

## PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL. MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN

### MIXED PARTS IN THE FINISHING/ FINAL INSPECTION AREA. IMPROVEMENT OF PRODUCTION PROCESSES

Martha Elia García Reboloso<sup>1</sup>

Tomás Norberto Martínez García<sup>2</sup>

Christopher Isis George Zuñiga<sup>3</sup>

Alfredo Alejandro Arreola Nerio<sup>4</sup>

#### RESUMEN

En la empresa Brembo México S.A de C.V, que para el presente proyecto de investigación se considerara nuestro objeto de estudio, en particular en el departamento de Mejora Continua considerado nuestro campo de aplicación, se pretende controlar el flujo de piezas que salen por medio de la granalladora de piezas wheelabrator hacia la banda de inspección y acabado final de las piezas.

El presente proyecto de investigación surge debido a las quejas de cliente por piezas mezcladas durante el año 2019, lo que generó devolución de producto por parte del cliente, al realizar el análisis de la causa raíz del problema se encontró que fue debido al cambio de modelo que se genera en la producción, no se controlaba la salida de piezas, así que en cierto punto de la operación, en la banda de acabado/inspección final se encontraban 2 tipos de modelos de piezas diferentes que son difíciles de detectar por los operadores y al momento de llegar a la máquina de sistema de visión marcaba el error, por ésta razón, los operadores no sabían cómo almacenar las piezas de cada modelo. (Abdallah-A.-Abdalahh, 2020).

Para analizar la situación generada por las quejas de los clientes por las piezas mezcladas se realizaron análisis de tiempos y movimientos durante toda la operación de las piezas a través de la banda, para analizar el tiempo que le toma a cada operador realizar su trabajo y se utilizaron las siguientes herramientas de calidad: la Hoja de Verificación, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama Yamazumi, así como Instrucciones de Trabajo que facilitaron

---

<sup>1</sup> Profesora de Tiempo Completo y Secretaría de Desarrollo Institucional. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. [megarcia62@hotmail.com](mailto:megarcia62@hotmail.com)

<sup>2</sup> Profesor Tiempo completo. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. [tomas.martinezgr@uanl.edu.mx](mailto:tomas.martinezgr@uanl.edu.mx)

<sup>3</sup> Profesora de Tiempo completo. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. [christopher.georgezng@uanl.edu.mx](mailto:christopher.georgezng@uanl.edu.mx)

<sup>4</sup> Profesor Tiempo completo. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. [alfredo.arreolane@uanl.edu.mx](mailto:alfredo.arreolane@uanl.edu.mx)

## PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL. MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN

la identificación de los modelos en las bandas de acabado/inspección final, logrando controlar el proceso de producción y las quejas de los clientes. (Geoff-Murat-y-Soren, 2015)..

**Palabras clave:** calidad, control, inspección, acabado, análisis.

**Fecha de recepción:** 11 de octubre, 2021.

**Fecha de aceptación:** 27 de octubre, 2021.

### ABSTRACT.

In the company Brembo México S.A de C.V, which for this research project will be considered our object of study, in particular in the Department of Continuous Improvement considered our field of application, it is intended to control the flow of parts that leave through the wheelabrator parts blast machine towards the inspection belt and final finish of the pieces. The methodology used was; the Verification Sheet, Pareto Chart, Ishikawa Diagram, Yamazumi Diagram and Work Instructions.

The present research project arises due to customer complaints about mixed parts during the year 2019, which generated product return by the client, when performing the analysis of the root cause of the problem it was found that it was due to the change of model that is generated in production, the output of parts was not controlled, so at a certain point in the operation, in the final finishing/inspection band there were 2 types of different part models that are difficult to detect by the operators and at the time of arriving at the vision system machine marked the error, for this reason, the operators did not know how to store the parts of each model. (Abdallah-A.-Abdalahh, 2020).

To analyze the situation generated by customer complaints about the mixed parts, analysis of times and movements were carried out throughout the operation of the parts through the belt, to analyze the time it takes each operator to perform their work and the following quality tools were used: the Verification Sheet, Pareto Diagram, Ishikawa Diagram, Yamazumi Diagram, as well as Work Instructions that facilitated the identification of the models in the finishing/final inspection bands, managing to control the production process and customer complaints. (Geoff-Murat-and-Soren, 2015).

**Keywords:** quality, control, inspection, finishing, analysis.

### INTRODUCCIÓN

En la empresa Brembo México S.A de C.V, que para el presente proyecto de investigación se considerara nuestro objeto de estudio, en particular en el departamento de Mejora Continua considerado nuestro campo de aplicación, se busca encontrar la manera más eficiente de trabajar las piezas finales que se entregan al cliente, de manera que las mismas piezas al llegar al final de la línea, cuenten con la verificación visual de los operadores al momento en que pasan por la cámara de visión.

