



EJEMPLO DE REPORTE DE CALIDAD

Y MAPEADO DE PROCESOS

DATANOVA CONSULTORES



DEFINIR :SIPOC

Proveedores,

Entradas,

Proceso, Salidas

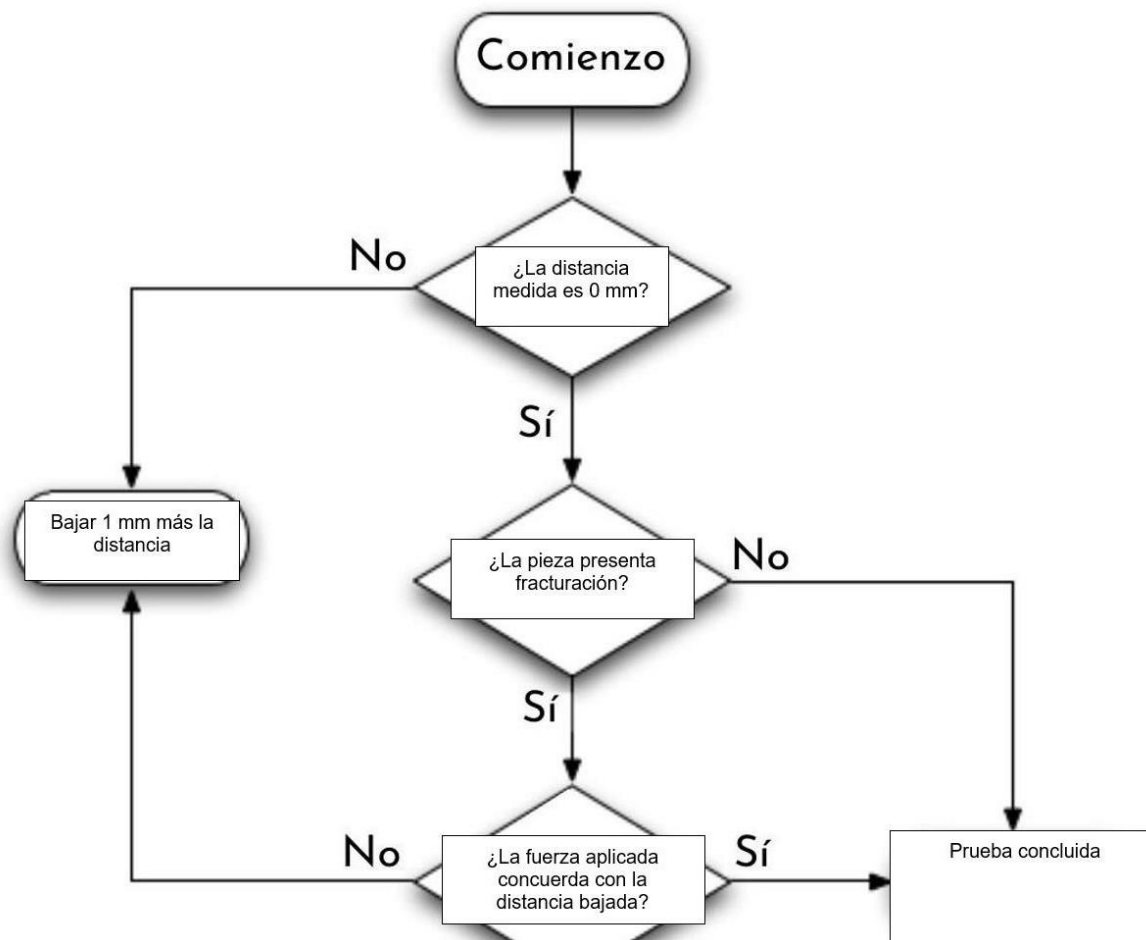
y Clientes

S	I	P	P	C
<ul style="list-style-type: none">• El departamento de producción entrega los perfiles para su posterior aplicación de la prueba CLD	<ul style="list-style-type: none">• Programación de la máquina donde se realiza la prueba de compresión, pruebas de correlación, capacitaciones a los operadores de línea, auditores e ingenieros.	<ul style="list-style-type: none">• 1.- Se ingresan los datos del perfil a evaluar• 2.- Se selecciona Tiempo de Preciclo• 3.- Se selecciona tiempo de Ciclo principal• Se evalúan los Resultados	<ul style="list-style-type: none">• Reporte de calidad para cada perfil. Aquí es donde se determina si pasa la prueba de calidad o se denomina scrap	<ul style="list-style-type: none">• Área de Ventas• Líneas de Ensamble• Clientes Finales como las Automotrices.

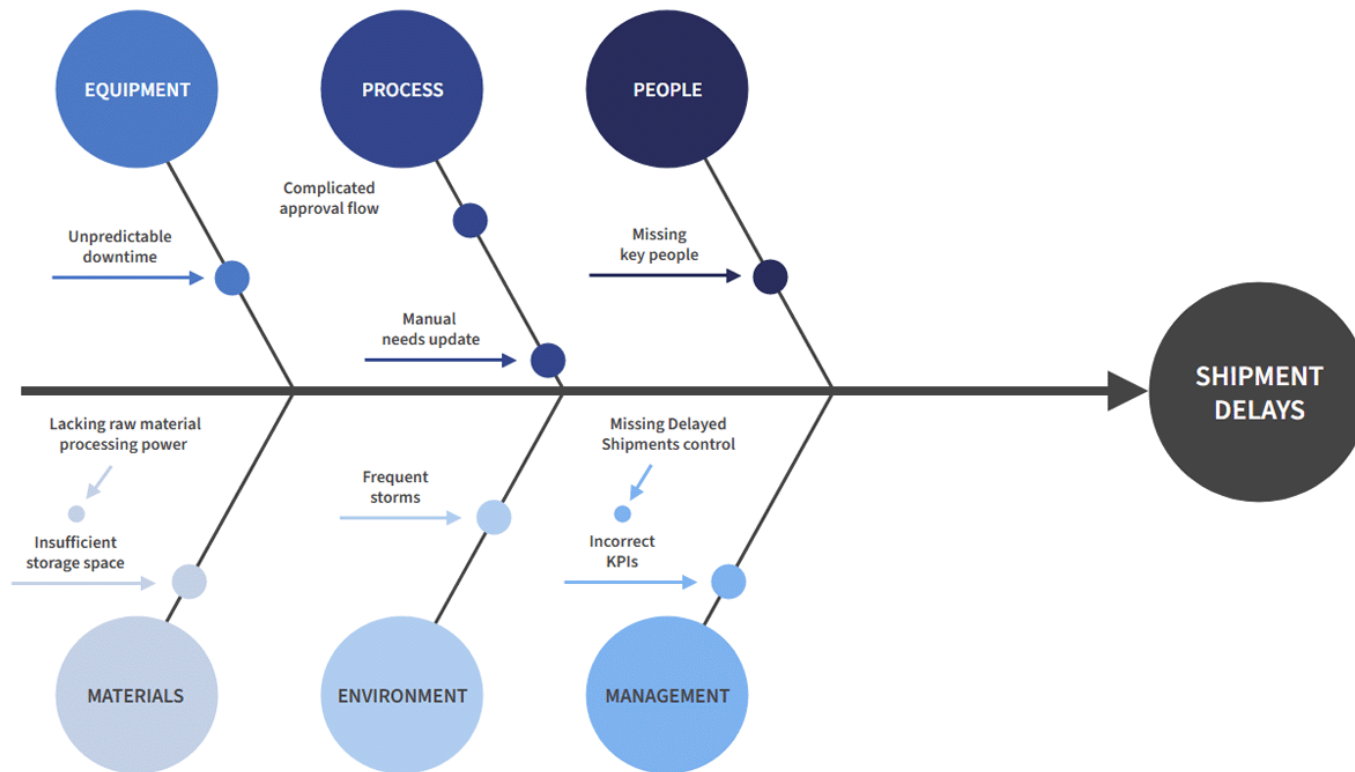
QFD.

