**Lista de Herramientas Administrativas y Estadísticas:**

1. Diagrama de flujo del proceso
2. Hojas de chequeo
3. Diagrama de Pareto
4. Diagramas de Causa-Efecto
5. Los 5 Porqués
6. Histogramas
7. Ruta de Calidad
8. Lluvia de ideas

|  |  |
| --- | --- |
| **HERRAMIENTA** | **DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA** |
| 1. Diagrama de flujo del proceso | Es una secuencia lógica de las fases o etapas que integran el proceso operativo, es muy útil para identificar actividades que no tienen valor agregado en la producción, es decir, que se podrían calificar como desperdicio o derroche de tiempo, dinero, para ello, es necesario construir el diagrama de flujo con suficiente detalle. |
| 1. Hojas de chequeo | Es una hoja de recolección de datos a través del tiempo, para los tipos de defectos observados en la operación y se registran las veces encontradas.  Los pasos principales para diseñar una hoja de chequeo son:  1. Determinar las características de calidad del proceso  y/o producto que son importantes de monitorear. Para  esto se debe de considerar: el operario, tipo de trabajo,  maquinaria y turno.   1. Especificar el tiempo que se debe esperar para obtener el estado de las características de calidad; puede ser un turno, un día, un mes, etc. 2. Establecer el formato apropiado: tipo tabla o tipo figura o ambos. |
| 1. Diagrama de Pareto | Es una gráfica de barras en la que se registran las frecuencias observadas de cada tipo de falla.   * + 1. Se clasifican las fallas (generalmente se obtienen de las hojas de chequeo) y las barras se ordenan de mayor a menor frecuencia.     2. En eje horizontal se ubican los tipos de fallas,     3. En el eje vertical de la izquierda se ubican las frecuencias observadas y en el eje vertical de la derecha se ubican las frecuencias expresadas en porcentaje     4. Se trazan segmentos rectilíneos que se unen con los puntos ubicados en los porcentajes acumulados de cada tipo de falla. (generalmente al tipo de falla más alta).   Este diagrama tiene como finalidad exhibir las fallas más frecuentes que son las que se abordarían primero. La experiencia indica que el 80% de las fallas se deben al 20% de las causas posibles. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elaboró:**  **Lic. Rosmery Osuna Patrón**  **Representante de la Dirección** | **Revisó:**  **Lic. Sinaí Burgueño Bernal**  **Supervisor de Procedimientos** | **Validó:**  **Lic. Rosmery Osuna Patrón**  **Representante de la Dirección** | **Aprobó:**  **Ing. Felipe Álvarez Ortega**  **Alta Dirección** |
|  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Diagramas de Causa-Efecto | Una vez que la falla, defecto o problema ha sido identificado para su estudio, entonces se deben encontrar las causas que generan el efecto no deseado. Este diagrama es diseñado para identificar las causas potenciales del problema. Se recomienda que la búsqueda de la causa se haga trabajando en equipo.  Pasos:   * + 1. Definir el problemas o efecto a ser analizado     2. Formar el equipo que hará el análisis. Se recomienda que mediante la técnica de lluvia de ideas se identifiquen las causas potenciales. (se recomienda también aplicar el punto 8)     3. Por lo general se ubican 6 líneas inclinadas sobre una línea horizontal (dando la figura de un esqueleto de pescado) en 6 categorías: maquinaria, métodos de trabajo, insumos, recursos humanos y medio ambiente.     4. Ubicar las posibles causas en las categorías mencionadas.     5. Crear nuevas categorías en caso de ser necesario.     6. Identificar las causas que tengan mayor probabilidad de ocurrir.     7. Tomar medidas preventivas |
| 1. Los 5 Porqués | Este recurso consiste en preguntar 5 veces ¿porqué?, de la siguiente manera   * + 1. Preguntar por qué se ocasionó la falla, defecto o problema (porqué #1)     2. Con la respuesta realizada preguntar el porqué (porqué #2)     3. Así sucesivamente hasta el porqué # 5 sea resuelto.   La experiencia indica que al quinto porqué, generalmente se llega a la raíz del problema. |
| 1. Histogramas | El histograma es una gráfica de barras rectangulares que son útiles para tener una idea acerca de la distribución de la característica de calidad (de observaciones recolectadas de una característica de calidad).  El aspecto de un histograma es parecido al de diagrama de pareto, solo que, mientras el diagrama de pareto se aplica a atributos: tipo de falla, tipo de error, tipo de defecto, etc. El histograma se aplica a variables continuas, es decir a características de calidad que se miden mediante números reales; peso, longitud, volumen, fuerza, potencia, resistencia, etc. Y se debe tener una definición de los márgenes de la característica de calidad (valor mínimo y valor máximo)  Construir un histograma implica:   1. Agrupar las observaciones en grupos denominados clases o intervalos de clases.   Al punto medio de cada intervalo se le llama marca de clase y está marcada en el eje horizontal del histograma   1. Definir el número de intervalos de clase de acuerdo a la siguiente fórmula:   # de intervalos de clase =  donde: *n* es el número de observaciones   * + - 1. Redondeando a número entero próximo en caso de un resultado con decimales     1. Calcular la longitud de cada intervalo de clase mediante la fórmula:   Longitud de intervalo = observación mayor-Observación menor  de clase número de intervalos de clase   * + - 1. Redondeando a número entero próximo en caso de un resultado con decimales     1. Determinar los límites de clase. El límite inferior y superior de la primera clase es la observación menor y el límite superior es: el límite inferior más la longitud del intervalo de clase. El límite inferior de la segunda clase es el límite superior de la clase anterior y para el límite superior se le adiciona al límite inferior respectivo la longitud de intervalo de clase. Continuando de esa manera hasta el total de número de clases.     