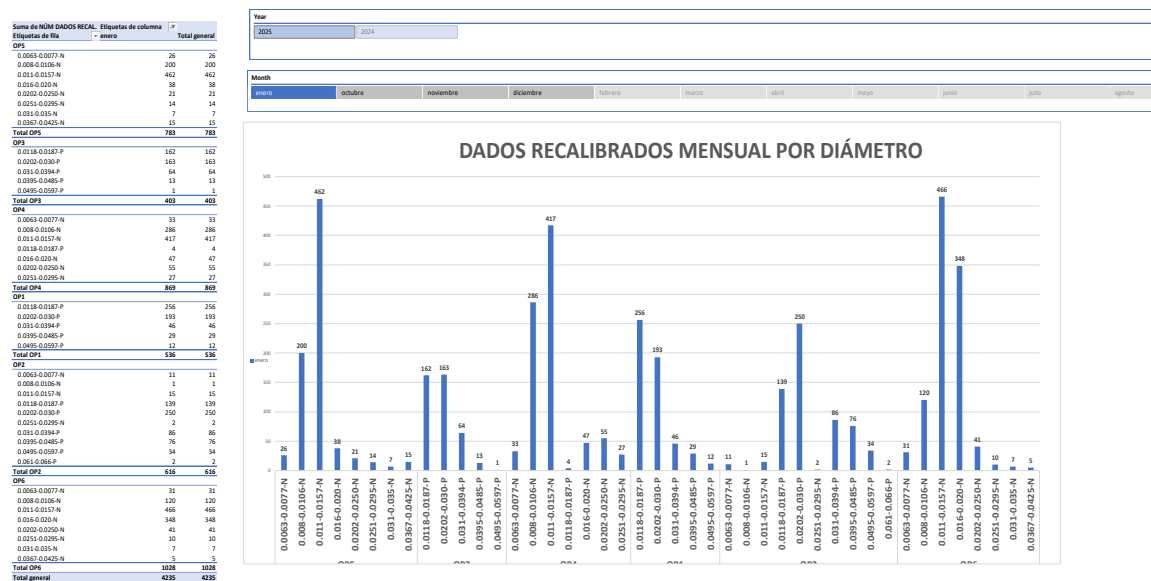


Ilustración 95. Base de datos actual – Datos reparados por diámetro.

Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V

- ✓ **Se mejoraron las instalaciones del Taller de dados:** Al llevar a cabo la implementación de 4's en el Taller de dados dio buenos resultados, fue importante la participación de los operadores ya que pusieron de su parte para poder tener mejores instalaciones y que se sientan cómodos para trabajar. Con ello se separaron elementos que no eran necesarios tenerlos dentro del Taller de dados y despejar espacio que se puede utilizar en un futuro próximo, así mismo se reubicaron las instalaciones para que las tareas sean más fáciles y la productividad aumente en dados reparados y conseguir el objetivo del indicador establecido, a continuación, se muestran algunas evidencias del antes y después del Taller de dados.

Antes:



Ilustración 96. Mesa de cambio de Nip's antes.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 97. Mesa de cambio de Nip's antes.
Fuente: Elaboración propia.

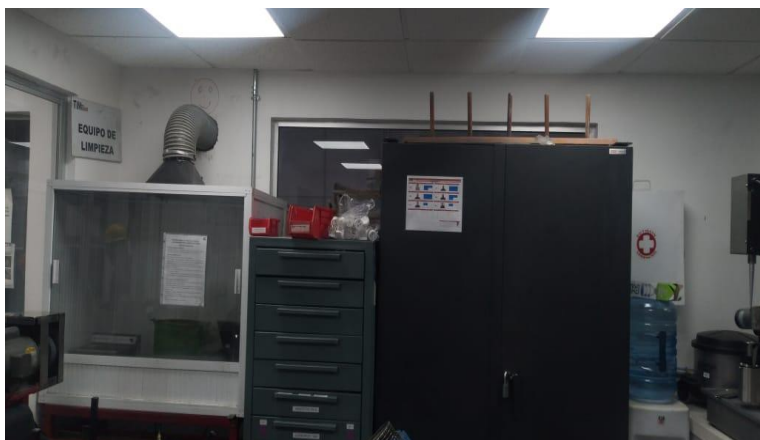


Ilustración 98. Área de limpieza y zona de herramental nuevo – antes.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 99. Área de inspección – antes.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 100. Cajones desordenados – antes.
Fuente: Elaboración propia.

Ahora:



Ilustración 101. Área despacho de dados – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 102. Área de herramientas nuevas – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 103. Área de barrenadoras – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 104. Área de cambio de NIP'S – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 105. Área de limpieza – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 106. Área de inspección – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia

Así mismo se logró un gran cambio en una de las mesas de trabajo que se tenía dentro del Taller de dados ya que ocupaba mucho espacio, además de que era muy complicado estar operando en esa mesa ya que se hacían movimientos innecesarios y requería hacer estiramientos para poder ver una medida de dado que contiene las gavetas que se encuentra sobre esta mesa de trabajo, así como se muestra en la siguiente imagen.



Ilustración 107. Área de cambio de Nip's Antes – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia

En la anterior imagen se muestra lo comentado anteriormente, y se buscó modificar esta mesa de trabajo por una más cómoda para realizar las tareas diarias que se llevan a cabo en esta área.



Ilustración 108. Área de cambio de Nip's Después – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia

La ilustración anterior muestra cómo se encuentra la mesa de trabajo hoy en día, esto ayuda a que las operaciones que se realizan en esta mesa sean sencillas y no requiera de movimientos complicados ergonómicamente hablando, además de tener más espacio ya que era incomodo tener muchas cosas en todas las áreas, en la ilustración mencionada se puede observar que las gavetas de color gris ahora el operador las tiene de frente y no es necesario estirarse y se reacondiciono para que todos los elementos que son necesarios estén en su determinado lugar.



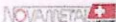
TIM
TALLER DE INGENIERIA

TALLER DE DADOS

CHECK LIST - PLAN DE REVISIÓN SEMANAL

ELEM.	NO.	PUNTO A VERIFICAR	DESCRIPCIÓN	PROGRAMACIÓN SEMANAL																											
				40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52			
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS	1	MICROSCOPIO #1	¿El microscopio presenta algún defecto con el lente o foco?		✓			✓	✓			✓		✓		✓	✓		✓				✓		✓						
	2	MICROSCOPIO #2	¿El microscopio presenta algún defecto con el lente o foco?		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓						
	3	TINA DE US	¿El nivel de líquido desengrasante es el correcto?	✓			✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓						
	4	CLIMATO (ÁREA DE PULIDORAS)	¿El filtro del clima está sucio? (Revisar filtro a detalle)		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓						
	5	CLIMATO (ÁREA DE MICROSCOPIOS)	¿El filtro del clima está sucio? (Revisar filtro a detalle)		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓						
	6	BOMBA ENERPACK	¿La bomba tiene el nivel adecuado de aceite?	✓			✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓					
	7	ASPIRADORA #1	¿El filtro y bolsa de residuos se encuentran en condiciones para trabajar?	✓			✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓						
	8	ASPIRADORA #2	¿El filtro y bolsa de residuos se encuentran en condiciones para trabajar?	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓					

FORMADO A PREZIOS



Seguendo el plan de limpieza de equipos se logró reducir costos por mantenimiento de equipos y es que en meses anteriores se tuvo un problema muy seguido con los equipos y maquinarias que se tienen en el Taller de dados, los proveedores asistieron y comentaron que no se realizaba una limpieza de los equipos y por eso el mal estado de los equipos, por ello se optó a realizar esto, y al llevar el plan por más de 3 meses seguidos no se ha tenido ningún problema con algún equipo ya que se le hace una limpieza para mantenerlo en condiciones y no afecte las labores del Taller.

Al ver los buenos resultados del plan de limpieza para el año 2025 ya se tiene de nueva cuenta el nuevo plan que tiene las actividades a realizar con los responsables asignados por semana como se muestra en la siguiente imagen.



PLAN DE LIMPIEZA PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS

TALLER DE DADOS - 2025

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tener un plan para prevenir posibles fallos en el equipo y mobiliario del taller de dados

Controlar eficientemente las actividades de mantenimiento realizadas a los bienes inmuebles y equipos en general.

Evitar consecuencias por fallos en los bienes inmuebles y equipos, logrando prevenirlos antes que ocurran.

Facilitar las actividades del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, ordenando cada uno de los procesos dentro de la unidad de mantenimiento.

Controlar el servicio prestado por contratistas.

DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS A REVISAR	COMPONENTE A REVISAR	SEDE	CANTIDAD	PROGRAMACIÓN SEMANAL												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MÁQUINAS & EQUIPOS	MICROSCOPIO #1	FOCOS, LENTES	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3
	MICROSCOPIO #2	FOCOS, LENTES	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3
	TINA DE US	NIVEL DE LÍQUIDO DESENGRASANTE	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3
	CLIMA LG (ÁREA DE PULIDORAS)	FILTRO	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3
	CLIMA LG (ÁREA DE MICROSCOPIOS)	FILTRO	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3
	BOMBA ENERPACK	NIVEL DE ACEITE, (REVISAR LA BURBUJA QUE SE ENCUENTRE DE COLOR NEGRO)	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3
	ASPIRADORA #1	FILTROS, BOLSA DE RESIDUOS DE METAL	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3
	ASPIRADORA #2	FILTROS, BOLSA DE RESIDUOS DE METAL	TALLER DE DADOS	1 VEZ POR SEMANA	OP1 - OP6	OP1 - OP6	OP4	OP2	OP5 - OP3		OP1 - OP6	OP2	OP5 - OP3	OP4	OP2	OP4	OP5 - OP3

ELABORADO:
LDR

REVISADO:

AUTORIZADO:

SÍMBOLOS ACTIVIDADES	S
ACTIVIDAD NO REALIZADA	
SIN PAGO STD DIA	
ACTIVIDAD REALIZADA	
SIN ASIGNAR (NO PAGAN STD DIA)	SIN
MANTENIMIENTO DE PROVEEDOR	

TODA TAREA ASIGNADA PUEDE SUPER CAMBIOS CON PREVIO AVISO

Ilustración 110. Nuevo plan de limpieza 2025 – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia

Al iniciar el año 2025 los operadores ya están sabedores de que se debe seguir con este plan, ya tienen asignadas las tareas que se van a realizar semana tras semana para que esto siga beneficiando al Taller de dados para trabajar de excelente forma.

En los primeros días de enero se están haciendo auditorías 5's, que a través del check list que se colocó en la parte del desarrollo de la metodología 5's se le da seguimiento ya sea por parte una persona externa al área de Calidad y de Taller de dados o de la propia área para que se le dé seguimiento a esta metodología para no reiniciar todo lo realizado, estas evidencias de las auditorías se pueden revisar en el apartado de anexos (Anexo E).

Con la mejora que se le dio al Taller de dados la producción de dados reparados aumento en un buen nivel, y es que al cerrar el mes de enero de 2025 cuando se tenían todos los cambios al 100% se llegó a un número de dados recalibrados que

no se veía desde el mes de julio de 2024, y esto es gracias al compromiso que tienen los operadores para tener buenas condiciones para trabajar y además del esfuerzo que dieron para que esos números que se vieron hace meses se vuelva a tener en los indicadores y que esta área este hacía arriba sus números en los próximos meses del año 2025 además de que la plantilla de operadores es reducida a la que se tuvo en su momento en los primeros meses del 2024 todo lo mencionado se muestra a continuación en el siguiente Dashboard.

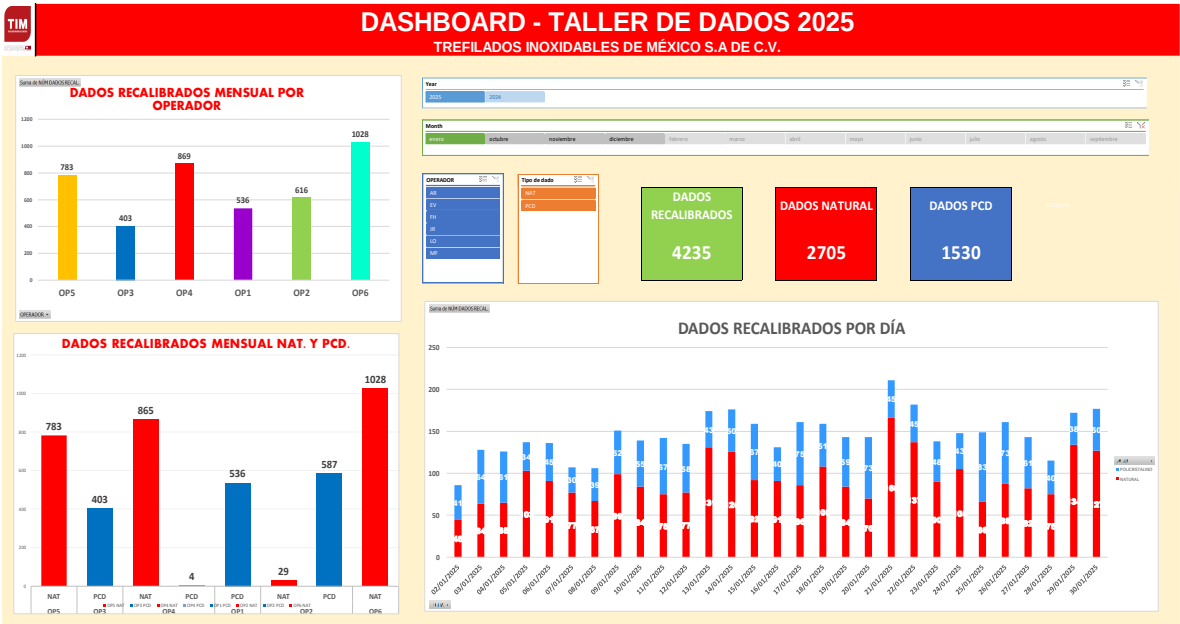


Ilustración 111. Dashboard Datos Reparados – Taller de dados.
Fuente: Elaboración propia