		Cómo?	Acortando los tiempos de proceso				Aplicando compresion a diferentes tiempos			Probando en cido y precido		Configurar adecuadamente los		EVALUACIÓN COMPARATIVA 5 = MEJOR 1 = PEOR		
FUERTE=	◎	Qué?	PRIORIDAD	1	2	3	4	NOSOTROS	COMPETENCIA 1	COMPETENCIA 2	2. EVALUACIÓN COMPETITIVA					
MEDIA=	○															
DEBIL=	△															
		1. REQUERIMIENTOS DE LOS CLIENTES														
1		Entrega Puntual	4	◎				5	2	1						
2		Analisis de resistencia del material	5		◎			2	4	4						
3		Durabilidad de los materiales	5			◎		2	4	4						
4		Compresion adecuada	3	◎			◎	5	1	2						

Diagrama Actual de Proceso



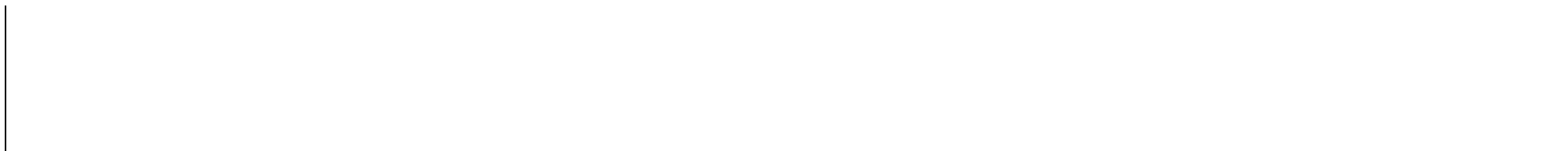
Matriz Causa – Efecto.

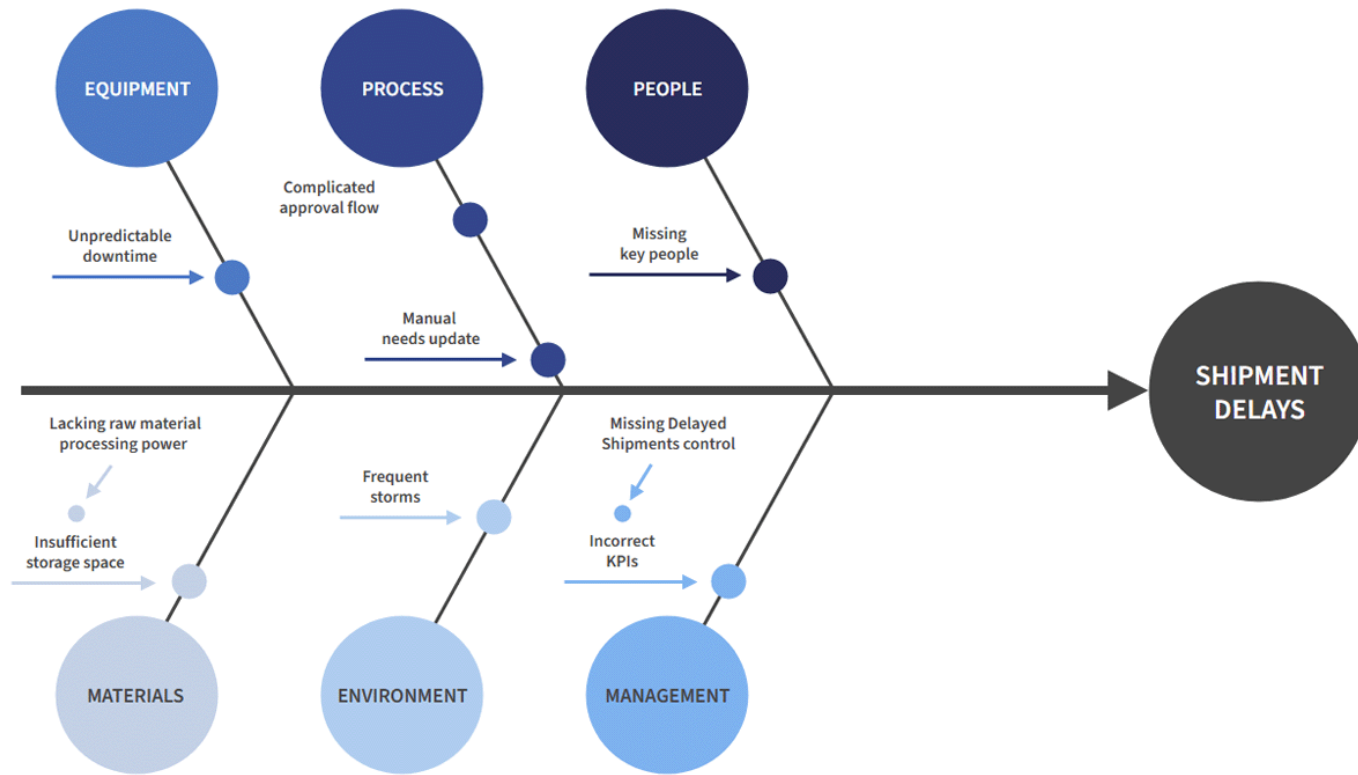


Medir

AMEF.

Función del Proceso /Pasos del Proceso	Requerimiento	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	S E V	Causa(s) potencial de la falla	O C U	Controles actuales del proceso de prevención?	Acciones recomendadas	Responsabilidad y día de culminación	Resultados de las acciones			
										S E V	O C U	D E T	N P R
Pasos del proceso a analizar / describir el propósito de dicho paso	Son las entradas especificadas del proceso para cumplir los requerimientos de los clientes	¿De qué maneras puede fallar potencialmente el proceso para cumplir con los requerimientos?	¿Cuál es el efecto o consecuencia del modo de falla en las salidas y/o los requerimientos del cliente?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Cómo puede ocurrir la falla? Describir en términos de algo que se pueda corregir o controlar. Sea Específico.	¿Qué tan frecuente ocurre el modo o causa de la falla?	¿Cuáles son los controles y procedimientos existentes (inspección y prueba) que previenen o detectan la ocurrencia?	¿Cuál es la acción para reducir la ocurrencia, mejorar la detección o para identificar la causa raíz si es desconocida? Se deben tomar acciones solo en NPR's altos o fáciles de arreglar.	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	¿Cuál es la nueva severidad?	¿Cuál es la nueva capacidad del proceso?	¿Se mejoraron los límites de detección?	Recalcular NPR después de que se terminen las acciones
Configurar los datos de la prueba	Establecer los rangos de tiempo y compresión para cada perfil	Poner valores muy altos	Duración de prueba muy larga	8	Homologación de rangos	7	Formula matematica	Utilizar un programa que realice los calculos	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
		Poner valores muy bajos	Duración de prueba muy corta	7	Homologación de rangos	7	Formula matematica	Utilizar un programa que realice los calculos	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
Preciclo	Realizar la compresión por 1 hora	No aplicar la compresión adecuada	Resultado poco fiable	4	Homologación de tiempos	4	Inspección	Realizar pruebas de evaluación	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
Ciclo	Realizar la compresión por 1 hora	Aplicar compresión de mas	Más % de piezas marcadas como scrap	9	Homologación de tiempos	6	Inspección	Realizar pruebas de evaluación	Ingeniero de Procesos	2	4	2	32