2. Contar el número de observaciones ubicadas en cada intervalo de clase, es decir, registrar la frecuencia en que aparece una observación de acuerdo a cada intervalo de clase construido.     3. Construir el histograma:        1. En el eje horizontal marcas los límites de clases, iniciando con el valor de 0.           1. Marcas los puntos medios de los intervalos de clases, también llamado marca de clase           2. Para calcular la marca de clase sumas el límite inferior y superior de cada clase y lo divides entre 2.           3. Además de las marcas de clase, trazas los límites inferior y superior de la característica de calidad.        2. El eje vertical es la frecuencia de cada una de las observaciones        3. Dibujas las barras rectangulares, según el valor del intervalo de clase y la frecuencia observada.     4. Analice el histograma:     5. Observe las barras que se encuentran fuera de los límites inferior y superior de las especificaciones, lo que indicaría que unas observaciones de la muestra se encuentran fuera de especificaciones.     6. Investigue exactamente el número de observaciones que están fuera de especificación.        1. Estime la capacidad del proceso, de acuerdo a lo siguiente:   Fuera de especificación = # Obs. fuera de especificaciones  n  donde: n es el número total de la muestra   * + 1. Tome acciones correctivas o preventivas |
| 1. Ruta de Calidad | Es un procedimiento para solucionar problemas, especifica que un problema se soluciona de acuerdo con los siguientes pasos:   * + 1. Defina el problema con claridad (Problema)        1. Muestre que el problema que se está tratando es mucho más importante que cualquier otro. (Utilice el principio de Pareto)        2. Muestre cuál es el contexto del problema y que curso ha seguido hasta el momento        3. Exprese en términos concretos solamente los resultados no deseados del desempeño deficiente. Demuestre cuál es la pérdida en el actual desempeño y cuánto necesita mejorarse        4. Plantee un tema y una meta y, si es necesario, sub. temas.        5. Proponga a una persona para que se haga cargo de la tarea oficialmente. Cuando la tarea va a ser realizada por un equipo, nombre a sus miembros y líder.        6. Presente un presupuesto estimado para la mejora.        7. Haga un cronograma de la mejora.     2. Investigue las características específicas del problema desde una amplia gama de puntos de vista. (Observación)        1. Investigue cuatro puntos (tiempo, lugar, tipo, síntoma) para descubrir las características del problema (Utilice la hoja de inspección)        2. Después investigue desde muchos puntos de vista para descubrir la variación en el resultado.        3. Vaya al lugar y recoja la información necesaria que no puede ponerse en forma de datos.     3. Descubra cuáles son las principales causas (Análisis)        1. Plantee hipótesis de causas (seleccionando los candidatos más importantes como causas).        2. Someta a prueba las hipótesis (deduzca las principales causas entre las señaladas).     4. Realice acciones para eliminar las principales causas. (Acción)        1. Debe hacerse una distinción estricta entre las acciones realizadas para solucionar fenómenos (remedio inmediato) y las acciones realizadas para eliminar los factores causales (prevención de recurrencia).        2. Cerciórese de que las acciones no producen otros problemas (efectos secundarios). Si lo hacen, adopte otras acciones, o diseñe medidas para los efectos secundarios.        3. Diseñe varias propuestas diferentes de acción, examine las ventajas y las desventajas de cada una y seleccione aquellas que sean aceptadas por las personas involucradas.     5. Asegúrese de que el problema haya sido prevenido desde su raíz. (Verificación)        1. Compare los datos obtenidos sobre el problema (resultados indeseados en el tema), en el mismo formato (tablas, gráficas, esquemas antes y después de realizadas las acciones.        2. Convierta el efecto en términos monetarios, y compare el resultado con el valor objetivo.        3. Haga una lista de cualquier otro efecto, bueno o malo.     6. Elimine permanentemente las causas de problema. (Estandarización)        1. Para el trabajo mejorado debe identificarse claramente: quien, cuando, dónde, qué, por qué y cómo, y usarse como un estándar. (documentar la mejora)        2. Las preparaciones y comunicaciones necesarias respecto a los estándares deben realizarse correctamente.        3. Debe diseñarse un sistema de responsabilidad para verificar si los estándares se están observando (Auditorías Internas).     7. Revise el procedimiento seguido en la solución de los problemas y planee el trabajo futuro. (Conclusión)        1. Haga una lista de los problemas que permanecen.        2. Planee que hay que hacer para solucionar esos problemas        3. Piense sobre lo que ha funcionado bien y lo que no ha funcionado en las actividades de mejoramiento. |
| 1. Lluvia de ideas | Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La Lluvia de Ideas (Brainstorming), es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.  Se siguen los siguientes pasos:   * + 1. Se define el tema o el problema.     2. Se nombra a un conductor del ejercicio     3. Antes de comenzar la “tormenta de ideas”, explicara las reglas.     4. Se emiten ideas libremente sin extraer conclusiones en esta etapa.     5. Se listan las ideas     6. No se deben repetir     7. No se critican     8. El ejercicio termina cuando ya no existen nuevas ideas     9. Se analizan, evalúan y organizan las mismas, para valorar su utilidad en función del objetivo que pretendía lograr con el empleo de esta técnica. |