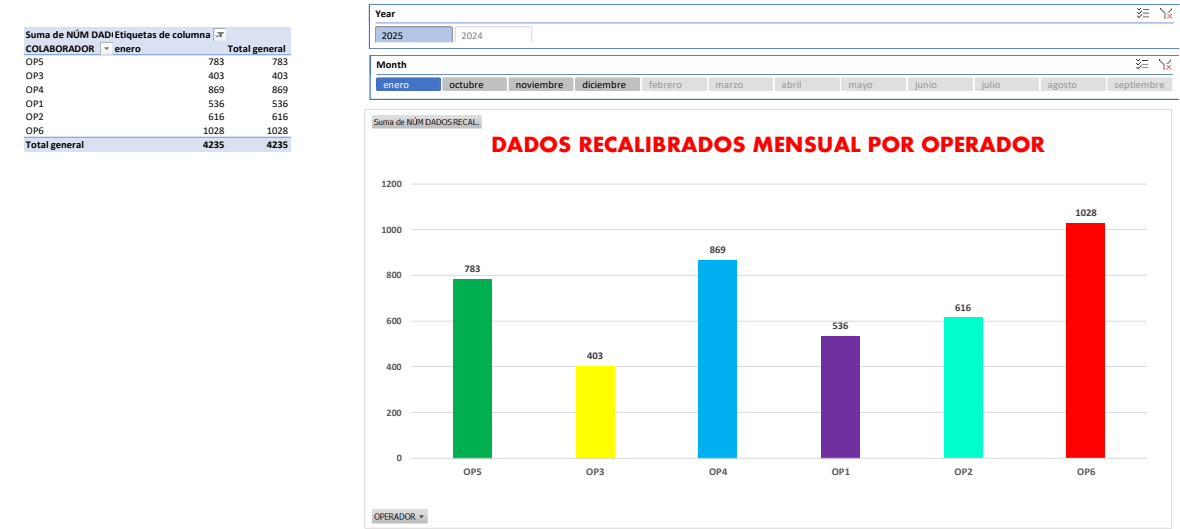


Ilustración 112. Resumen de datos reparador general 2025.
Fuente: Departamento de Calidad y Taller de dados - Trefilados Inoxidables de México S.A de C.V

5. Conclusiones.

5.1. Conclusiones de proyecto.

El proyecto realizado en la empresa Trefilados Inoxidables de México S.A. de C.V. por mi parte ha concluido, las mejoras que se hicieron durante mi periodo de residencias se quedan algunas implementadas y otras quedan en desarrollo y seguimiento, si bien faltaron más cosas por mejorar, pero el tiempo no dio para más.

Pero ¿por qué el tiempo no dio para más? La respuesta es sencilla, ya que desarrollar un plan de mejora que esté relacionado con el método Kaizen lleva mucho tiempo para desarrollarlo de principio a fin y con buenos resultados, pero en el corto tiempo que se realizó se tuvieron buenos resultados.

Puedo decir que el iniciar el proyecto con una actualización y modificación de las bases de datos fue excelente, ya que se mantuvo el control de la información todo en un solo lugar sin estar acudiendo a varios documentos, se redujo el proceso de captura de datos ya que ahora es más práctico y se reduce el tiempo de captura anteriormente se tardaba alrededor de 1 hora capturando los reportes de un día para otro, pero cuando se debía capturar todo lo de un fin de semana era muy tardado alrededor de 2 a 3 horas, actualmente ese tiempo que se tardaba capturando se redujo a solo 20 minutos esta mejora se concluye a un 90% ya que aún se le puede agregar más aspectos relevantes a las bases de datos si es necesario.

Se modificaron los vales de requerimiento de dados, de manera que se tenga estandarizado todos los datos que se necesitan para darle un buen seguimiento a través de la orden de producción, ya que con ella se pueden relacionar más aspectos como diámetro de alambre, grado de acero, colada, entre otros puntos, un 95% del área ya tienen en sus mesas de trabajo el nuevo formato del vale y que está trayendo buenos beneficios.

Diseñar ayudas visuales a los operadores para que hicieran el correcto llenado de vales de cambios de dados y tener de excelente manera el concentrado de los datos que posteriormente se analizarían para encontrar problemas en el Trefilado Húmedo fue muy optimista, ya que actualmente más del 95% de los operadores hacen el llenado correcto de los vales de requerimiento de dados, rara vez que se vea un vale incorrecto.

Desarrollar 4's en el Taller de dados para que funcionara de manera correcta el proceso que se lleva a cabo, y que todo lo que solicite el Trefilado Húmedo este en tiempo y forma sin ningún retraso para mantener la producción y reducir defectos, se llegó solo a la cuarta "S" ya que el desarrollo de esta metodología es amplia aunque haya sido en un lugar pequeño pero si tiene muchos detalles para mejorar y que sea correcta la forma que se desarrolló cada fase, esta mejora se logró

concluir más del 75%, se obtuvieron buenos resultados al tener las instalaciones en mejores condiciones despejando áreas con elementos que eran innecesarios tener, además de liberar espacio en los pasillos ya que era muy angosto el espacio que se tenía para trasladarse entre áreas, se vio un buen cambio ya que ahora las operaciones son más rápidas, acercando mesas de trabajo que tienen operaciones continuas entre ellas y evitar traslados innecesarios para reducir tiempos y movimientos que se realizaban anteriormente.

La colocación de las series estándar de dados ayudo a mejorar que los operadores del Trefilado Húmedo, a tener a simple vista las medidas de los dados que se requieren dependiendo el diámetro final que este pidiendo la orden de producción, se logró al 100% que los operadores llenen correctamente la serie de dados que requieren para montar en la máquina que tienen asignada y con ello puedan comenzar a trabajar sin ningún contratiempo, fue una muy buena implementación ya que anteriormente los operadores cometían errores en los diámetros de los herramientales que solicitaban en el Taller de dados y antes se regresaba al operador para completar de buena forma el llenado del vale, actualmente ya viene con los datos correctos y la serie con los diámetros que pide la orden de producción y se reducen tiempos por vales incorrectos.

Las reuniones Kaizen fueron útiles para detallar puntos que eran importantes llevar a cabo en el área de Trefilado Húmedo para que la productividad aumentara más de lo que se tenía a mitad de año, si bien los indicadores no aumentaron a un nivel tan alto, pero si se mantuvo dentro del objetivo, se vio una mejoría notablemente y esto con el objetivo de que se siga dando el seguimiento oportuno, si bien las sesiones que se tuvieron fueron pocas ya que en los últimos meses se tuvo muy cargado de trabajo para los integrantes del equipo Kaizen esto por auditorías externas por parte de clientes y demás reuniones que son muy distintas.

Hoy en día se tiene un buen avance, al final del proyecto se pueden ver los resultados que se tienen dentro de la empresa, ya que no es lo mismo desde que se empezó a implementar el Kaizen con algunas de sus herramientas, si bien en su momento lo comente este método lleva mucho tiempo para desarrollarlo y no se podía solucionar todo en un corto plazo de 6 meses, pero si se llegaron a puntos importantes que el equipo Kaizen tratara de seguir dándole seguimiento.

5.2. Recomendaciones.

Al finalizar el proyecto puedo decir que la empresa Trefilados Inoxidables de México tiene un buen nivel como empresa, pero se puede aumentar mucho más la productividad revisando todas las áreas que la conforman, todo el personal tendría que conocer como es el proceso, y esto lo digo ya que debe existir una cooperación de todos los departamentos de la empresa para poder encontrar y definir objetivos que puedan ser esenciales para el bien de la compañía, por ello recomiendo:

- ✓ Cooperación de todas las áreas para encontrar problemas y solucionarlos.
- ✓ Revisar en piso con operadores los problemas que existen, ellos son los dueños del proceso, ellos manejan los herramientas, las maquinas, entre otros puntos.
- ✓ Recabar datos diariamente para tener un control mejor de la información.
- ✓ Monitoreo constante de los datos que se van recabando.
- ✓ Mayor atención en el trabajo que realizan los operadores, a veces se les puede confiar una parte del proceso, pero otras quieren tomar decisiones por sí mismos sin previo aviso a alguien.
- ✓ Seguimiento de los indicadores mensuales ya que ahí se demuestra el estado en el que esta la empresa.
- ✓ Capacitación continua para los trabajadores, que no solo sea una vez, puede darse más veces esas capacitaciones que en un momento determinado se le dio pero que puede ser importante volver a dar una actualización de esa capacitación.

5.3. Experiencia personal profesional adquiridas.

El desarrollo de este proyecto fue una parte de todo lo que aprendí y me llevo como experiencia, ya que no me enfoque solamente en actividades que tenían que ver en mi proyecto, tuve más actividades que son parte de la carrera de ingeniería industrial, pero que en la teoría es una cosa y en la práctica es otra, una buena experiencia el haber participado durante 6 meses en esta empresa.

Aunque mi área solamente era estar en un cierto lugar, me dieron la oportunidad de poder participar en más actividades como:

- ✓ Administración de inventarios.
- ✓ Análisis de datos.
- ✓ Reunirme con el equipo Kaizen de la empresa.
- ✓ Conocer herramientas de calidad implementadas dentro de la empresa.
- ✓ Actualización de información en bases de datos.
- ✓ Asistir a cursos dados por ingenieros de la empresa.
- ✓ Asistir a auditorias por capa (LPA).

6. Competencias desarrolladas.

Esta experiencia pre laboral me ha enseñado bastantes cosas que sinceramente no creo haber pasado por 6 meses dentro de una empresa, y que me da una vista del ambiente laboral en otra futura empresa.

Cuando recién entre a la empresa no tenía claro el objetivo por el que estaba, al paso del tiempo me fui dando cuenta de las cosas, es muy diferente todo lo visto en la universidad con lo que se ve en la empresa, es un ambiente distinto, nuevos retos, nueva forma de aprendizaje, un desarrollo personal y académico importante.

Competencias desarrolladas:

- ✓ Trabajo en equipo: Muy diferente a un trabajo en equipo de universidad, en la empresa trabajé en equipo donde los ingenieros tienen un alto nivel de conocimiento del proceso, y de lo poco que estuve en la empresa tengo cierto conocimiento del proceso.
- ✓ Liderazgo: Estuve a cargo de algunos operadores para poder tomar decisiones y asignar tareas extras en pagos de 5to día, pero además un gran apoyo por parte de ellos, al ser responsables y apoyar a que todo lo que se implementó saliera de buena forma.
- ✓ Manejo de personal: En ocasiones cuando el ingeniero que está a cargo de los operadores se ausentaba yo me encargaba de dirigir al grupo y hacer movimiento de personal.
- ✓ Adaptabilidad y flexibilidad: En muchas ocasiones me cuesta trabajo adaptarme a un lugar nuevo, pero esto no sucedió en la empresa, al principio si era algo nuevo para mí, pero día con día era algo nuevo para mi conocimiento de lo que se desarrolla dentro de la empresa.
- ✓ Resolver problemas: Durante el periodo de mi residencia tuve algunos retos para dar soluciones y poder dar resultados para un buen manejo de los datos.

7. Fuentes de información.

Agustina Parenti, et al., (2019). Emprendiendo Kaizen. (1ª. ed.) Instituto Nacional de tecnología Industrial. Recuperado de: <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/emprendiendo-kaizen.pdf>

Apd, R. (2024). Metodología Kanban: qué es y cómo implementarla en tu empresa. APD España. Recuperado de: <https://www.apd.es/metodologia-kanban/>

Costa, I. (2024). La guía definitiva para 5S y Formación 5S. Kaizen Institute Consulting Group. Recuperado de: <https://kaizen.com/es/insights-es/guia-definitiva-5s-formacion/#:~:text=Los%20cinco%20%C2%ABSC2%BB%20%E2%80%933%20Seiri,y%20motivaci%C3%B3n%20de%20los%20equipos>

Gutiérrez Pulido, H. y de la Vara Salazar, R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma (Tercera Edición). McGraw Hill.

Kanbanchi Ltd. (2023). ¿Qué es Kaizen? - Explicación completa de la aplicación Kanbanchi. Recuperado de: <https://www.kanbanchi.com/que-es-kaizen>

Lujan, M. L. (2024). ¿Qué es Kaizen?: la mejora continua en tu compañía. Innovar o Morir. Recuperado de: https://innovaromorir.com/que-es-kaizen-la-mejora-continua-en-tu-compania/#Ventajas_y_desventajas_de_Kaizen

Método Kaizen: Mejora continua de tu empresa. (2018). Blog Lucidchart. Recuperado de: <https://www.lucidchart.com/blog/es/metodologia-kaizen-de-mejora-continua>

Rodríguez, J., & Rodríguez, J. (2024). 5 porqués ¿Cómo aplicar correctamente esta metodología? SPC Consulting Group. Recuperado de: <https://spcgroup.com.mx/5-porque-como-aplicar-correctamente-esta-metodologia/>

SDI. (2023). Kaizen. Recuperado de: <https://sdiindustrial.com.mx/blog/kaizen/>

8. Anexos.

A. Presentación Análisis de series de datos de diamante.



Ilustración 113. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 1
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 114. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 2
Fuente: Elaboración propia.

NO CONFORMIDAD



Descripción de la no conformidad:

¿Cuándo sucedió? Reportado Domingo 10 de Noviembre 1:38am

Solo para informar que la máquina 14 pasos w se está ajustando el paso final, pero al no quedar el ajuste se cambió el dado final este es su diámetro 0.0474" está dentro.

Ilustración 115. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 3
Fuente: Elaboración propia.

NO CONFORMIDAD : FUERA DE DIÁMETRO



Se ajusta y se inicia el trabajo solo que al llevar la muestra de validación el dado final se abre a 0.0487" es mucho solo con las muestras de validación

Ilustración 116. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 4
Fuente: Elaboración propia.

NO CONFORMIDAD : FUERA DE DIÁMETRO



Se cambio el dado, pero nuevamente esta fuera de diámetro con 0.0478"

Ilustración 117. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 5
Fuente: Elaboración propia.

NO CONFORMIDAD : FUERA DE DIÁMETRO



Este es el diámetro anterior al final 0.0472" es correcto este diámetro

Ilustración 118. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 6
Fuente: Elaboración propia.