Función del Proceso /Pasos del Proceso	Requerimiento	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	S E V	Causa(s) potencial de la falla	O C U	Controles actuales del proceso de prevención?	Acciones recomendadas	Responsabilidad y día de culminación	Resultados de las acciones			
										S E V	O C U	D E T	N P R
Pasos del proceso a analizar / describir el propósito de dicho paso	Son las entradas especificadas del proceso para cumplir los requerimientos de los clientes	¿De qué maneras puede fallar potencialmente el proceso para cumplir con los requerimientos?	¿Cuál es el efecto o consecuencia del modo de falla en las salidas y/o los requerimientos del cliente?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Cómo puede ocurrir la falla? Describir en términos de algo que se pueda corregir o controlar. Sea Específico.	¿Qué tan frecuente ocurre el modo o causa de la falla?	¿Cuáles son los controles y procedimientos existentes (inspección y prueba) que previenen o detectan la ocurrencia?	¿Cuál es son las acciones para reducir la ocurrencia, mejorar la detección o para identificar la causa raíz si es desconocida? Se deben tomar acciones solo en NPR's altos o fáciles de arreglar.	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	¿Cuál es la nueva severidad?	¿Cuál es la nueva capacidad del proceso?	¿Se mejoraron los límites de detección?	Recalcular NPR después de que se terminen las acciones
Configurar los datos de la prueba	Establecer los rangos de tiempo y compresión para cada perfil	Poner valores muy altos	Duración de prueba muy larga	8	Homologación de rangos	7	Formula matematica	Utilizar un programa que realice los calculos	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
		Poner valores muy bajos	Duración de prueba muy corta	7	Homologación de rangos	7	Formula matematica	Utilizar un programa que realice los calculos	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
Preciclo	Realizar la compresión por 1 hora	No aplicar la compresión adecuada	Resultado poco fiable	4	Homologación de tiempos	4	Inspección	Realizar pruebas de evaluación	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
Ciclo	Realizar la compresión por 1 hora	Aplicar compresión de mas	Más % de piezas marcadas como scrap	9	Homologación de tiempos	6	Inspección	Realizar pruebas de evaluación	Ingeniero de Procesos	2	4	2	32

Sistema de medición (estado actual)

Al ser una prueba de gestión de calidad Henniges realiza la medición en base a:

La satisfacción del cliente: indudablemente es una cuestión que representa el espíritu y la razón de ser de ISO 9001. El número de reclamaciones de los clientes es el indicador válido para Henniges en cuanto a perfiles y sellos. Las encuestas de satisfacción también pueden emplearse en este sentido.

La empresa también se enfoca en medir “tasas de aprobación” de la prueba, (defectos por millar de unidades), donde una parte clave del proceso detecta fallas críticas antes de que alcancen al cliente.

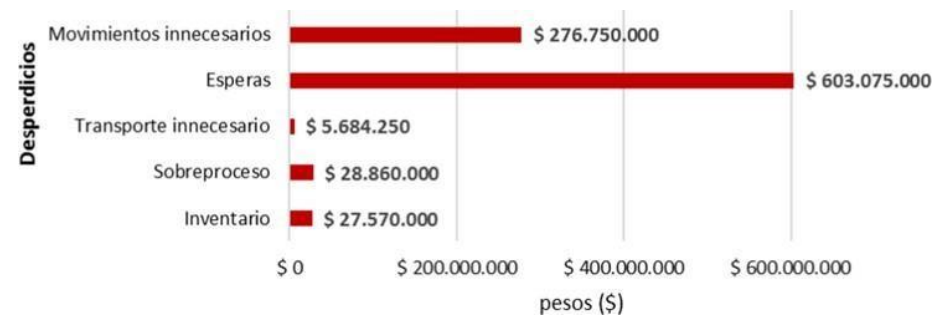
Desempeño financiero: el buen comportamiento de los indicadores financieros en ventas de perfiles está directamente relacionado con el éxito de la gestión de la calidad. Aunque es un indicador lógico, puede evidenciar errores en la gestión de la calidad demasiado tarde. Y es por esto que Henniges utiliza varios indicadores.

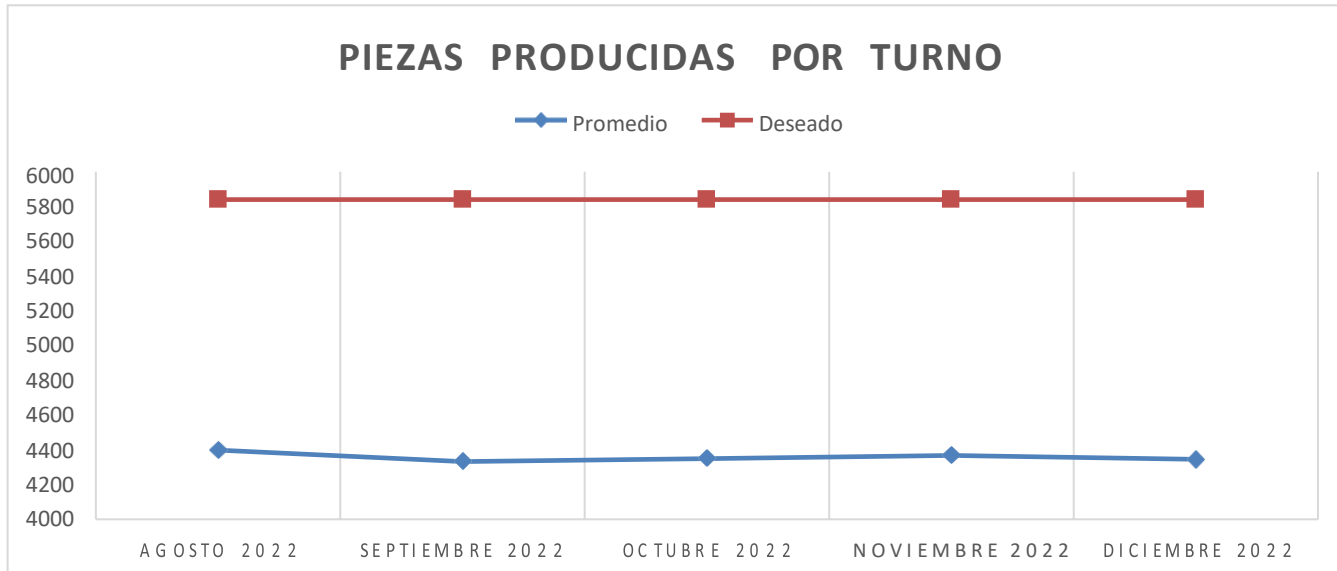
Análisis de variables del proceso.