***Glosario de términos:***

* **Frecuencia:** Se define como el número de veces que se repite un fenómeno en la unidad de tiempo.
* **Defecto:** Desviación de las características de un producto con respecto al nivel deseado con una severidad suficiente que provoca que no cumpla con los requerimientos.
* **Gráfica:** Representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que esos datos guardan entre sí.
* **Atributos:** Propiedad o característica (bueno/malo, ileso/dañado, pasa/no pasa)
* Variables continuas: o medibles (temperatura, presión, distancia, pero, tiempo, humedad, etc.)
* **Número real:** números usados para representar una cantidad continua (incluyendo el cero y los negativos).
* **Intervalo:** Conjunto de números x comprendidos entre dos números a y b.
* **Longitud:** La distancia existente entre dos puntos.
* **Límites de Especificación:** tolerancia es aquel que define las fronteras de concordancia para una unidad individual de una operación de manufactura o servicio.
* **Muestra:** conjunto de casos o individuos procedente de una población estadística que cumple las siguientes características
* **Límites de Control:** son los límites del intervalo para el cual puede afirmarse que, con un nivel dado de confianza, contiene una proporción específica de la población.
* **Variabilidad:** Es la desviación estándar de un conjunto de datos. Representa la distancia promedio a la que se encuentran los datos de su media (promedio
* **Rango:** El margen que hay entre un valor máximo y mínimo de una medida.
* **Constante:** Valor o conjunto de caracteres que permanecen invariables
* **Sigma:** Comportamiento dentro de un rango de calidad, lo que equivale a un número de defectos por millón.
* **Cronograma:** Un tipo de diagrama usado en el proceso de planeación y control en el cual se visualiza el trabajo planeado y las metas para alcanzar las actividades en relación al tiempo.

**CONTROL DE CAMBIOS.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Revisión** | **Fecha** | **Revisó** | **Aprobó** | **Descripción del cambio** |
| 00 | 02/05/2012 | RD / SP | AD | Emisión inicial. |
| 01 | 14/07/2014 | RD/SP | AD | - Se sustituye a la C. Yadira del Carmen López Aguilar de supervisora de procedimientos por la Lic. Sinaí Burgueño Bernal. |
| 02 | 16/01/2016 | RD/SP | AD | En sustitución del Lic. Rodolfo Pérez Inzunza Firma el Procedimiento el Lic. Adolfo Duarte Calderón como Director General de Servicios Administrativos. |
| 03 | 12/01/2017 | RD/SP | AD | En sustitución del Lic. Adolfo Duarte Calderón Firma el Procedimiento el Ing. Felipe Álvarez Ortega como Director General de Servicios Administrativos. |

\*RD = Representante de la Dirección, SP = Supervisor de Procedimiento y AD = Alta Dirección