SERIE ESTÁNDAR - ALAMBRE PARA SOLDADURA 0.0472" (1.20MM)

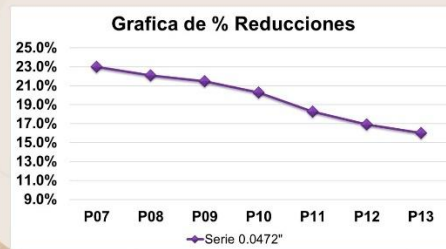


Ilustración 119. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 7
Fuente: Elaboración propia.

SERIE ENTREGADA OP FECHA: 09-11-24

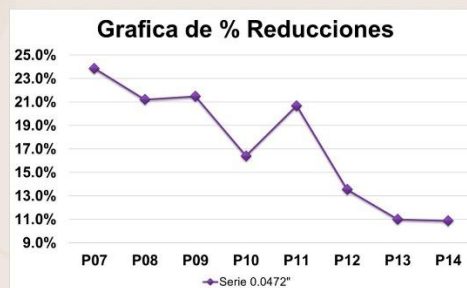


Ilustración 120. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 8
Fuente: Elaboración propia.

SERIE ENTREGADA OP FECHA: 09-11-24

VALOR DE SALIDA DE NPS														
No. P	N/P	NT	No. P	N/P	NT	No. P	N/P	NT	No. P	N/P	NT	No. P	N/P	NT
1			3			5			7			9		
2			4			6			8			10		
3			5			7			9			11		
4			6			8			10			12		
5			7			9			11			13		
6			8			10			12			14		
7			9			11								
8			10			12								
9			11			13								
10			12			14								
11			13											
12			14											
13														
14														

Nombre y Firma de Supervisor: SS 3 Autorizado al Operador: Nombre Operador: SS 3
 Turno: 2 Cambio de NPS: 1 Cambio de orden: 1 Causa / Defecto: 1
 Diámetro de entrada: 20.7 Diámetro de salida: 20.7 Fecha: 9 / 11 / 24
 Nombre máquina: 14740 Hora: 16:18 Dia: 9 Mes: 11 Año: 24

P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	116.4	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
2	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
3	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
4	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
5	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
6	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
7	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
8	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
9	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
10	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
11	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
12	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
13	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
14	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118

Ilustración 121. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 9
Fuente: Elaboración propia.

COMPARATIVO - OP FECHA: 09-11-24 VS SERIE ESTÁNDAR

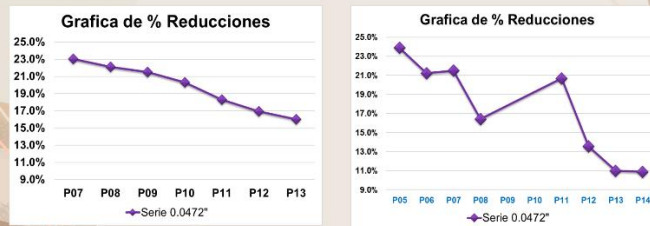


Ilustración 122. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 10
Fuente: Elaboración propia.

OP FECHA: 09-11-24 PRODUCCIÓN VS CAMBIO DE DATOS

BLOQUE	TURNO	MÁQUINA	VALOR	DAT. FINAL	PASO	OP	OP. ENVIADO	OP. OPERADOR	SUPERVISOR
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	14	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	15	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	16	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	17	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	18	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	19	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	20	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	21	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	22	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	23	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	24	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	25	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	26	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	27	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	28	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	29	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	30	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	31	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	32	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	33	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	34	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	35	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	36	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	37	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	38	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	39	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	40	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	41	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	42	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	43	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	44	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	45	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	46	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	47	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	48	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	49	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	50	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	51	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	52	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	53	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	54	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	55	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	56	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	57	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	58	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	59	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	60	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	61	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	62	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	63	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	64	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	65	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	66	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	67	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	68	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	69	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	70	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	71	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	72	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	73	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	74	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	75	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	76	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	77	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	78	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	79	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	80	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	81	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	82	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	83	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	84	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	85	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	86	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	87	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	88	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	89	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	90	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	91	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	92	1	0.0472	14A	SS 3
09/11/2024	2	14740	1	0.0472	93	1	0.0472	14A	SS

SERIE ENTREGADA - OP FECHA: 06-11-24

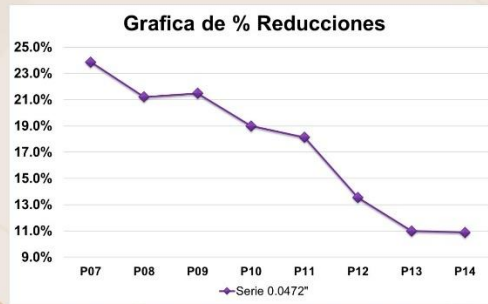


Ilustración 124. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 12
Fuente: Elaboración propia.

SERIE ENTREGADA - OP FECHA: 06-11-24

CONTROL DE SALIDA DE NIPS MAQUINAS DE 14 PASOS Y HORNO VENTILADO

FECHA: 06-11-2024

Nombre y Firma de Supervisor: [Firma] Centro de NIPS: [Firma] Centro de salida: [Firma] Causa / Defecto: [Firma]

Diametro de entrada: 0.0472" Diametro de salida: 0.0472" Fecha: 06-11-24 Hora: [Firma]

Nombre máquina: 1211

P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	12.6	11.0	0.99	0.90	0.85	0.87	0.76	0.71						
2	0.84	0.81	0.70	0.63	0.57	0.53	0.50	0.472						

PCD

Ilustración 125. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 13
Fuente: Elaboración propia.

COMPARATIVO 0.0472" - FECHA: 06-11-24 VS
SERIE ESTÁNDAR

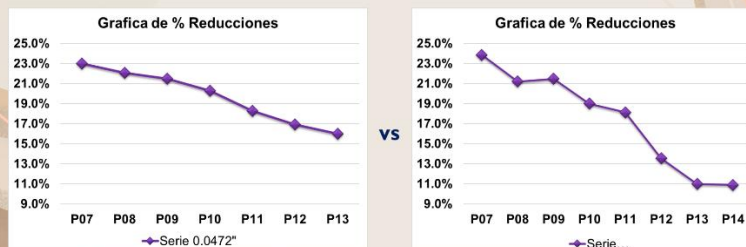


Ilustración 126. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 14
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 127. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 15
Fuente: Elaboración propia.

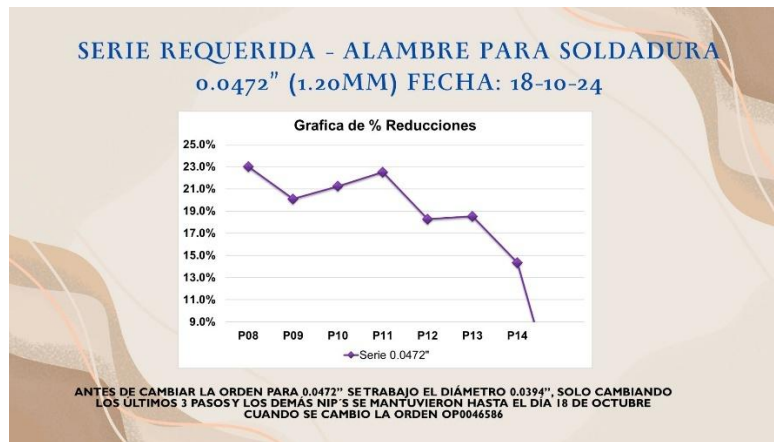


Ilustración 128. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 16
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 129. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 17
Fuente: Elaboración propia.

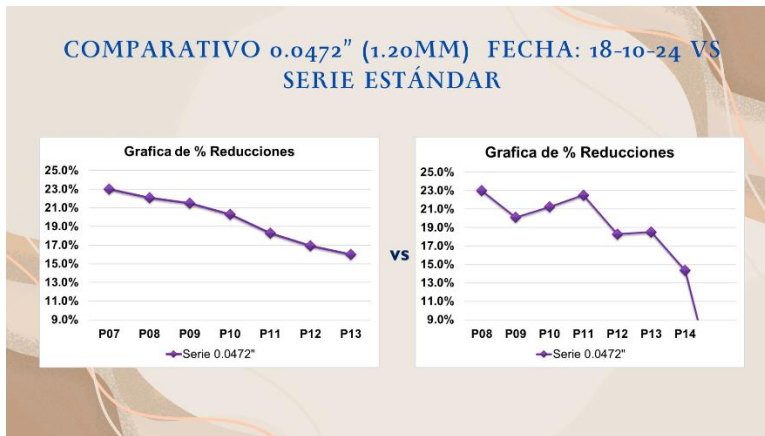


Ilustración 130. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 18
Fuente: Elaboración propia.

FECHA: 18-10-24 PRODUCCIÓN VS CAMBIO DE DATOS

FECHA	TURNOS	MAQUINA	TALE	DIAM FINAL	PASO	DIAM	TIPO CAMBIO	OP	OPERADOR	SUPERVISOR
18/10/2024	1	1400	1	0.0472	14	0.0472	CD			
18/10/2024	1	1400	1	0.0472	13	0.0472	CD			
18/10/2024	1	1400	1	0.0472	12	0.0472	CD			
18/10/2024	2	1400	1	0.0472	14	0.0472	CD			
18/10/2024	2	1400	1	0.0472	13	0.0472	CD			
18/10/2024	2	1400	1	0.0472	12	0.0472	CD			
18/10/2024	3	1400	1	0.0472	14	0.0472	CD			
18/10/2024	3	1400	1	0.0472	13	0.0472	CD			
18/10/2024	3	1400	1	0.0472	12	0.0472	CD			
18/10/2024	3	1400	1	0.0472	11	0.0472	CD			
18/10/2024	3	1400	1	0.0472	10	0.0472	CD			
20/10/2024	1	1400	1	0.0472	14	0.0472	CD			
20/10/2024	1	1400	1	0.0472	13	0.0472	CD			
20/10/2024	1	1400	1	0.0472	12	0.0472	CD			
20/10/2024	2	1400	1	0.0472	14	0.0472	CD			
20/10/2024	2	1400	1	0.0472	13	0.0472	CD			
20/10/2024	2	1400	1	0.0472	12	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	14	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	13	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	12	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	11	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	10	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	9	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	8	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	7	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	6	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	5	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	4	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	3	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	2	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	1	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	0	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	15	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	16	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	17	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	18	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	19	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	20	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	21	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	22	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	23	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	24	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	25	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	26	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	27	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	28	0.0472	CD			
20/10/2024	3	1400	1	0.0472	29	0.0472	CD			

LA ORDEN O. [] TUVO MÁS CAMBIOS EN EL DIAMETRO FINAL 0.0472" CON 6 CAMBIOS, SE OBSERVAN LOS CAMBIOS DE NIP'S QUE SE REALIZARON Y SE APRECIA LA DIFERENCIA DE DIAMETROS QUE SE PIDE ENTRE TURNOS, EN TOTAL LA ORDEN NECESITO DE 29 NIP'S.

Ilustración 131. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 19
Fuente: Elaboración propia.

OP0046586 FECHA: 18-10-24 EVIDENCIA DE CAMBIO DE DATOS

Ilustración 132. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 20
Fuente: Elaboración propia.

FECHA: 18-10-24 EVIDENCIA DE CAMBIO DE DADOS

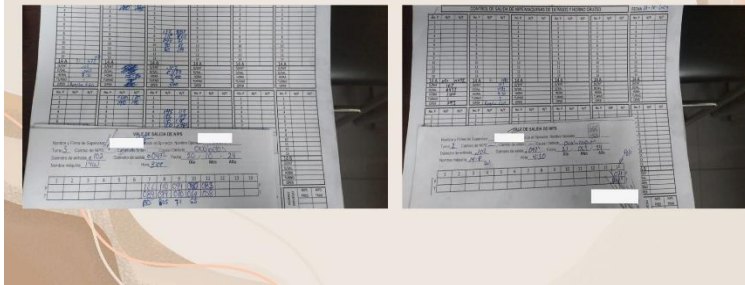


Ilustración 133. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 21
Fuente: Elaboración propia.

FECHA: 18-10-24 EVIDENCIA DE CAMBIO DE DADOS

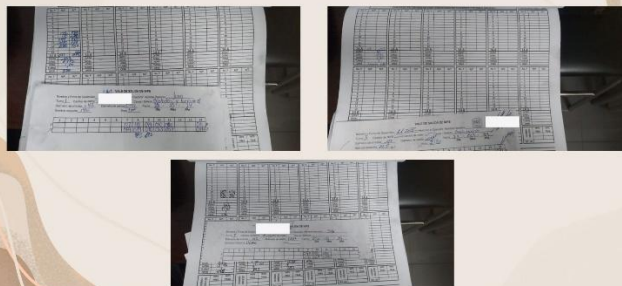


Ilustración 134. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 22
Fuente: Elaboración propia.

SERIE SOLICITADA - ALAMBRE PARA SOLDADURA
0.0472" (1.20MM) FECHA: 17-07-24



Ilustración 135. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 23
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 136. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 24
Fuente: Elaboración propia.

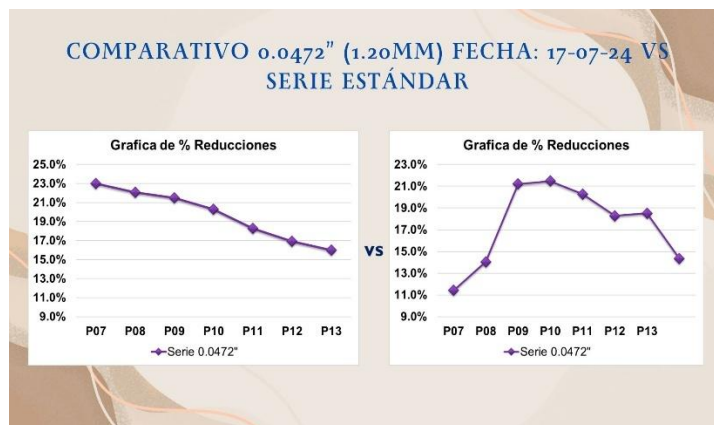


Ilustración 137. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 25
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 138. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 26
Fuente: Elaboración propia.