La reducción de tiempo en la aplicación de una prueba de calidad mediante la mejora en la eficiencia de un proceso requiere de ciertas variaciones en los parametros. A los sellos automotrices se les aplican 3 pruebas de calidad las cuales son las de disercion, extracción y CLD. Se analiza la prueba de CLD en la cual se ingresa el perfil en la máquina para que se comprima el labio para posteriormente subir y arrojarnos como resultado la fuerza. Esta fuerza debe de oscilar entre 10 con un rango de error de +2 o -2. En esta prueba hay un preciclado y un ciclo principal. En preciclado realiza la compresión del labio previamente antes de subir para comenzar la prueba. La empresa tiene establecido un tiempo de una hora para la duración del tiempo que el perfil se encuentra en compresión. Para eliminar ese tiempo de una hora hay que analizar de que manera se puede aprovechar el preciclado al grado de que en este proceso se debilite el labio de la misma manera que como si se dejara una hora. Para esto se requieren hacer pruebas comparando los resultados de la prueba convencional con los resultados de las pruebas con el preciclado modificado a distintas configuraciones.

Análisis de desperdicios.

TIPO DE DESPERDICIO	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL DESPERDICIO	INDICADOR EMPLEADO	PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN DEL DESPERDICIO	ÁREA DE PRODUCCIÓN (\$)	ÁREA DE ALMACEN (\$)
Sobreproducción	N/A	N/A	N/A	-	-
Inventario	El proceso de medición se realizó mediante la captura de datos de inventario reportados por el sistema de información que maneja la compañía (Great Plain).	El índice de rotación del inventario	Valor reportado por el sistema de las piezas que se encuentran en el inventario y que no tienen un destino específico		\$ 27.570.000
Sobreprocesos	Seguimiento del total de cantidades entregadas y las que no se entregaron correctamente por algún tipo de cambio	Relación del número de productos generados sin problema respecto al número total de productos entregados	Cuantificación de las horas requeridas para volver el producto conforme por el valor de la tarifa de costo de operación por hora hombre establecida por la compañía	\$ 28.860.000	-
Transporte innecesario	Medición de la distancia en kilómetros y tiempo de recorrido de las piezas con peso mayor a 100 kilos que pasan de una estación a otra	Distancias recorridas por el producto a lo largo del proceso productivo	El tiempo total resultante multiplicado por la tarifa de costo de operación por hora hombre	\$ 5.684.250	-
Esperas	Se evaluó el número de días de retraso de la entrega de un producto	Lead time o OTD (on time deliver)	Cuantificación del número total de horas de retraso del producto multiplicado por la tarifa de costo de operación por hora hombre	\$ 603.075.000	-
Movimientos innecesarios	Medición de tiempos y movimientos en el desarrollo de una	Horas de trabajo que superan el estándar	Número de horas adicionales al estándar	\$ 276.750.000	-





META O DECLARACIÓN DE OBJETIVOS

¿Qué se quiere lograr “objetivo”? (Reducción, aumento, etc.) (%): **Disminuir el tiempo de prueba de CLD en un 50% en la línea TPV para aumentar la producción de piezas a pillar de 4,380 a 5,110 piezas por turno, para abril del 2023.**

¿Cuál es el **beneficio económico** que se puede alcanzar al implementarlo?

Si el tiempo de proceso de la prueba de funcionalidad disminuye al menos a un 50%, se podrá aumentar la producción por turno en la línea. Actualmente la prueba de compresión se realiza a inicio y mitad de turno que es de 8 horas, el tiempo que requiere la prueba es de 60 minutos, hasta obtener el resultado se puede empezar a correr el material, por lo cual hay dos horas de tiempo muerto por turno.

La producción en 60 minutos es de aproximadamente 730 piezas, si logramos reducir el tiempo de la prueba al menos en un 50% podemos producir 730 piezas más por turno.

Cada pieza tiene un valor de 1.6 dólares, lo cual nos daría una ganancia de 3,504 dólares por día.

Lo cual nos daría una ganancia mensual de 105,120 dolares.

MIEMBROS DEL EQUIPO TÉCNICO

Nombre	Área
Javier Loza	Ingeniero del departamento de mejora continua
Maricela Macias	Gerente de mejora continua
Rogelio Martínez	Gerente de calidad
Luis Delgado	Ingeniero departamento de Calidad
Claudia Gurrola	Técnica de calidad
Jorge Rodríguez	Supervisor de producción

Firmas:



Champion


Dueño del
proceso


Jefe inmediato


Lean Six Sigma
Green Belt

Fase	%Tiempo Requerido	Fecha de Inicio planeada
Definición	3	16/01/2023
Medición	3	06/02/2023
Análisis	4	27/02/2023
Mejora	2	27/03/2023
Control	2	10/04/2023

N	Actividad	Fecha inicio	Fecha Fin	Dias	Enero	Febrero	Marzo	Abril
DEFINIR								
1	Definir el proyecto	16/01/2023	20/01/2023	5				
2	Definir objetivo principal y presupuesto	21/01/2023	24/01/2023	4				
3	Formar equipo de trabajo	25/01/2023	28/01/2023	4				
4	Alcance y presentacion de proyecto	30/01/2023	3/2/2023	5				
MEDIR								
5	Obtener datos de produccion	6/2/2023	8/2/2023	3				
6	Toma de tiempos de prueba realizada convencionalmente	9/2/2023	11/2/2023	3				
7	Correlacion de pruebas a diferentes configuraciones	13/02/2023	24/02/2023	12				
ANALIZAR								
9	Analisis de puntos criticos en el resultado de prueba	27/02/2023	4/3/2023	5				
10	Comparacion y analisis de los distintos resultados de prueba	6/3/2023	11/3/2023	5				
11	Analisis de especificacion mas adecuada para la nueva configuracion de la maquina	13/03/2023	24/03/2023	12				
MEJORAR								
14	Planeacion de nueva corrida con nuevas especificaciones en prueba CLD	27/03/2023	29/03/2023	3				
15	Verificar en PLEX el aumento de produccion por la mejora	30/03/2023	6/4/2023	8				
16	Registro de nuevos parametros	7/4/2023	9/4/2023	3				
CONTROLAR								
18	Configuracion de especificaciones en maquina de pruebas	10/4/2023	11/4/2023	2				
19	Capacitaciones a operadores, tecnicos e ingenieros.	13/04/2023	21/04/2023	9				
20	Nueva instruccion de trabajo	22/04/2023	23/04/2023	2				

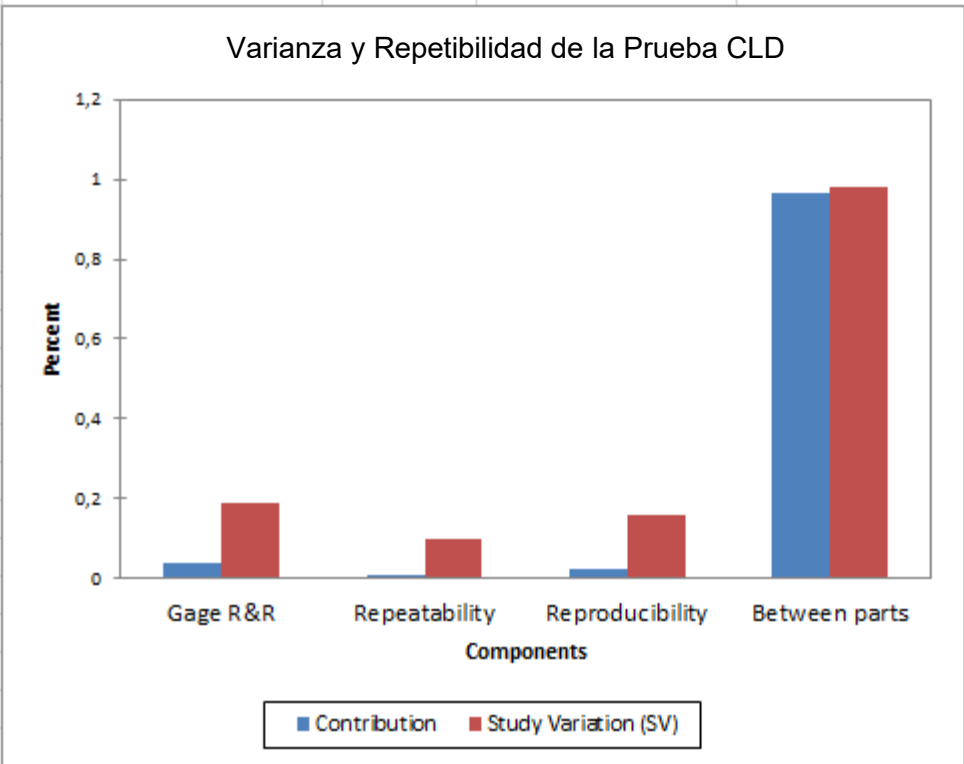
Evidencia 2 de Proyecto de Seis Sigma

- Realizar Gage R&R (Si aplica).