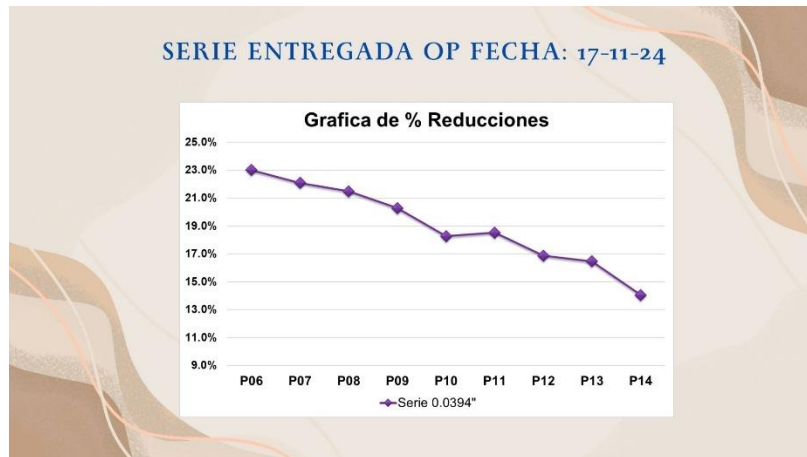


Ilustración 139. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 27
Fuente: Elaboración propia.

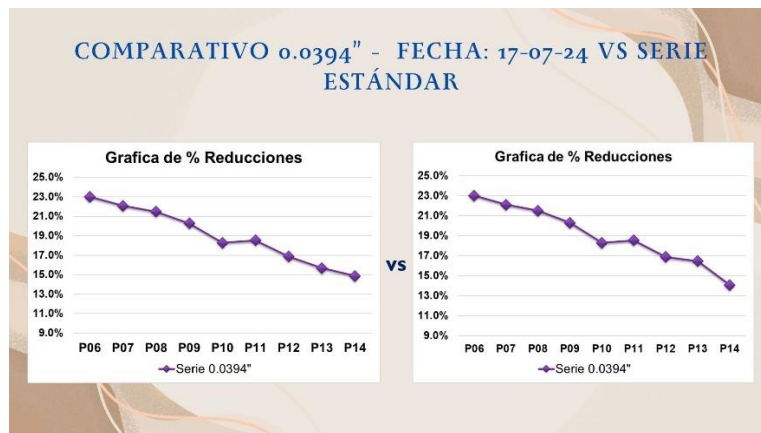


Ilustración 140. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 28
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 141. Presentación Análisis de series de dados de diamante – 29
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 142. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 30
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 143. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 31
Fuente: Elaboración propia.

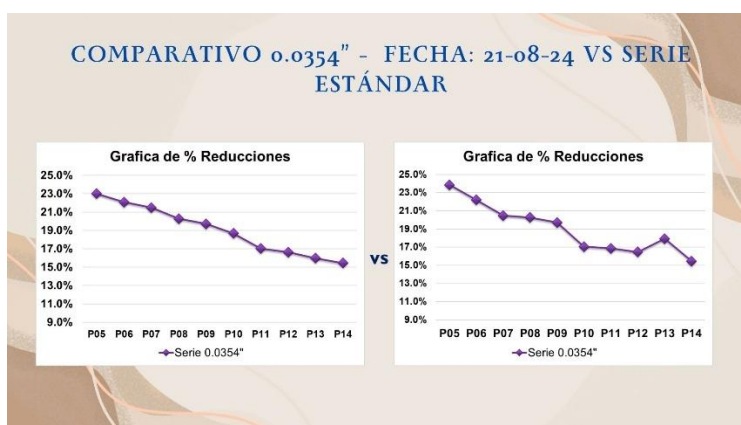


Ilustración 144. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 32
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 145. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 33
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 146. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 34
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 147. Presentación Análisis de series de datos de diamante – 35
Fuente: Elaboración propia.

B. Presentación Creación de Dashboard.



*Ilustración 148. Presentación Creación Dashboard – 1
Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 149. Presentación Creación Dashboard – 2
Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 150. Presentación Creación Dashboard – 3
Fuente: Elaboración propia.*



Ilustración 151. Presentación Creación Dashboard – 4
Fuente: Elaboración propia.

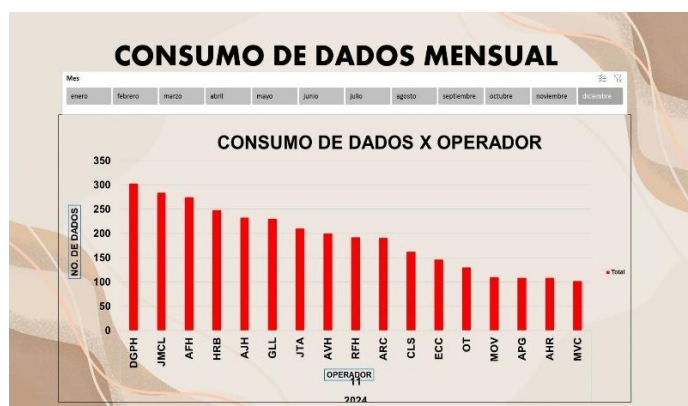


Ilustración 152. Presentación Creación Dashboard – 5
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 153. Presentación Creación Dashboard – 6
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 154. Presentación Creación Dashboard – 7
Fuente: Elaboración propia.

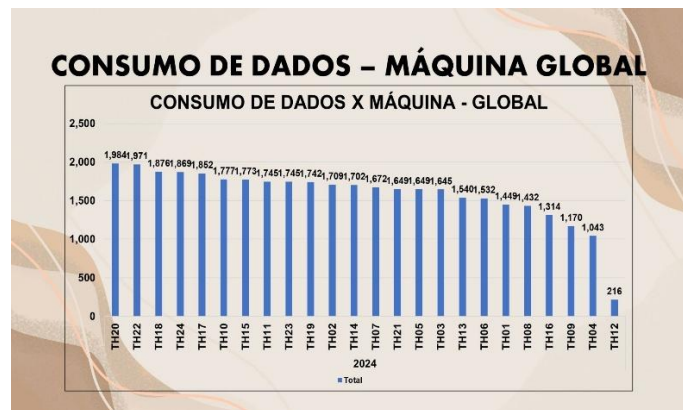


Ilustración 155. Presentación Creación Dashboard – 8
Fuente: Elaboración propia.

[illegible]

Ilustración 156. Presentación Creación Dashboard – 9
Fuente: Elaboración propia.

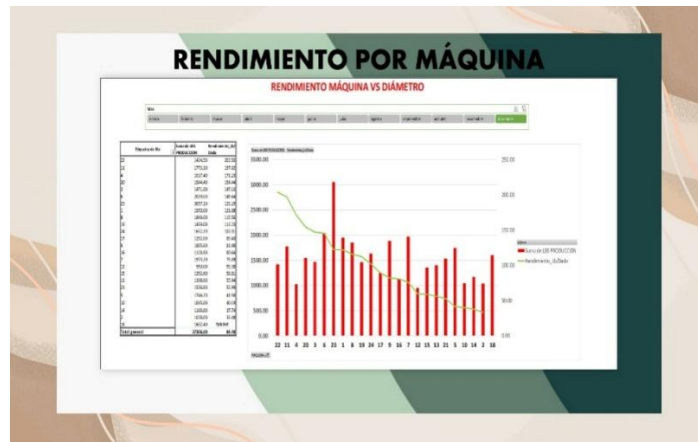


Ilustración 157. Presentación Creación Dashboard – 10
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 158. Presentación Creación Dashboard – 11
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 159. Presentación Creación Dashboard – 12
Fuente: Elaboración propia.

DASHBOARD TALLER DE DADOS

Ilustración 160. Presentación Creación Dashboard – 13
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 161. Presentación Creación Dashboard – 14
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 162. Presentación Creación Dashboard – 15
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 163. Presentación Creación Dashboard – 16
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 164. Presentación Creación Dashboard – 17
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 165. Presentación Creación Dashboard – 18
Fuente: Elaboración propia.

**MANUAL
DE USO
BASE DE DATOS
TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO
DADOS POR
MÁQUINA –
TREFILADO
HÚMEDO**

INTRODUCCIÓN.

El conocimiento del uso de la base de datos para la captura de reportes de requerimiento y entrega de datos para los operadores del Trefilado Húmedo es importante ya alguien estará encargado de capturar el resumen de los datos entregados y capturar cada reporte de manera diaria según el turno asignado mediante el uso de esta base de datos, por ello es esencial que cualquier persona que sea la responsable de utilizar esta base de datos tenga conocimiento de saber cómo usarla por cada apartado.

Actualmente se trata de una base de datos muy simplificada a lo que se tenía anteriormente, con esta solo se capturan los reportes diarios y fácilmente desplegar un resumen mediante un Dashboard, y si no es suficiente se puede analizar más a detalle revisando cada hoja que sale de la hoja donde se capturan los datos, cada hoja contiene tablas y gráficos dinámicos que hace más fácil poder visualizar estos datos capturados de buena forma.

PROPÓSITO:

Apoyar al correcto uso de la base de datos para la persona responsable capture de forma correcta los reportes de requerimiento y entrega de datos para el Trefilado Húmedo y se conozcan en tiempo real los resultados que se tienen mensualmente en datos utilizados, producción de libras y rendimiento de libras sobre dado.

RECURSOS, MATERIALES Y MEDIOS DE APOYO:

- Equipo de cómputo propiedad de Taller de dados.
- Resumen del formato de requerimiento y entrega de datos.
- Manual de uso de base de datos dados por máquina.

PROCEDIMIENTO:

1. Realizar el resumen en el formato de requerimiento y entrega de datos, se escribe en la parte trasera de la hoja el operador que cambio los dados, el número de cambio de dados y la máquina en la que se cambian los dados, se hace el total y se coloca con marca textos, por último, se escribe las iniciales del supervisor y si existe alguno cambio de orden colocar C/O= según la máquina que cambio de orden, ejemplo C/O= 10, se muestra una ilustración de cómo es el llenado.

TIM Grupo NOVATEL

REQUERIMIENTO Y ENTREGA DE DATOS

FECHA: 22-01-2025, TURNO: 2, HORAS TURNO: 8, SUPERVISOR DE TALLER DE DATOS: [Firma]

DIMENSIONES DE DATOS SOLICITADOS Y ENTREGADOS

OP	DD	MAQ
8		1
6		22
5		18
7		16
6		1
6		10
1		22

39

C/O= 10

2. En el archivo de Excel llamado "1. Datos por máquina 2025", se debe situar en la hoja llamada "sal dados", como se muestra en la imagen siguiente.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Fecha	Mes	Turno	Supervisor	Máquina	OPERADOR	Tipo de cambio	Número de dados	O Prod	Estatus supervisor	Estatus operador	Estatus máquina	ESTATUS		
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	G	CD	2		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	20	A	CD	3		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	19	A	CD	5		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	17	A	CD	8		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	N-7	G	CD	4		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	2	C	CD	2		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CDO	18		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	24	C	CD	5		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	A	CD	8		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	5	A	CD	10		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	R	CD	17		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	8	M	CD	6		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	10	R	CD	8		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	14	R	CD	3		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	7	E	CD	4		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	9	E	CD	4		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	24	J	CD	7		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	17	E	CD	7		nok	nok	ok			
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	A	CD	6		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	3	A	CD	9		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	22	A	CD	8		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	18	A	CD	7		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	A	CD	9		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	13	G	CD	7		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	4	A	CD	10		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	G	CD	8		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	5	A	CD	5		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	A	CD	8		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	A	CD	6		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	18	M	CD	5		nok	nok	ok			
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	16	M	CD	7		nok	nok	ok			

SEM OPER-MAQ 2025 CONS SUPER CONS SUPER (2) SAL TIPO CAMBIO PROD MES Cons OP CONS DIAM Hoja6 (2) prod **sal dados**

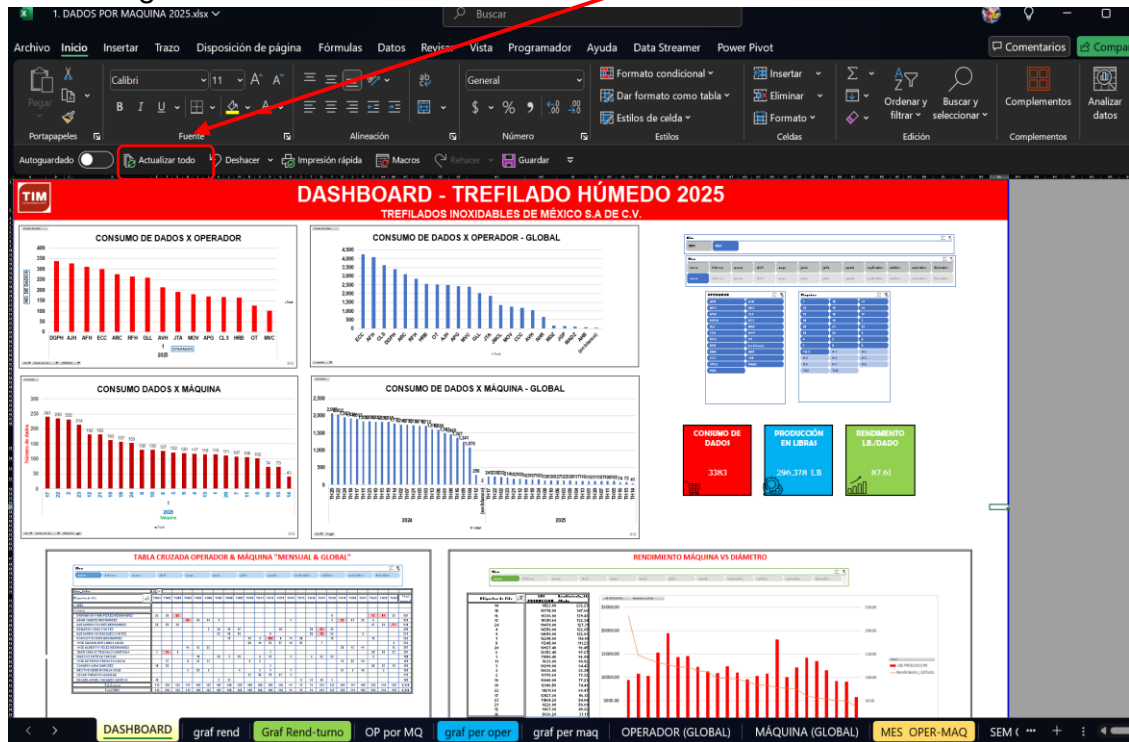
3. Ahora situarse en el siguiente renglón después de lo que ya se tiene capturado anteriormente, y con ello se debe pasar los datos que se colocaron en el resumen del Formato de requerimiento de datos, así como se muestra en la siguiente ilustración.

Fecha	Mes	Turno	Supervisor	Maquina	OPERADOR	Tipo de cambio	Numero de datos	O Prod
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	20	A	CD	3	
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	19	A	CD	5	
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	17	A	CD	8	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	N-7	G	CD	4	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	2	C	CD	2	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CDO	18	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	24	C	CD	5	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	A	CD	8	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	5	A	CD	10	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	R	CD	17	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	8	M	CD	6	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	10	R	CD	8	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	14	R	CD	3	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	7	E	CD	4	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	9	E	CD	4	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	24	J	CD	7	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	17	E	CD	7	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	A	CD	6	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	3	A	CD	9	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	22	A	CD	8	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	18	A	CD	7	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	A	CD	9	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	13	G	CD	7	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	4	A	CD	10	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	G	CD	8	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	5	A	CD	5	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	A	CD	8	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	A	CD	6	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	18	M	CD	5	

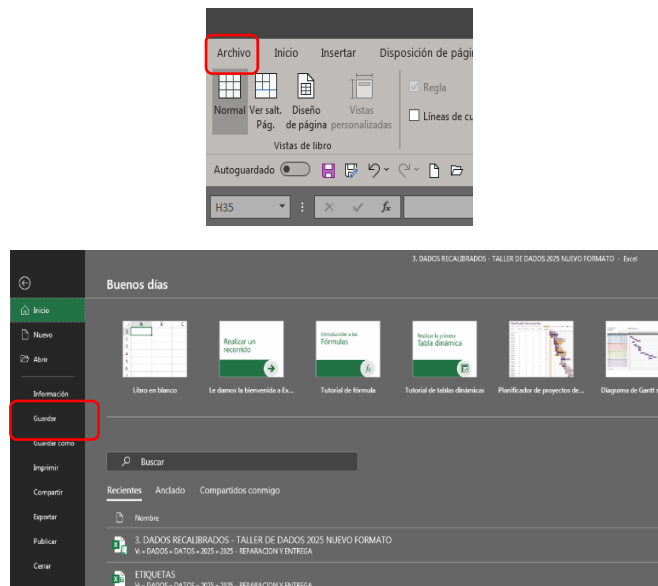
Fecha	Mes	Turno	Supervisor	Maquina	OPERADOR	Tipo de cambio	Numero de datos	O Prod	Estatus supervisor	Estatus operador	Estatus maquina
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	AFH	CD	9		nok	ok	ok
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	G	CD	2		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	20	A	CD	3		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	19	A	CD	5		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	17	A	CD	8		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	N-7	G	CD	4		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	2	C	CD	2		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CDO	18		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	24	C	CD	5		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	A	CD	8		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	5	A	CD	10		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	R	CD	17		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	8	M	CD	6		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	10	R	CD	8		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	14	R	CD	3		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	7	E	CD	4		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	9	E	CD	4		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	24	J	CD	7		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	17	E	CD	7		nok	nok	ok
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	A	CD	6		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	3	A	CD	9		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	22	A	CD	8		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	18	A	CD	7		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	A	CD	9		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	13	G	CD	7		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	4	A	CD	10		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	G	CD	8		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	5	A	CD	5		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	A	CD	8		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	A	CD	6		nok	nok	ok
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	18	M	CD	5		nok	nok	ok

Asegurarse de colocar los datos correspondientes según el encabezado, la orden de producción se debe transcribir del vale de salida de datos de diamante para colocarlo en la celda especificado, el estatus que se muestra en los últimos 3 apartados sirve para ver si lo que se capturo está correcto, cuando es correcto aparece “ok” en los 3 apartados, cuando es incorrecto alguno dirá “no ok”. (Las dos primeras columnas de comprobación tiene “no ok”, ya que para fines ilustrativos de la base de datos solo se coloco un número de supervisor y una letra para colaboradores, por confidencialidad de datos).

4. Una vez terminado de capturar todas las filas del resumen de datos recalibrados, se debe seleccionar el botón “actualizar todo” como se muestra en la imagen.

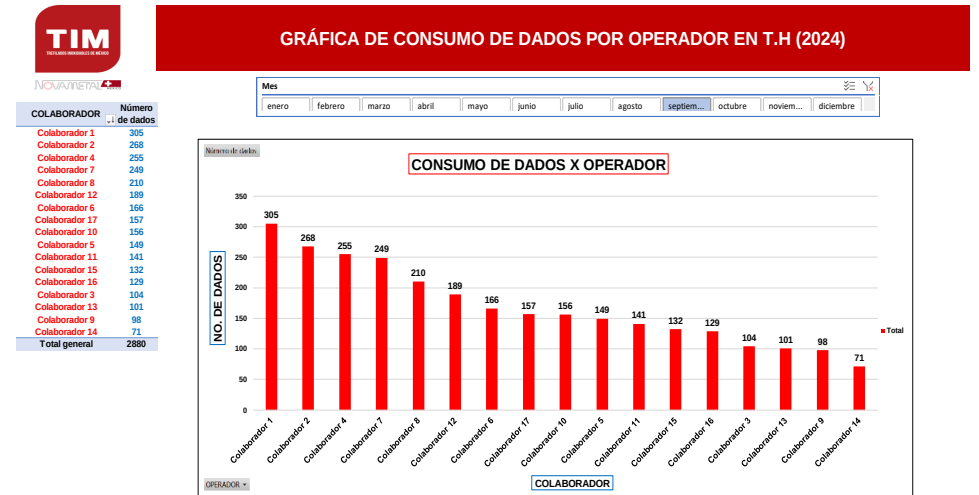
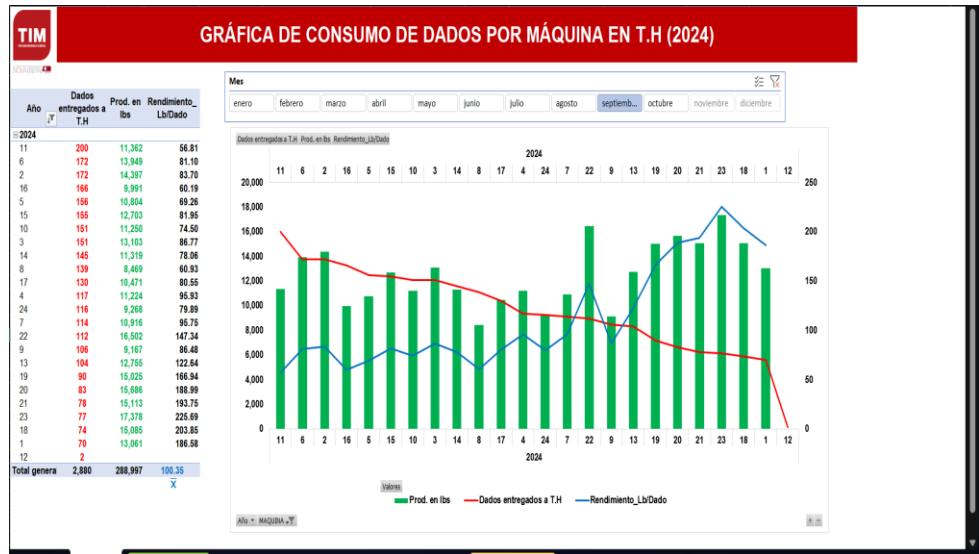


5. Como siguiente paso se guardan los cambios realizados en el archivo, seleccionando la opción “Archivo” como se muestra en la siguiente imagen y luego se abre un menú despegable y en la opción guardar se da clic, y se espera a que guarde los datos Excel.



VISTAS ADICIONALES DE LA BASE DE DATOS.

Fecha	Mes	Turno	Supervisor	Maquina	OPERADOR	Tipo de cambio	Numero de datos	O Prod	Estatus supervisor	Estatus operador	Estatus maquina	ESTATUS
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	20	A	CD	2		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	19	A	CD	5		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	17	A	CD	8		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	G	CD	4		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	2	C	CD	2		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CD	18		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	24	C	CD	5		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	A	CD	8		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	5	A	CD	10		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	12	R	CD	17		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	8	M	CD	6		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	10	R	CD	8		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	14	R	CD	3		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	7	E	CD	4		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	9	E	CD	4		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	24	J	CD	7		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	17	E	CD	7		nok	nok	ok	
21/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	6	A	CD	6		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	3	A	CD	9		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	22	A	CD	8		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	18	A	CD	7		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	24	A	CD	9		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	13	G	CD	7		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	4	A	CD	10		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	15	G	CD	8		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	1	Supervisor 1	5	A	CD	5		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	A	CD	8		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	A	CD	6		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	18	M	CD	5		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	16	M	CD	7		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	1	C	CD	6		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	10	R	CD	6		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	2	Supervisor 3	22	C	CD	1		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	2	J	CD	4		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	19	A	CD	5		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	12	C	CD	5		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	8	E	CD	6		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	23	J	CD	16		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	9	E	CD	6		nok	nok	ok	
22/01/2025	Enero	3	Supervisor 4	5	A	CD	6		nok	nok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	5	H	CD	7		nok	nok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	2	D	CD	8		nok	nok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	12	O	CD	8		nok	nok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	21	H	CD	3		nok	nok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	14	O	CD	5		nok	nok	ok	
23/01/2025	Enero	1	Supervisor 2	24	D	CD	8		nok	nok	ok	





GRÁFICA DE CONSUMO DE DATOS POR MÁQUINA EN T.H (2024)

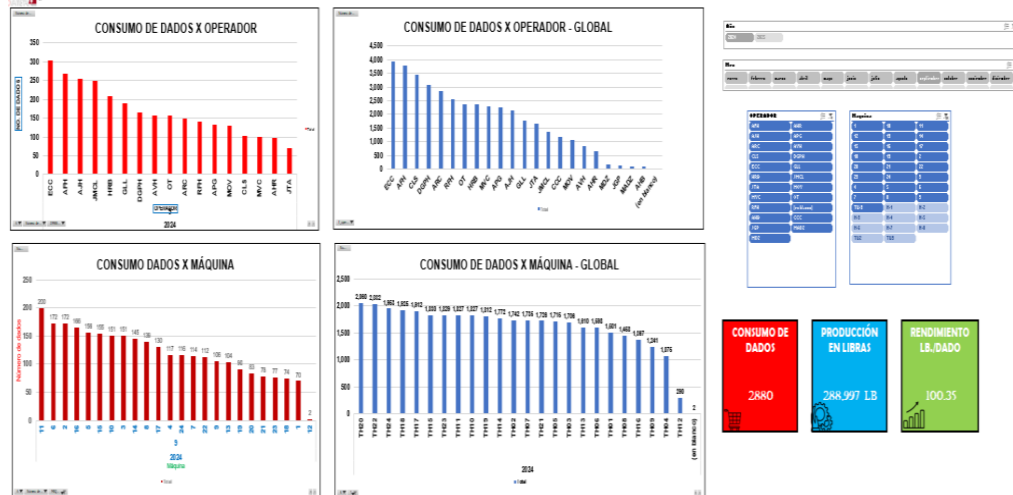


CAMBIOS DE DATOS VS CAMBIO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN EN T.H (2024)



DASHBOARD - TREFILADO HÚMEDO 2024

TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO S.A DE C.V.



REALIZÓ:

VICENTE SANCHEZ
RECOBA

RESIDENTE PROFESIONAL

D. Manual de uso de base de datos – Taller de datos.

**MANUAL
DE USO
BASE DE DATOS
DADOS
TREFILADOS INOXIDABLES DE MÉXICO
RECALIBRADOS –
TALLER DE
DADOS**

INTRODUCCIÓN.

El conocimiento del uso de la base de datos para la captura de reportes de datos recalibrados para los operadores del Taller de dados es importante ya que en un tiempo no muy lejano los operadores tendrán que capturar su reporte de manera diaria según el turno asignado mediante el uso de esta base de datos, por ello es esencial que todos los operadores tengan conocimiento de cómo se usa la base de datos.

Actualmente se trata de una base de datos muy simplificada a lo que se tenía anteriormente, con esta solo se capturan los reportes diarios y fácilmente desplegar un resumen mediante un Dashboard, y si no es suficiente se puede analizar más a detalle revisando cada hoja que sale de la hoja donde se capturan los datos, cada hoja contiene tablas y gráficos dinámicos que hace más fácil poder visualizar estos datos capturados de buena forma.

PROPÓSITO:

Apoyar al correcto uso de la base de datos para que los operadores del Taller de dados capturen de buena forma sus reportes de datos recalibrados diariamente y se conozcan en tiempo real los resultados que se tienen mensualmente en dados reparados.

RECURSOS, MATERIALES Y MEDIOS DE APOYO:

- Equipo de cómputo propiedad de Taller de dados.
- Resumen del formato de reportes de dados reparados diariamente.
- Manual de uso de base de datos recalibrados.

PROCEDIMIENTO.

1. Al entrar al archivo Datos Recalibrados – Taller de dados 2025 se abrirá la siguiente ventana.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
FECHA	MES	TURNO	OPERADOR	NÚM DADOS RECAL	DADO							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0137-PCD		FECHA	30/01/2025				
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0148-PCD		MES	ENERO				
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.016-PCD		TURNO	3				
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.0173-PCD		OPERADOR	OP1				
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0187-PCD		NÚM DADOS RECAL.	5				
30/01/2025	ENERO	3	OP1	2	0.0202-PCD		DADO	0.0137-PCD				
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0234-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	3	0.0217-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0257-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0292-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0376-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0425-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0217-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	2	0.016-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0173-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0138-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	9	0.0137-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	5	0.0118-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	3	0.0148-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	8	0.0187-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0064-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.016-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0148-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	4	0.0137-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	8	0.0127-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0118-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.011-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.0101-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0098-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0093-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	7	0.0086-NAT							
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0127-PCD							
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0137-PCD							

GUARDAR DATOS

DASHBOARD | **DADOS RECALIBRADOS** | DADOS RECAL. TOTAL | DADOS RECAL. POR DÍA TOTAL | DADOS RECAL. MENSUAL POR DIAM. | DADOS RECALIBR ...