Para el Análisis, utilice una plantilla descargable de este estudio y llene la base de datos con información de la prueba CLD. Esta información fue recabada del historial de la prueba de 1 día de operación. Los datos que me pedía era el numero de corrida/prueba, operador, parte del ciclo y resultado de la prueba.

El Análisis del Sistema de Medición (*Measurement System Analysis, MSA*) o Gage R&R (Repetibilidad y Reproducibilidad Gage) es un método para controlar y juzgar un proceso de medición. Resulta útil para determinar qué fuentes son responsables de la variación de los datos de medición. La variabilidad puede ser causada por el sistema de medición, el operador o las partes.

Source	Gage R&R	Repeatability	Reproducibility	Between parts
Contribution	3,60%	1,02%	2,58%	96,40%
Study Variation (SV)	18,97%	10,10%	16,06%	98,18%



Variance:

Source	Variance components	Contribution
Gage R&R	1,803703704	3,60%
Repeatability	0,511111111	1,02%
Reproducibility	1,292592593	2,58%
Operators	0,564609053	1,13%
Operators * Parts	0,727983539	1,45%
Between parts	48,29259259	96,40%
Total	50,0962963	100,00%

Standard deviation:

Source	Standard deviation	Study Variation (SV)	Study Variation (SV) %
Gage R&R	1,343020366	8,058122196	18,97%
Repeatability	0,714920353	4,289522118	10,10%
Reproducibility	1,136922422	6,821534529	16,06%
Operators	0,75140472	4,508428321	10,62%
Operators * Parts	0,853219514	5,119317084	12,05%
Between parts	6,9492872	41,6957232	98,18%
Total	7,077873713	42,46724228	100,00%

Status indicator:

	Value	Status
Precision to tolerance ratio (P/T)		
Rho P	0,964	
Rho M	0,036	
Signal to noise ratio (SNR)	7,318	adequate (>+5)
Discrimination ratio (DR)	54,548	
Bias		
Bias %		
Resolution		

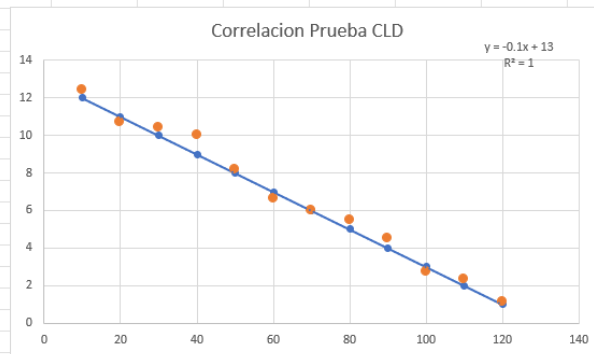
- Realizar análisis de correlación de variables.

Para realizar la correlación de las variables de la prueba me centrare en los resultados que arroja el proceso. Las variables presentes en este proceso son:

- Tiempo en minutos
 - Distancia en milímetros
 - Fuerza en Newtons
- Realizar aplicación de herramientas para identificar relaciones de variables (tablas de contingencia, ANOVA, regresión lineal, regresión logística).

Tiempo (min)	Distancia(mm)	Fuerza (Nm)
10	12	35
20	11	40
30	10	45
40	9	50
50	8	55
60	7	60
70	6	65
80	5	70
90	4	75
100	3	80
110	2	85
120	1	90

Tiempo (min)	Distancia(mm)
10	12.4
20	10.7
30	10.4
40	10
50	8.2
60	6.6
70	6
80	5.5
90	4.5
100	2.7
110	2.3
120	1.1



- Realizar VSM del proceso (si aplica).

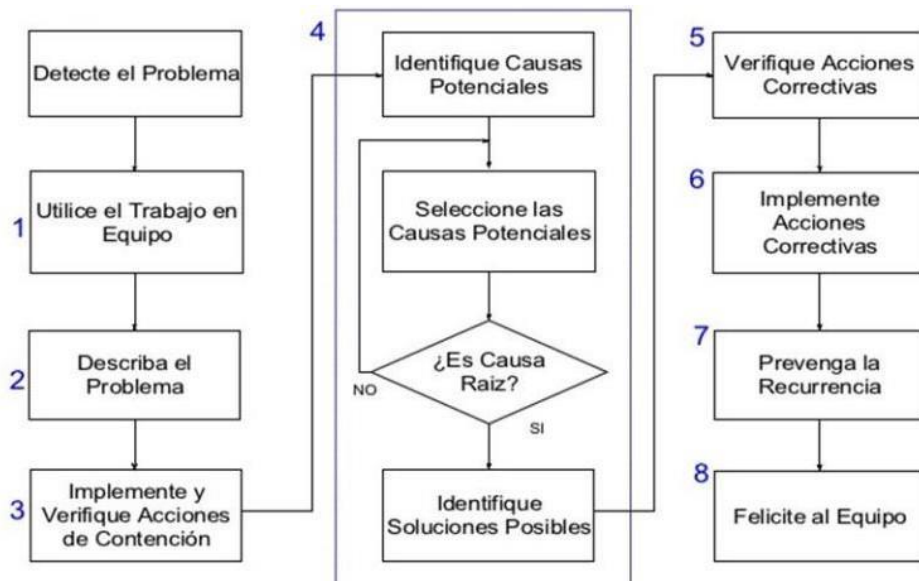
El VSM no aplica en esta ocasión ya que no se trata de un proceso de producción si no de una prueba de calidad.

- Realizar análisis preliminar de aplicación de herramientas Lean.

El objetivo principal del Lean Manufacturing es el de generar una nueva cultura de mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo, por lo que resulta primordial adaptar el método a cada caso concreto. Lean Manufacturing no es un concepto estático, que se pueda definir de una manera directa, ni tampoco es una filosofía que rompe con todo lo conocido. Su novedad consiste en la combinación de distintos elementos y técnicas surgidas del estudio a pie de máquina, y apoyadas por la dirección, convenciéndoles de la necesidad de su aplicación. La filosofía Lean evoluciona permanentemente debido al aprendizaje, que se va adquiriendo sobre la implementación y adaptación de sus diferentes técnicas a los entornos industriales.

Las herramientas Lean que propongo para este proyecto es el método 8D: Es un método para la identificación y posterior resolución de problemas. Está basado en 8 disciplinas o pasos a seguir:


- D1. Definir un equipo de trabajo.
- D2. Describir el problema.
- D3. Implementar acciones de contención.
- D4. Identificar la causa raíz y los puntos de escape.
- D5. Verificar acciones correctivas.
- D6. Implantar acciones correctivas.
- D7. Prevenir la reincidencia.
- D8. Reconocer el buen trabajo al equipo.



Hay que destacar que esta será la herramienta principal entorno a la cual girarán el resto de herramientas o técnicas, aplicadas a la filosofía del Lean Manufacturing.

Mejorar

Matriz de Pugh e implementación

		Criterios				
		Puntualidad	Resistencia de la Pieza	Durabilidad de la	Compresión e	Grado de relevancia
Concepto	Configuracion de Ciclo	1	1	0	-1	40
	Configuracion de Preciclo	1	1	1	1	30
	Aumento de Presion	1	-1	1	-1	20
	Reduccion de Presion	0	1	1	1	20
	Reconfiguracion de parametros	1	1	-1	0	20
	Total	0	3	2	0	
	Ponderado	0	90	40	0	

Implementación de acuerdo a un cambio en la configuración del preciclo:

Identificar los objetivos del proyecto: El primer paso es identificar los objetivos que se quieren alcanzar con el proyecto. En este caso, el objetivo es reducir el tiempo del proceso de calidad.

Analizar el proceso actual: Se debe analizar el proceso actual para identificar las áreas que se pueden mejorar. En este caso, se debe analizar el proceso de aplicación de presión a la pieza automotriz para verificar su resistencia.

Identificar los cuellos de botella: Se deben identificar los cuellos de botella del proceso actual que están contribuyendo al tiempo de ciclo. En este caso, se debe identificar qué áreas del proceso de aplicación de presión a la pieza automotriz están retrasando el proceso.

Desarrollar una solución: Una vez identificados los cuellos de botella, se debe desarrollar una solución para mejorar el proceso. En este caso, se puede aumentar el tiempo en el preciclo para reducir el tiempo de ciclo.

Evaluar la solución propuesta: Se debe evaluar la solución propuesta para determinar si es viable y si puede lograr los objetivos del proyecto.

Implementar la solución: Una vez que se ha evaluado la solución propuesta y se ha determinado que es viable, se debe implementar la solución. En este caso, se debe implementar el aumento de tiempo en el preciclo.

Medir los resultados: Se deben medir los resultados de la implementación de la solución para determinar si se han logrado los objetivos del proyecto. En este caso, se debe medir la reducción del tiempo de ciclo.

Realizar ajustes: Si es necesario, se deben realizar ajustes a la solución implementada para mejorar aún más el proceso y lograr los objetivos del proyecto.

Validación económica:

Los costos están dados en dólares americanos.

- Costo directo del proyecto: \$10,000
- Costo indirecto del proyecto: \$2,000
- Ahorro de tiempo derivado de la implementación del proyecto: 20%
- Costo promedio de tiempo por unidad antes del proyecto: \$5
- Costo promedio de tiempo por unidad después del proyecto: \$4
- Volumen de producción actual: 10,000 unidades por año
- Volumen de producción esperado después del proyecto: 12,000 unidades por año

Con estos valores, podemos calcular los siguientes aspectos:

1. Costos del proyecto: Los costos directos e indirectos del proyecto suman \$12,000.
2. Beneficios del proyecto: El ahorro de tiempo derivado de la implementación del proyecto es del 20%, lo que equivale a 2,000 horas por año. Antes del proyecto, el costo promedio de tiempo por unidad era de \$5, lo que significa un costo anual de tiempo de \$50,000. Después del proyecto, el costo promedio de tiempo por unidad se redujo a \$4, lo que significa un costo anual de tiempo de \$48,000. Por lo tanto, el ahorro anual de tiempo es de \$2,000.
3. Análisis de costo-beneficio: El costo del proyecto es de \$12,000 y los beneficios anuales son de \$2,000. Por lo tanto, el período de recuperación del proyecto es de aproximadamente 6 años. Si consideramos que el proyecto tendrá una duración de 5 años, podemos concluir que el proyecto es viable desde una perspectiva financiera.
4. Alcance del proyecto: El alcance del proyecto es reducir el tiempo necesario para verificar la resistencia de una pieza automotriz y aumentar el volumen de producción anual en un 20%.
5. Riesgos y oportunidades: Los riesgos asociados con el proyecto incluyen la posibilidad de que no se

Certificación Green Belt

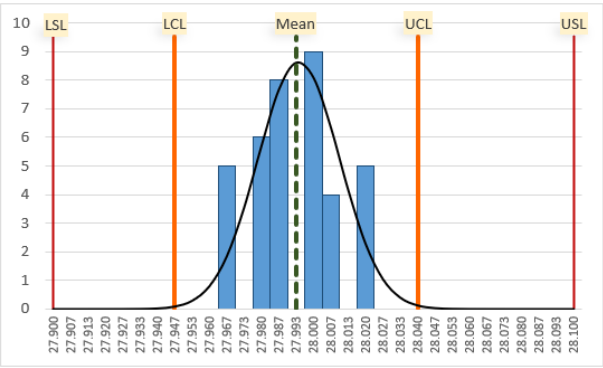
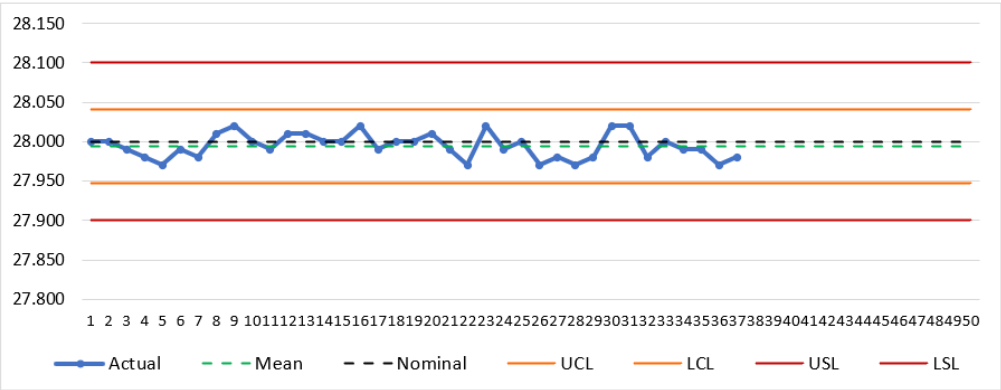
logren los ahorros de tiempo y costos esperados, y la posibilidad de que los cambios en el proceso de producción puedan afectar la calidad del producto. Las oportunidades asociadas con el proyecto incluyen la posibilidad de mejorar la eficiencia y la calidad del proceso de producción y aumentar la satisfacción del cliente.

6. Indicadores de éxito: Los indicadores de éxito del proyecto incluyen la reducción del tiempo necesario para verificar la resistencia de la pieza automotriz, el aumento del volumen de producción anual en un 20%, la mejora de la eficiencia y la calidad del proceso de producción, y la satisfacción del cliente.
7. Presupuesto y calendario del proyecto: El presupuesto del proyecto es de \$12,000 y el calendario del proyecto es de 5 años.

El proyecto es viable desde una perspectiva financiera y tiene un alcance claro y definido. Sin embargo, existen riesgos asociados con el proyecto y es importante establecer planes de contingencia para minimizar estos riesgos. Además, es importante monitorear los indicadores de éxito del proyecto para garantizar que se cumplan los objetivos establecidos.