2. Para agregar datos de reportes diarios, se debe situar en la tabla pequeña que consta de 6 celdas a llenar como se muestra en la siguiente imagen.

FECHA	MES	TURNO	OPERADOR	NÚM DADOS RECAL	DADO
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0137-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0148-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.016-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.0173-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0187-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	2	0.0202-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0234-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	3	0.0217-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0257-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0292-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0376-PCD
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0425-PCD

GUARDAR DATOS

3. Se agregan los datos necesarios según el formato de Datos pulidos por turno, según la tabla del resumen del reporte, como se muestra en la siguiente ilustración.

TIM **DADOS PULIDOS POR TURNO**

Nombre: _____ Firma: _____

Turno: 2da Fecha: 24-01-2025

No.	SMIL N/F	Dámetro Inicial	Dámetro Final	Métrica	Proceder	Revisado SI/NO	Observaciones	No.	SMIL N/F	Dámetro Inicial	Dámetro Final	Métrica	Proceder	Revisado SI/NO	Observaciones
1	N 0063	0060	5091935	5	/			21	N 008	0101	514409	5	/		
2	N 0063	0060	5091935	5	/			22	N 008	011	5169314	5	/		
3	N 0063	0074	5091913	5	/			23	N 008	011	5169292	5	/		
4	N 074	008	5092075	F	/			24	N 008	011	5169225	5	/		
5	N 074	008	5092075	F	/			25	N 008	011	5149531	5	/		
6	N 008	093	5169766	5	/			26	N 008	011	5169140	5	/		
7	N 008	093	508764	5	/			27	N 008	011	5149496	5	/		
8	N 008	093	5149493	5	/			28	N 011	011	5127325	5	/		
9	N 008	093	5169129	5	/			29	N 098	011	5149458	5	/		
10	N 008	098	5169194	5	/			30	N 006	011	5087530	5	/		
11	N 008	098	5226615	5	/			31	N 008	011	5169305	5	/		0127
12	N 008	098	5226617	5	/			32	N 011	011	5105560	5	/		0148
13	N 008	098	5226620	5	/			33	N 011	0148	5226543	5	/		
14	N 008	098	5226625	5	/			34	N 008	016	5169265	5	/		
15	N 008	098	5055384	5	/			35	N 011	016	5169406	5	/		
16	N 008	098	5226593	5	/			36	N 008	016	5149430	5	/		
17	N 008	0101	5169172	5	/			37	N 011	016	4866037	5	/		
18	N 008	0101	5169246	5	/			38	N 011	016	5226520	5	/		
19	N 074	0101	4999371	5	/			39	N 008	013	5032017	5	/		
20	N 008	0101	5226671	5	/			40	N 011	013	5144660	5	/		

TIPO DE DADO	DIÁMETRO FINAL	Nº PIEZAS
N	068	2
N	074	1
N	008	2
N	093	5
N	098	6
N	0101	5
N	011	6
N	0118	3
N	0127	1
N	0148	2
N	016	5
N	0137	2
N	0217	2
N	020	1

TIPO DE DADO	DIÁMETRO FINAL	Nº PIEZAS
N	0202	5
N	028	2

4. Agregar la fecha, mes, turno, para seleccionar el operador se agregó una lista despegable en la que se hace clic encima de la celda y luego clic en el icono de una pequeña flecha de lado izquierdo como se muestra a continuación.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
FECHA	MES	TURNO	OPERADOR	NÚM DADOS RECAL	DADO							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0137-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0148-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.016-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.0173-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0187-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	2	0.0202-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0234-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	3	0.0217-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0257-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0292-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0376-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0425-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0217-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	2	0.016-NAT							

FECHA	30/01/2025
MES	ENERO
TURNO	3
OPERADOR	OP1
NÚM DADOS RECAL	5
DADO	
OP1	
OP2	
OP3	
OP4	
OP5	
OP6	

GUARDAR DATOS

5. Seguidamente se captura el número de dados recalibrados según el reporte a capturar, en la celda que tiene denominado “Dado” de igual forma se tiene una lista despegable para seleccionar la medida del dado que se recalibro. Ejemplo 0.0118”-NAT ó 0.0118-PCD, lo que hace distinguirse un tipo de dado del otro es la terminación que tiene al último NAT ó PCD, para abrir esta lista se debe dar clic en el icono de flecha.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
FECHA	MES	TURNO	OPERADOR	NÚM DADOS RECAL	DADO							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0137-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0148-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.016-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.0173-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0187-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	2	0.0202-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0234-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	3	0.0217-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0257-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0292-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0376-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0425-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0217-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	2	0.016-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0173-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0138-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	9	0.0137-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	5	0.0118-NAT							

FECHA	30/01/2025
MES	ENERO
TURNO	3
OPERADOR	OP1
NÚM DADOS RECAL	5
DADO	0.0137-PCD

GUARDAR DATOS

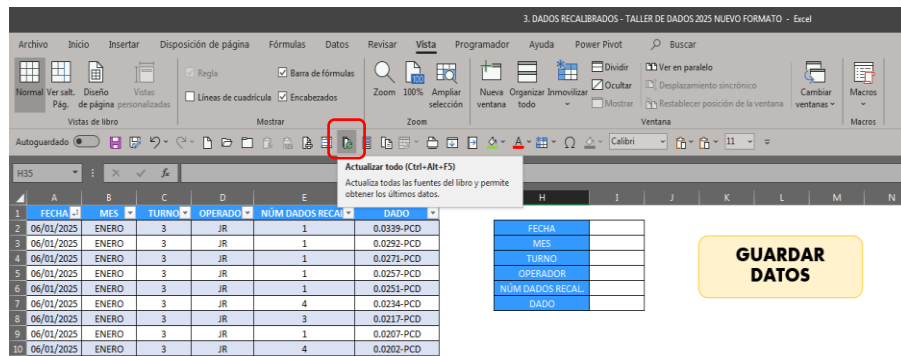
6. Con los datos capturados, el siguiente paso es presionar el botón “GUARDAR DATOS”.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
FECHA	MES	TURNO	OPERADOR	NÚM DADOS RECAL	DADO							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0137-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0148-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.016-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	4	0.0173-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	5	0.0187-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	2	0.0202-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0234-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	3	0.0217-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0257-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0292-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0376-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP1	1	0.0425-PCD							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0217-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	2	0.016-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0173-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	1	0.0138-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	9	0.0137-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	5	0.0118-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	3	0.0148-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	8	0.0187-NAT							
30/01/2025	ENERO	3	OP6	4	0.0064-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.016-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0148-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	4	0.0137-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	8	0.0127-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0118-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.011-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	3	0.0101-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	1	0.0098-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	6	0.0093-NAT							
30/01/2025	ENERO	2	OP5	7	0.0086-NAT							
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0127-PCD							
30/01/2025	ENERO	1	OP4	1	0.0137-PCD							

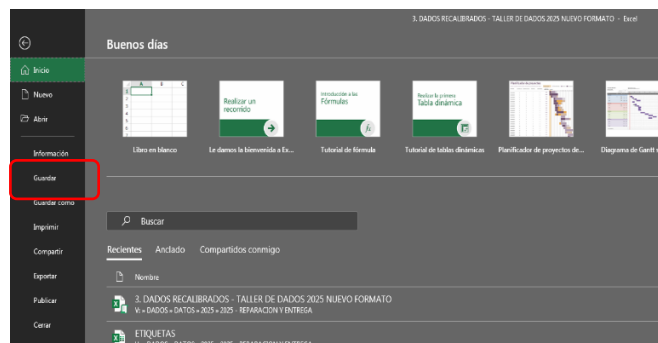
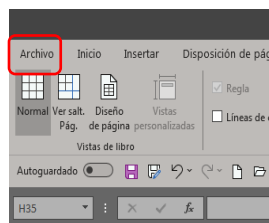
FECHA	30/01/2025
MES	ENERO
TURNO	3
OPERADOR	OP1
NÚM DADOS RECAL	5
DADO	0.0137-PCD

GUARDAR DATOS

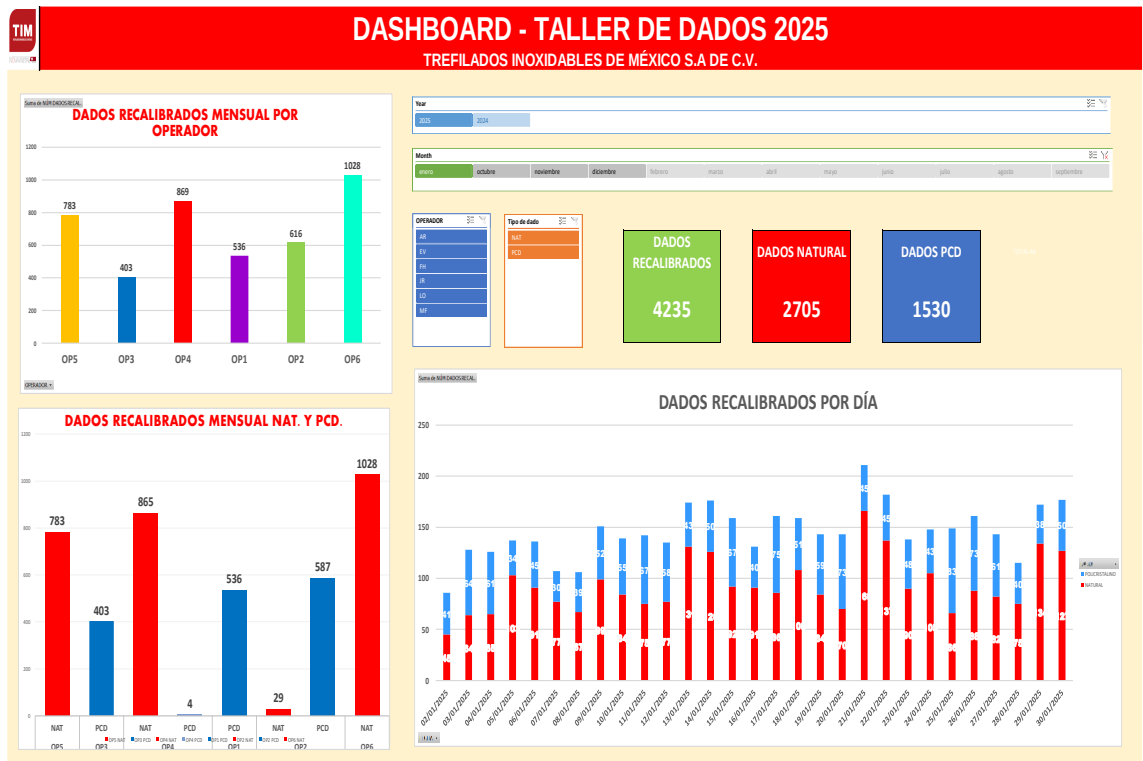
7. Cada fila de datos se tiene que capturar según el resumen del formato de Datos pulidos por turno, al capturar una fila se deben “GUARDAR DATOS” con el botón que se tiene.
8. Una vez terminado de capturar todas las filas del resumen de datos recalibrados, se debe seleccionar el botón “actualizar todo” como se muestra en la imagen.



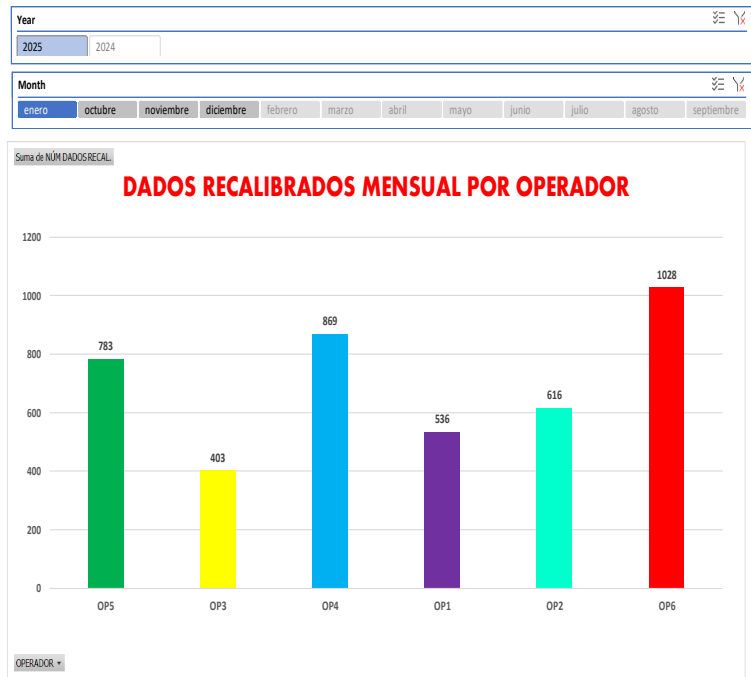
9. Como siguiente paso se guardan los cambios realizados en el archivo, seleccionando la opción “Archivo” como se muestra en la siguiente imagen y luego se abre un menú despegable y en la opción guardar se da clic, y se espera a que guarde los datos Excel.



VISTAS ADICIONALES DE LA BASE DE DATOS.



Suma de NÚM DADITiquetas de columna :T		
COLABORADOR	enero	Total general
OP5	783	783
OP3	403	403
OP4	869	869
OP1	536	536
OP2	616	616
OP6	1028	1028
Total general	4235	4235



Month

octubre | noviembre | enero | febrero | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | diciembre

Series

NOT DADOS MED.

DADOS RECALIBRADOS POR DÍA

DATE	NOT DADOS MED.	DADOS RECALIBRADOS POR DÍA
02/10/2023	48	32
03/10/2023	40	30
04/10/2023	40	30
05/10/2023	40	30
06/10/2023	36	24
07/10/2023	32	24
08/10/2023	32	24
09/10/2023	32	24
10/10/2023	32	24
11/10/2023	32	24
12/10/2023	32	24
13/10/2023	32	24
14/10/2023	32	24
15/10/2023	32	24
16/10/2023	32	24
17/10/2023	32	24
18/10/2023	32	24
19/10/2023	32	24
20/10/2023	32	24
21/10/2023	32	24
22/10/2023	32	24
23/10/2023	32	24
24/10/2023	32	24
25/10/2023	32	24
26/10/2023	32	24
27/10/2023	32	24
28/10/2023	32	24
29/10/2023	32	24
30/10/2023	32	24
31/10/2023	32	24
01/11/2023	32	24
02/11/2023	32	24
03/11/2023	32	24
04/11/2023	32	24
05/11/2023	32	24
06/11/2023	32	24
07/11/2023	32	24
08/11/2023	32	24
09/11/2023	32	24
10/11/2023	32	24
11/11/2023	32	24
12/11/2023	32	24
13/11/2023	32	24
14/11/2023	32	24
15/11/2023	32	24
16/11/2023	32	24
17/11/2023	32	24
18/11/2023	32	24
19/11/2023	32	24
20/11/2023	32	24
21/11/2023	32	24
22/11/2023	32	24
23/11/2023	32	24
24/11/2023	32	24
25/11/2023	32	24
26/11/2023	32	24
27/11/2023	32	24
28/11/2023	32	24
29/11/2023	32	24
30/11/2023	32	24
01/12/2023	32	24
02/12/2023	32	24
03/12/2023	32	24
04/12/2023	32	24
05/12/2023	32	24
06/12/2023	32	24
07/12/2023	32	24
08/12/2023	32	24
09/12/2023	32	24
10/12/2023	32	24
11/12/2023	32	24
12/12/2023	32	24
13/12/2023	32	24
14/12/2023	32	24
15/12/2023	32	24
16/12/2023	32	24
17/12/2023	32	24
18/12/2023	32	24
19/12/2023	32	24
20/12/2023	32	24
21/12/2023	32	24
22/12/2023	32	24
23/12/2023	32	24
24/12/2023	32	24
25/12/2023	32	24
26/12/2023	32	24
27/12/2023	32	24
28/12/2023	32	24
29/12/2023	32	24
30/12/2023	32	24
31/12/2023	32	24
01/01/2024	32	24
02/01/2024	32	24
03/01/2024	32	24
04/01/2024	32	24
05/01/2024	32	24
06/01/2024	32	24
07/01/2024	32	24
08/01/2024	32	24
09/01/2024	32	24
10/01/2024	32	24
11/01/2024	32	24
12/01/2024	32	24
13/01/2024	32	24
14/01/2024	32	24
15/01/2024	32	24
16/01/2024	32	24
17/01/2024	32	24
18/01/2024	32	24
19/01/2024	32	24
20/01/2024	32	24
21/01/2024	32	24
22/01/2024	32	24
23/01/2024	32	24
24/01/2024	32	24
25/01/2024	32	24
26/01/2024	32	24
27/01/2024	32	24
28/01/2024	32	24
29/01/2024	32	24
30/01/2024	32	24
31/01/2024	32	24
01/02/2024	32	24
02/02/2024	32	24
03/02/2024	32	24
04/02/2024	32	24
05/02/2024	32	24
06/02/2024	32	24
07/02/2024	32	24
08/02/2024	32	24
09/02/2024	32	24
10/02/2024	32	24
11/02/2024	32	24
12/02/2024	32	24
13/02/2024	32	24
14/02/2024	32	24
15/02/2024	32	24
16/02/2024	32	24
17/02/2024	32	24
18/02/2024	32	24
19/02/2024	32	24
20/02/2024	32	24
21/02/2024	32	24
22/02/2024	32	24
23/02/2024	32	24
24/02/2024	32	24
25/02/2024	32	24
26/02/2024	32	24
27/02/2024	32	24
28/02/2024	32	24
29/02/2024	32	24
01/03/2024	32	24
02/03/2024	32	24
03/03/2024	32	24
04/03/2024	32	24
05/03/2024	32	24
06/03/2024	32	24
07/03/2024	32	24
08/03/2024	32	24
09/03/2024	32	24
10/03/2024	32	24
11/03/2024	32	24
12/03/2024	32	24
13/03/2024	32	24
14/03/2024	32	24
15/03/2024	32	24
16/03/2024	32	24
17/03/2024	32	24
18/03/2024	32	24
19/03/2024	32	24
20/03/2024	32	24
21/03/2024	32	24
22/03/2024	32	24
23/03/2024	32	24
24/03/2024	32	24
25/03/2024	32	24
26/03/2024	32	24
27/03/2024	32	24
28/03/2024	32	24
29/03/2024	32	24
30/03/2024	32	24
31/03/2024	32	24

DADOS RECALIBRADOS MENSUAL POR DIÁMETRO

Mês	0.005-0.0075-N	0.005-0.0106-N	0.01-0.0157-N	0.015-0.020-N	0.0202-0.0250-N	0.0251-0.0295-N	0.03-0.035-N	0.0357-0.0425-N	0.0426-0.0500-N	0.0501-0.0585-N	0.0586-0.0675-N	0.0676-0.0775-N	0.0776-0.0885-N	0.0886-0.1000-N	0.1001-0.1125-N	0.1126-0.1262-N	0.1263-0.1412-N	0.1413-0.1575-N	0.1576-0.1750-N	0.1751-0.1937-N	0.1938-0.2137-N	0.2138-0.2350-N	0.2351-0.2575-N	0.2576-0.2812-N	0.2813-0.3062-N	0.3063-0.3325-N	0.3326-0.3600-N	0.3601-0.3887-N	0.3888-0.4187-N	0.4188-0.4500-N	0.4501-0.4825-N	0.4826-0.5162-N	0.5163-0.5512-N	0.5513-0.5875-N	0.5876-0.6250-N	0.6251-0.6637-N	0.6638-0.7037-N	0.7038-0.7450-N	0.7451-0.7875-N	0.7876-0.8312-N	0.8313-0.8762-N	0.8763-0.9225-N	0.9226-0.9700-N	0.9701-1.0187-N	1.0188-1.0687-N	1.0688-1.1200-N	1.1201-1.1725-N	1.1726-1.2262-N	1.2263-1.2812-N	1.2813-1.3375-N	1.3376-1.3950-N	1.3951-1.4537-N	1.4538-1.5137-N	1.5138-1.5750-N	1.5751-1.6375-N	1.6376-1.7012-N	1.7013-1.7662-N	1.7663-1.8325-N	1.8326-1.9000-N	1.9001-1.9687-N	1.9688-2.0387-N	2.0388-2.1100-N	2.1101-2.1825-N	2.1826-2.2562-N	2.2563-2.3312-N	2.3313-2.4075-N	2.4076-2.4850-N	2.4851-2.5637-N	2.5638-2.6437-N	2.6438-2.7250-N	2.7251-2.8075-N	2.8076-2.8912-N	2.8913-2.9762-N	2.9763-3.0625-N	3.0626-3.1500-N	3.1501-3.2387-N	3.2388-3.3287-N	3.3288-3.4200-N	3.4201-3.5125-N	3.5126-3.6062-N	3.6063-3.7012-N	3.7013-3.8075-N	3.8076-3.9150-N	3.9151-4.0237-N	4.0238-4.1337-N	4.1338-4.2450-N	4.2451-4.3575-N	4.3576-4.4712-N	4.4713-4.5862-N	4.5863-4.7025-N	4.7026-4.8200-N	4.8201-4.9387-N	4.9388-5.0587-N	5.0588-5.1800-N	5.1801-5.3025-N	5.3026-5.4262-N	5.4263-5.5512-N	5.5513-5.6775-N	5.6776-5.8050-N	5.8051-5.9337-N	5.9338-6.0637-N	6.0638-6.1950-N	6.1951-6.3275-N	6.3276-6.4612-N	6.4613-6.5962-N	6.5963-6.7325-N	6.7326-6.8700-N	6.8701-7.0087-N	7.0088-7.1487-N	7.1488-7.2900-N	7.2901-7.4325-N	7.4326-7.5762-N	7.5763-7.7212-N	7.7213-7.8675-N	7.8676-8.0150-N	8.0151-8.1637-N	8.1638-8.3137-N	8.3138-8.4650-N	8.4651-8.6175-N	8.6176-8.7712-N	8.7713-8.9262-N	8.9263-9.0825-N	9.0826-9.2400-N	9.2401-9.3987-N	9.3988-9.5587-N	9.5588-9.7200-N	9.7201-9.8825-N	9.8826-10.0462-N	10.0463-10.2112-N	10.2113-10.3775-N	10.3776-10.5450-N	10.5451-10.7137-N	10.7138-10.8837-N	10.8838-11.0550-N	11.0551-11.2275-N	11.2276-11.4012-N	11.4013-11.5762-N	11.5763-11.7525-N	11.7526-11.9300-N	11.9301-12.1087-N	12.1088-12.2887-N	12.2888-12.4700-N	12.4701-12.6525-N	12.6526-12.8362-N	12.8363-13.0212-N	13.0213-13.2075-N	13.2076-13.3950-N	13.3951-13.5837-N	13.5838-13.7737-N	13.7738-13.9650-N	13.9651-14.1575-N	14.1576-14.3512-N	14.3513-14.5462-N	14.5463-14.7425-N	14.7426-14.9400-N	14.9401-15.1387-N	15.1388-15.3387-N	15.3388-15.5400-N	15.5401-15.7425-N	15.7426-15.9462-N	15.9463-16.1512-N	16.1513-16.3575-N	16.3576-16.5650-N	16.5651-16.7737-N	16.7738-16.9837-N	16.9838-17.1950-N	17.1951-17.4075-N	17.4076-17.6212-N	17.6213-17.8362-N	17.8363-18.0525-N	18.0526-18.2700-N	18.2701-18.4887-N	18.4888-18.7087-N	18.7088-18.9300-N	18.9301-19.1525-N	19.1526-19.3762-N	19.3763-19.6012-N	19.6013-19.8275-N	19.8276-20.0550-N	20.0551-20.2837-N	20.2838-20.5137-N	20.5138-20.7450-N	20.7451-20.9775-N	20.9776-21.2112-N	21.2113-21.4462-N	21.4463-21.6825-N	21.6826-21.9200-N	21.9201-22.1587-N	22.1588-22.4087-N	22.4088-22.6600-N	22.6601-22.9125-N	22.9126-23.1662-N	23
-----	----------------	----------------	---------------	---------------	-----------------	-----------------	--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	----

Year: 2025 2024

Month: enero octubre noviembre diciembre febrero marzo abril mayo junio julio agosto septiembre

DADOS RECALIBRADOS MENSUAL NAT. Y PCD.

Category	NAT	PCD
OPS	783	403
OP3	865	4
OP1		536
OP2	29	587
OP6	1028	

Legend: OPS NAT, OPS PCD, OP3 NAT, OP3 PCD, OP1 PCD, OP2 NAT, OP2 PCD, OP6 NAT

Year

2025

2024

Month

enero

febrero

marzo

abril

mayo

junio

julio

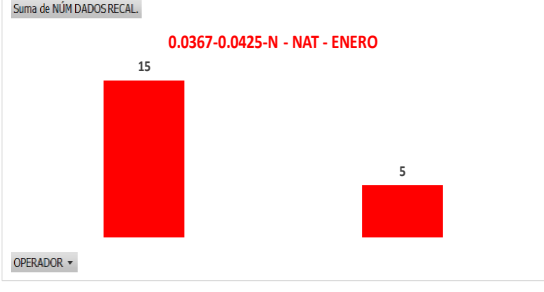
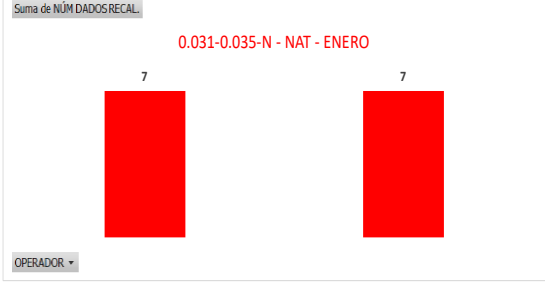
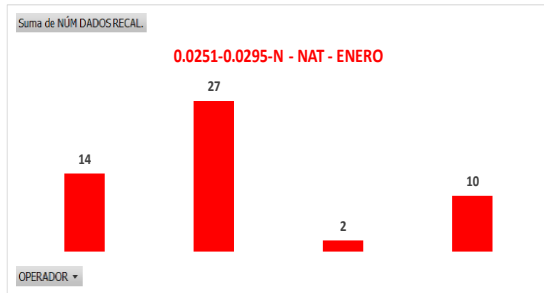
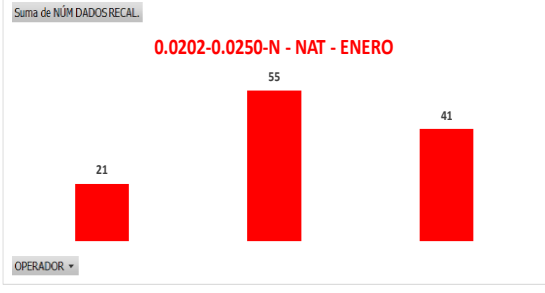
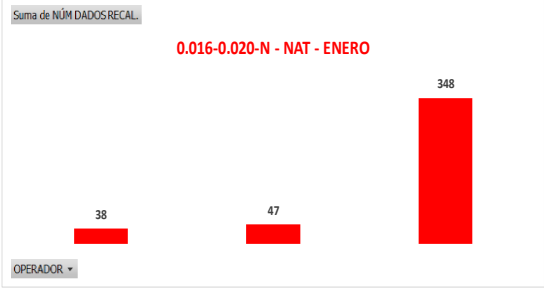
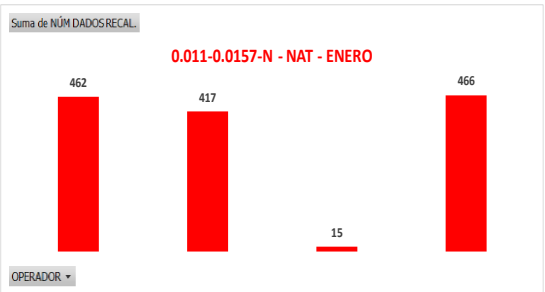
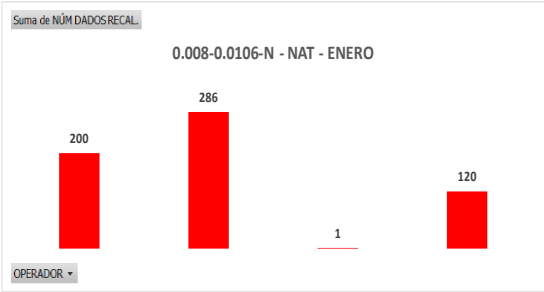
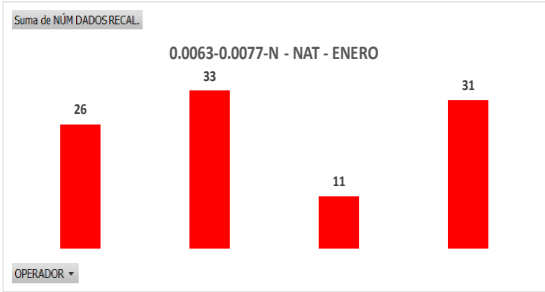
agosto