Análisis de Capacidad y AMEF modificado

Los resultados deben llegar a 27.8- 28 para que la prueba sea considerada como exitosa.



18 Measured Parts

20

21

22

23

24

25

26

27

28 Process Capability

30

31

32

33

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	28.000	28.000	27.990	27.980	27.970	27.990	27.980	28.010	28.020	28.000
20	27.990	28.010	28.010	28.000	28.000	28.020	27.990	28.000	28.000	28.010
30	27.990	27.970	28.020	27.990	28.000	27.970	27.980	27.970	27.980	28.020
40	28.020	27.980	28.000	27.990	27.990	27.970	27.980			
50										

Std Deviation (σ)	0.016	Sample Size	37
Mean (μ)	27.994	Short Term Capability (Cp)	2.12
Upper Control Limit (UCL)	28.042	Short Term Centered Capability (Cpk)	2.00
Lower Control Limit (LCL)	27.947		

Certificación Green Belt

Función del Proceso /Pasos del Proceso	Requerimiento	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	S E V	Causa(s) potencial de la falla	O C U	Controles actuales del proceso de prevención?	Acciones recomendadas	Responsabilidad y día de culminación	Resultados de las acciones			
										S E V	O C U	D E T	N P R
<u>Paso</u> de el <u>proceso</u> a <u>seguir</u> / describir el propósito de dicho paso	Son las entradas especificadas del proceso para cumplir los requerimientos de los clientes	¿De qué maneras puede fallar potencialmente el proceso para cumplir con los requerimientos?	¿Cuál es el efecto o consecuencia del modo de falla en las salidas y/o los requerimientos del cliente?	¿Qué tan grave es el efecto para el cliente?	¿Cómo puede ocurrir la falla? Describir en términos de <u>cómo</u> se pueda corregir o controlar. Sea Específico.	¿Qué tan frecuente ocurre el modo o causa de la falla?	¿Cuáles son los controles y procedimientos existentes (inspección y pruebas) que previenen o detectan la ocurrencia?	¿Cuáles son las acciones para reducir la <u>ocurrencia</u> , mejorar la detección o para identificar la causa raíz si es desconocida? <u>Se deben</u> tomar acciones solo en <u>MPR's</u> altos o fáciles de arreglar.	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	¿Cuál es la nueva severidad?	¿Cuál es la nueva capacidad del proceso?	¿Se mejoraron los límites de detección?	Recalcular <u>MPR</u> después de que se terminen las acciones
Configurar los datos de la prueba	Establecer los rangos de tiempo y <u>comprobación</u> para <u>cada perfil</u>	Poner valores muy altos	<u>Duración</u> de prueba muy larga	8	<u>Homologación</u> de rangos	7	Formula <u>matemática</u>	Utilizar un programa que realice los <u>cálculos</u> .	Ingeniero de Procesos	1	4	3	32
		Poner valores <u>muy</u> bajos	<u>Duración</u> de prueba muy corta	7	<u>Homologación</u> de rangos	7	Formula <u>matemática</u>	Utilizar un programa que realice los <u>cálculos</u> .	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
Preciso	Realizar la <u>comprobación</u> por 1 hora	No aplicar la <u>comprobación</u> adecuada	Resultado <u>no confiable</u>	4	<u>Homologación</u> de tiempos	4	<u>Inspección</u>	<u>Realizar pruebas de evaluación</u>	Ingeniero de Procesos	2	4	3	24
Ciclo	Realizar la <u>comprobación</u> por 1 hora	Aplicar <u>comprobación</u> de mas	Mas % de piezas <u>marcadas como scrap</u>	9	<u>Homologación</u> de tiempos	6	<u>Inspección</u>	<u>Realizar pruebas de evaluación</u>	Ingeniero de Procesos	2	4	2	32

Controlar: Plan de control

Actividad	Responsable	Tiempo	Actividades
Verificar	Supervisor	Semanal	Verificar el proceso de presión y verificar que se siga el plan de control y se realice correctamente.
Inspeccionar	Inspector	Diario	Inspeccionar las piezas después de cada prueba de presión para verificar la calidad y conformidad con las especificaciones.
Calibrar	Técnico	Mensual	Calibrar el equipo de prueba de presión para asegurarse de que esté funcionando correctamente.
Registrar	Asistente	Diario	Registrar los resultados de las pruebas de presión y verificar que estén dentro de las especificaciones.

Analizar	Supervisor	Semanal	Analizar los resultados de las pruebas de presión para identificar tendencias y patrones y tomar medidas correctivas si es necesario.
Capacitar	Gerente de Calidad	Anual	Capacitar a los empleados involucrados en el proceso de presión sobre los procedimientos de control de calidad y las especificaciones de las piezas.

Este plan de control incluye una variedad de actividades para asegurar que el proceso de presión se realice de manera efectiva y se cumplan las especificaciones de las piezas. Cada actividad tiene un responsable designado y un tiempo estimado para su realización. El supervisor es responsable de verificar el proceso de presión semanalmente y analizar los resultados de las pruebas, mientras que el inspector y el asistente trabajan diariamente para inspeccionar las piezas y registrar los resultados de las pruebas, respectivamente. El técnico se encarga de calibrar el equipo de prueba de presión mensualmente y el gerente de calidad capacita a los empleados involucrados en el proceso anualmente. Juntos, estas actividades ayudan a garantizar que el proceso de presión cumpla con las especificaciones de las piezas y produzca piezas de alta calidad y duraderas.

Además, se deberá realizar las siguientes actividades:

1. Identificar las características críticas del proceso: Identificar las características críticas del proceso que afectan directamente la calidad del producto o servicio y definen las especificaciones del mismo. Esto permite establecer los límites de control necesarios para supervisar y controlar la variabilidad del proceso. En este caso se identificarán los valores nuevos establecidos para el preciclo
2. Establecer los límites de control: Establecer los límites de control para cada característica crítica del proceso y define los criterios de aceptación y rechazo basados en las especificaciones del producto o servicio. Se actualizarán los límites de control con los nuevos valores
3. Seleccionar las herramientas de control adecuadas: Seleccionar las herramientas de control adecuadas para supervisar y controlar el proceso y los resultados del proyecto. Estas herramientas serán diagramas de control estadísticos, gráficos de Pareto, histogramas, entre otros.

4. Definir los procedimientos de control: Se definiran los procedimientos de control que se utilizarán para supervisar el proceso y los resultados del proyecto. Estos procedimientos deben especificar quién realizará el control, cómo se realizará, cuándo se realizará y qué se hará en caso de que se produzcan desviaciones del proceso.
5. Establecer la frecuencia de muestreo: Establecer la frecuencia de muestreo necesaria para recopilar los datos del proceso y realizar el control estadístico. La frecuencia de muestreo debe ser lo suficientemente alta para detectar las desviaciones del proceso a tiempo.
6. Realizar la recopilación y análisis de datos: Recopilar los datos del proceso y analízalos utilizando las herramientas de control seleccionadas. Identifica cualquier desviación del proceso y toma medidas correctivas si es necesario.
7. Establecer un sistema de registro y reporte: Establecer un sistema de registro y reporte para documentar el control del proceso y los resultados del proyecto. Esto permitirá una supervisión continua del proceso y una revisión posterior para determinar la efectividad del plan de control.
8. Realizar una revisión y mejora continua: Realizar una revisión y mejora continua del plan de control para asegurarse de que se adapte a los cambios en el proceso y los resultados del proyecto. Haz ajustes según sea necesario para mejorar la calidad del producto o servicio y garantizar el éxito del proyecto.