septiembre

octubre

noviembre

diciembre



Year

2025

2024

Month

enero

febrero

marzo

abril

mayo

junio

julio

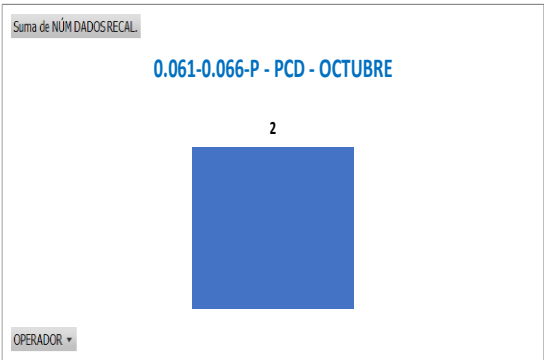
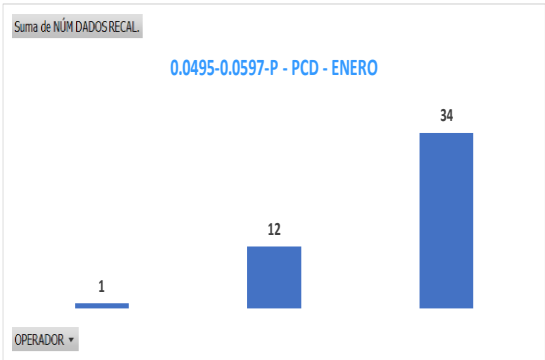
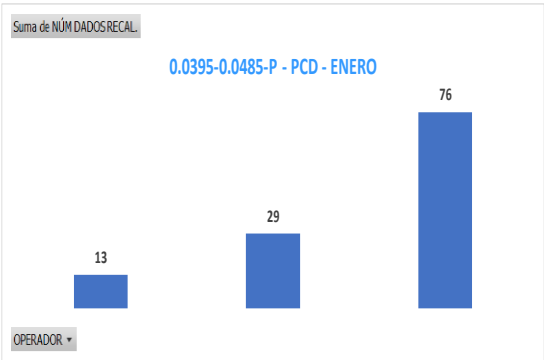
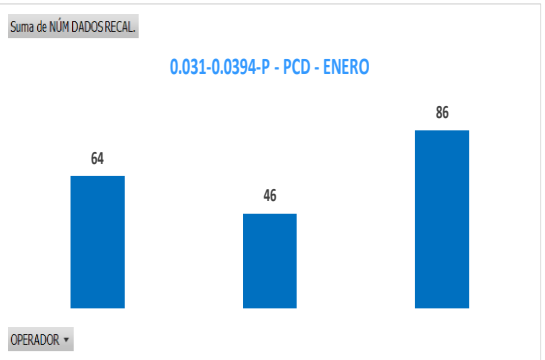
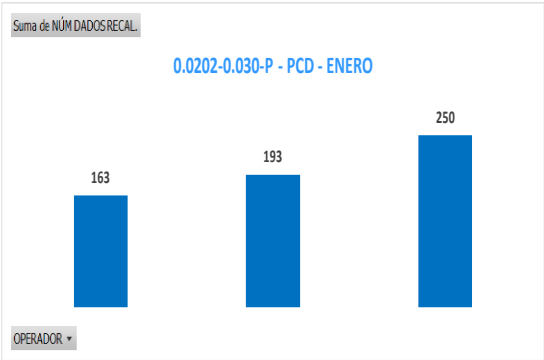
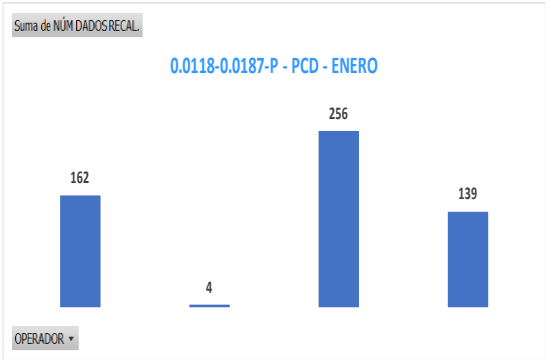
agosto

septiembre

octubre

noviembre

diciembre



REALIZÓ:	VICENTE SANCHEZ RECOBA	RESIDENTE PROFESIONAL
----------	---------------------------	-----------------------

E. Evidencias Auditorias 5's.



TALLER DE DADOS

CHECK LIST IMPLEMENTACIÓN DE 5'S

Área:	Taller de Dados
Realizo:	UGR - 9982
Fecha:	26-09-2024 - 01-01-2025

5'S	NO.	PUNTO A VERIFICAR	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN				
				1	2	3	4	5
CLASIFICACIÓN	1	Materiales / Objetos	¿Existe algún material o partes innecesarias en el área en general y en las estaciones de trabajo?				4	
	2	Máquinas u otros equipos	¿Existen máquinas u otros equipos innecesarios en el área?				4	
	3	Herramientas, partes o suministros.	¿Hay herramientas, partes o suministros en el piso?			3		
	4	Frecuencia	¿Se han clasificado los artículos por uso diario vs los que se usan ocasionalmente?			3		
	5	Estándares escritos	¿Se siguen estándares en el área?			3		
ORDEN	1	Etiquetas de ubicación	¿Los estantes y otras áreas de almacenamiento están marcadas con etiquetas de ubicación?					5
	2	Etiquetas de artículos	¿Todo está en su lugar asignado?			3		
	3	Etiquetas de Cantidad Máxima	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenamiento están indicadas correctamente?			3		
	4	Señalización de pasos peatonales y áreas	¿Los pasos peatonales y delimitación de áreas están identificados correctamente?		2			
	5	Herramientas	¿Las herramientas están dispuestas funcionalmente para facilitar la toma, uso y devolución?			3		
LIMPIEZA	1	Pisos	¿Los pisos están libres de basura, agua, polvo y aceite?				4	
	2	Máquinas u otros equipos	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia y están libres de basura?					5
	3	Limpieza y control	¿Existe alguna condición anormal que genere suciedad?					5
	4	Responsables de limpieza	¿Es claro quien es el responsable de la limpieza del área?					5
	5	Limpiezas habituales	¿Los trabajadores limpian habitualmente sus estaciones de trabajo sin que se les diga?					5
ESTANDARIZACIÓN	1	Auditorías de mejora	¿Se realizó la auditoria de 5's anteriormente?	1				
	2	Ideas de mejora	¿Se aplicaron las Ideas de mejora de la última auditoria?	1				
	3	Procesos clave	¿Los procesos estándar están escritos de manera clara?	1				
	4	OPL's	¿Las lecciones de un punto son utilizadas para dar a conocer actividades del proceso?			3		
	5	Las primeras 5's	¿Se han mantenido las primeras 3's?			3		
DISCIPLINA	1	Entrenamiento	¿Todo el personal cuenta con un entrenamiento del proceso?			3		
	2	Herramientas y partes	¿Las herramientas y partes han sido ordenadas correctamente?		2			
	3	Controles de Stock	¿Se siguen los estándares en el área?			3		
	4	Procedimientos	¿Existen procedimientos desactualizados u sin número de control (ayudas visuales, formatos, etc.)			3		
	5	Tableros	¿Los tableros son utilizados y actualizados con frecuencia?					5

[Handwritten signature]



TALLER DE DADOS

CHECK LIST IMPLEMENTACIÓN DE 5 S								
Área:				Taller de Dados				
Realizó:				VSE 9982				
Fecha:				26-09-2024 - 01-01-2025				
5'S	NO.	PUNTO A VERIFICAR	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN				
				1	2	3	4	5
CLASIFICACIÓN	1	Materiales / Objetos	¿Existe algún material o partes innecesarias en el área en general y en las estaciones de trabajo?				4	
	2	Máquinas u otros equipos	¿Existen máquinas u otros equipos innecesarios en el área?					5
	3	Herramientas, partes o suministros.	¿Hay herramientas, partes o suministros en el piso?					5
	4	Frecuencia	¿Se han clasificado los artículos por uso diario vs los que se usan ocasionalmente?				4	
	5	Estándares escritos	¿Se siguen estándares en el área?			3		
ORDEN	1	Etiquetas de ubicación	¿Los estantes y otras áreas de almacenamiento están marcadas con etiquetas de ubicación?					5
	2	Etiquetas de artículos	¿Todo está en su lugar asignado?				4	
	3	Etiquetas de Cantidad Máxima	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenamiento están indicadas correctamente?		2			
	4	Señalización de pasos peatonales y áreas	¿Los pasos peatonales y delimitación de áreas están identificados correctamente?			3		
	5	Herramientas	¿Las herramientas están dispuestas funcionalmente para facilitar la toma, uso y devolución?				4	
LIMPIEZA	1	Pisos	¿Los pisos están libres de basura, agua, polvo y aceite?					5
	2	Máquinas u otros equipos	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia y están libres de basura?					5
	3	Limpieza y control	¿Existe alguna condición anormal que genere suciedad?				4	
	4	Responsables de limpieza	¿Es claro quien es el responsable de la limpieza del área?					5
	5	Limpiezas habituales	¿Los trabajadores limpian habitualmente sus estaciones de trabajo sin que se les diga?					5
ESTANDARIZACIÓN	1	Auditorías de mejora	¿Se realizó la auditoría de 5's anteriormente?				4	
	2	Ideas de mejora	¿Se aplicaron las ideas de mejora de la última auditoría?			3		
	3	Procesos clave	¿Los procesos estándar están escritos de manera clara?				4	
	4	OPL's	¿Las lecciones de un punto son utilizadas para dar a conocer actividades del proceso?				4	
	5	Las primeras 5's	¿Se han mantenido las primeras 3's?			3		
DISCIPLINA	1	Entrenamiento	¿Todo el personal cuenta con un entrenamiento del proceso?				4	
	2	Herramientas y partes	¿Las herramientas y partes han sido ordenadas correctamente?				4	
	3	Controles de Stock	¿Se siguen los estándares en el área?			3		
	4	Procedimientos	¿Existen procedimientos desactualizados u sin número de control (ayudas visuales, formatos, etc.)				4	
	5	Tableros	¿Los tableros son utilizados y actualizados con frecuencia?					5



TALLER DE DADOS

CHECK LIST IMPLEMENTACIÓN DE 5S

Área:	Taller de Datos
Realizo:	USA 9982
Fecha:	28-09-2024 - 01-01-2025

5S	NO.	PUNTO A VERIFICAR	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN				
				1	2	3	4	5
CLASIFICACIÓN	1	Materiales / Objetos	¿Existe algún material o partes innecesarias en el área en general y en las estaciones de trabajo?				4	
	2	Máquinas u otros equipos	¿Existen máquinas u otros equipos innecesarios en el área?				4	
	3	Herramientas, partes o suministros.	¿Hay herramientas, partes o suministros en el piso?				4	
	4	Frecuencia	¿Se han clasificado los artículos por uso diario vs los que se usan ocasionalmente?			3		
	5	Estándares escritos	¿Se siguen estándares en el área?			3		
ORDEN	1	Etiquetas de ubicación	¿Los estantes y otras áreas de almacenamiento están marcadas con etiquetas de ubicación?					5
	2	Etiquetas de artículos	¿Todo está en su lugar asignado?				4	
	3	Etiquetas de Cantidad Máxima	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenamiento están indicadas correctamente?		2			
	4	Señalización de pasos peatonales y áreas	¿Los pasos peatonales y delimitación de áreas están identificados correctamente?				4	
	5	Herramientas	¿Las herramientas están dispuestas funcionalmente para facilitar la toma, uso y devolución?				4	
LIMPIEZA	1	Pisos	¿Los pisos están libres de basura, agua, polvo y aceite?					5
	2	Máquinas u otros equipos	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia y están libres de basura?					5
	3	Limpieza y control	¿Existe alguna condición anormal que genere suciedad?					5
	4	Responsables de limpieza	¿Es claro quien es el responsable de la limpieza del área?					5
	5	Limpiezas habituales	¿Los trabajadores limpian habitualmente sus estaciones de trabajo sin que se les diga?					5
ESTANDARIZACIÓN	1	Auditorías de mejora	¿Se realizó la auditoría de 5's anteriormente?				4	
	2	Ideas de mejora	¿Se aplicaron las ideas de mejora de la última auditoría?			3		
	3	Procesos clave	¿Los procesos estándar están escritos de manera clara?			3		
	4	OPL's	¿Las lecciones de un punto son utilizadas para dar a conocer actividades del proceso?				4	
	5	Las primeras 5's	¿Se han mantenido las primeras 3's?				4	
DISCIPLINA	1	Entrenamiento	¿Todo el personal cuenta con un entrenamiento del proceso?					5
	2	Herramientas y partes	¿Las herramientas y partes han sido ordenadas correctamente?				4	
	3	Controles de Stock	¿Se siguen los estándares en el área?				4	
	4	Procedimientos	¿Existen procedimientos desactualizados u sin número de control (ayudas visuales, formatos, etc.)					5
	5	Tableros	¿Los tableros son utilizados y actualizados con frecuencia?					5