Evaluar la capacidad del proceso actual y comparación con la capacidad del proceso ya con la solución implementada:

Tamaño de muestra: 200 unidades

Desviación estándar del proceso actual: 1.2

Media del proceso actual: 28.1

Límite superior de especificación: 28.5

Límite inferior de especificación: 27.7

Desviación estándar del proceso mejorado: 0.8

Media del proceso mejorado: 28.4

Con estos valores, podemos calcular la capacidad del proceso actual y la capacidad del proceso mejorado.

Capacidad del proceso actual:

Para calcular la capacidad del proceso actual, podemos utilizar el índice de capacidad de proceso (Cp) y el índice de capacidad de proceso corregido (Cpk).

$$Cp = (\text{Límite superior de especificación} - \text{Límite inferior de especificación}) / (6 * \text{Desviación estándar del proceso actual}) = (28.5 - 27.7) / (6 * 1.2) = 0.25$$

$$Cpk = \min [(\text{Media del proceso actual} - \text{Límite inferior de especificación}) / (3 * \text{Desviación estándar del proceso actual}), (\text{Límite superior de especificación} - \text{Media del proceso actual}) / (3 * \text{Desviación estándar del proceso actual})] = \min [(28.1 - 27.7) / (3 * 1.2), (28.5 - 28.1) / (3 * 1.2)] = 0.17$$

Por lo tanto, la capacidad del proceso actual es de Cp = 0.25 y Cpk = 0.17.

Capacidad del proceso mejorado:

Para calcular la capacidad del proceso mejorado, podemos utilizar los mismos índices de capacidad de proceso, pero con los valores del proceso mejorado.

$$Cp = (\text{Límite superior de especificación} - \text{Límite inferior de especificación}) / (6 * \text{Desviación estándar del proceso mejorado}) = (28.5 - 27.7) / (6 * 0.8) = 0.42$$

$$Cpk = \min [(\text{Media del proceso mejorado} - \text{Límite inferior de especificación}) / (3 * \text{Desviación estándar del proceso mejorado}), (\text{Límite superior de especificación} - \text{Media del proceso mejorado}) / (3 * \text{Desviación estándar del proceso mejorado})] = \min [(28.4 - 27.7) / (3 * 0.8), (28.5 - 28.4) / (3 * 0.8)] = 0.44$$

Por lo tanto, la capacidad del proceso mejorado es de Cp = 0.42 y Cpk = 0.44.

Podemos observar que la capacidad del proceso mejorado es mayor que la capacidad del proceso actual en términos de Cp y Cpk. Esto significa que el proceso mejorado tiene una mayor capacidad para cumplir con las especificaciones del cliente y reducir la variabilidad del proceso. En general, una capacidad de proceso mayor indica una mayor estabilidad y confiabilidad del proceso.

Ahorros estimados y reales del proyecto:

- Ahorros estimados: \$100,000
- Ahorros reales: \$85,000

Para calcular el porcentaje de cumplimiento de los ahorros estimados, podemos utilizar la siguiente fórmula:

Porcentaje de cumplimiento = (Ahorros reales / Ahorros estimados) * 100%

En este caso, el porcentaje de cumplimiento es:

Porcentaje de cumplimiento = ($\$85,000 / \$100,000$) * 100% = 85%

Por lo tanto, los ahorros reales representan el 85% de los ahorros estimados.

Fecha 23/Abril/2023**CARTA DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO LEAN SIX SIGMA GREEN BELT**

Por medio de la presente, yo Alexis Romero Martínez y ocupando el puesto de ingeniero de departamento mejora continua de la empresa Henniges Automotive hago constar que el Sr (a). María Paula Sole Alonso realizó un proyecto implementando la metodología DMAIC en Lean Seis Sigma dentro de nuestra organización. Obteniendo resultados cuantificables y en beneficio de la misma, firmo de conformidad al recibir el reporte final de resultados de dicho proyecto el cual cumplió con el objetivo de reducción de tiempo de la prueba CLD mediante la modificación de los parámetros del Preciclo para el aprovechamiento del mismo. Actualmente se lleva a cabo la prueba con una reducción de tiempo de aproximadamente una hora.



Javier Loza (871 887 7243)

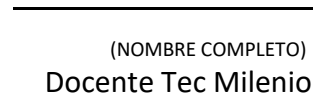
(NOMBRE COMPLETO Y TELEFONO)

Champion



María Paula Sole Alonso (872 139)

(NOMBRE COMPLETO)

Lean Six Sigma Green Belt
(alumno)
(NOMBRE COMPLETO)
Docente Tec Milenio

PROYECTO DE CERTIFICACIÓN

APERTURA DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: [Reducción de tiempos en prueba CLD](#)

Fecha de Inicio: [23 de enero de 2023](#)

Fecha de fin: [23 abril 2023](#)

Nombre del BB/GB: [María Paula Sole Alonso](#)

CLIENTE(S) DEL PROYECTO

Nombre de la Empresa: [Henniges Automotive](#)

Nombre del Champion: [Javier Loza](#)

Dirección: [Alberto N. Swain 34, Ciudad Industrial 27019 Torreón.](#)

Teléfono: [\(871\) 887 72 43](#)

Correo electrónico:

javier.loza@hennigesautomotive.com

Área donde se ubica la mejora: [Proceso de prueba CLD.](#)

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En Henniges Automotive, existen 3 pruebas de calidad que son de funcionalidad. Si el perfil no cumple las pruebas el material es considerado como scrap directamente. Recientemente se detectó una baja producción de los perfiles TPVS, debido a que la duración de la prueba de calidad es muy extensa.

¿**Cuál** es el defecto o no-conformancia?

[El exceso de tiempo en la prueba de compresión de funcionalidad del perfil.](#)

¿**Dónde** se observa el defecto geográficamente (área, servicio o proceso)?

[Proceso de prueba CLD.](#)

¿**Cuándo** se observó el defecto por primera vez, cual es la historia, tiene algún patrón de comportamiento?

[El defecto se presentó hace aproximadamente 5 meses](#)

Certificación Green Belt

Evidencia 2 de Proyecto de Seis Sigma

¿Cuántos objetos tiene este defecto, cuántos defectos tiene cada objeto, cuál es la tendencia?
El tiempo de prueba excede un 50% del tiempo adecuado.

¿Cómo sé? ¿Cuál es la fuente de información? ¿Cuál es el estándar que no se cumple?

La fuente de información existe debido a los registros de producción en la plataforma de plex, no se cumple la meta de producción por turno.

ALCANCE DEL PROYECTO

Incluye:

Una modificación en la programación de la maquina donde se realiza la prueba de compresión, pruebas de correlación, capacitaciones a los operadores de línea, auditores e ingenieros.

No Incluye:

La modificación de la materia prima, procesos o cambios de maquinaria.

¿Qué barreras pueden limitar el proyecto?:

La falta de disposición del personal para capacitaciones, falta de mantenimiento a la maquinaria.

MÉTRICOS DEL PROYECTO (Y)

El proceso de prueba de CLD tiene un excedente de tiempo del 50%, debido a esto el arranque de producción está siendo retrasado, así es que está directamente relacionado con el aumento de la producción de piezas por turno.

MÉTRICO PRIMARIO (Cálculo): Piezas producidas por turno.

Límites de especificación Métrico Primario (Y)

Valor **mínimo** aceptable:

5,110 piezas producidas por turno

Valor **máximo** aceptable:

N/A