Los pasos para seguir serán; hacer los cálculos de tiempos y movimientos que tardan las piezas en salir de la maquina granalladora, tiempo que tardan en inspeccionar que no tenga defectos o imperfecciones, tiempo de retrabajo y tiempo de almacenaje. (DMITRI-LGOLENKO-GINZBURG-&-ZILLA-SINUANY-STERN, 1989).

**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
 MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

**JUSTIFICACIÓN**

Debido a las quejas recibidas por parte de nuestros clientes, es necesario controlar este problema interno, ya que se están perdiendo dinero semanalmente al pagar tercerías para los 3 turnos del día, De ahí surge la hipótesis acerca del acomodo de piezas y personal en la banda de acabado/inspección final.

**METODOLOGÍA**

Se verifica por medio de la hoja de verificación, los tipos de defectos que encuentra la máquina de sistema de visión al momento de marcar un error, en base a eso se atacan los defectos con ayuda de ayudas visuales e instrucciones de trabajo. (Eliinate-, 1994).

Además, se verifica los tiempos de cada estación de la banda de acabado/inspección final, buscando optimizar al máximo y que se logre un tiempo más rápido y eficiente para el acomodo y retrabajo de piezas antes de llegar al sistema de visión. (Errol-R-Hoffmann-&-Michael-C-Hui, 2010).

Una vez que se logren contener esos factores, se procederá a controlar cada estación de trabajo en la banda de acabado/inspección final para lograr controlar el proceso y erradicar los cuellos de botella generados por excesos de piezas en la operación. (Geoff-Murat-y-Soren, 2015).

**Etapa 1**

En la empresa Brembo México, particularmente en el departamento de Mejora Continua, considerado nuestro **campo de aplicación**, se realiza este proyecto donde se presenta un caso de una línea de producción en la cual están ocurriendo cuellos de botella del producto, lo que a su vez está generando quejas por parte del cliente, debido a que se están haciendo llegar piezas mezcladas a nuestros clientes, siendo este nuestro **problema**.

En dicha línea de producción se realizarán estudios de tiempos y movimientos de las piezas, así como PPM's para identificar los modelos que han sido entregados como piezas mezcladas en el año 2019.

Se contó con un total de 21 quejas por piezas mezcladas durante el año 2019, en las que se reportaron 24 piezas como mezcladas. A continuación, en la siguiente tabla 1 se muestra la cantidad de piezas mezcladas contra las que se encontraron como OK en el año 2019:

**Tabla 1. Cantidad de piezas mezcladas por mes en el año 2019.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

	CANTIDAD DE PIEZAS MEZCLADAS	CANTIDAD DE GP
ENERO	0	508,061
FEBRERO	2	407,929
MARZO	0	334,119
ABRIL	1	362,242
MAYO	2	493,152
JUNIO	4	295,984
JULIO	2	431,812
AGOSTO	2	446,854
SEPTIEMBRE	6	441,387
OCTUBRE	3	480,565
NOVIEMBRE	1	451,253
DICIEMBRE	1	336,304



**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

En la Tabla 1. Cantidad de piezas mezcladas por mes en el año 2019, se puede observar que en el mes de septiembre se encontraron 6 piezas mezcladas, en el mes de junio 4, en el mes de octubre 3, en los meses de febrero, mayo, julio y agosto 2, en los meses de abril, noviembre y diciembre 1, y en los meses de enero y marzo ninguna.

Ya que tenemos el número de piezas mezcladas identificadas que se encontraron durante el año 2019, acomodamos las piezas en 4 grupos diferentes debido a que los modelos encontrados como mezclados, comparten mismas características entre sí, por lo tanto, son fáciles de confundir por parte del operador a momento de empacar las piezas finales. Con esta información elaboramos un diagrama de Pareto, para poder observar cuales son las piezas que se mezclaron con más frecuencia (Ver Tabla 2). (Abraham-Grosfeld-Nir-Boaz-Ronen-y-Nir-kozlovsky, 2007).

**Tabla 2. Pareto de agrupación de piezas mezcladas por modelo en el año 2019.  
Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

MODELOS	PIEZAS MEZCLADAS	CONTRIBUCION	ACUMULADO
N258-N257	8	33%	33%
N255-N256-N393-N378-N38	7	29%	63%
N123-N331-N249	1	4%	67%
OTROS	8	33%	100%
TOTAL	24		

En la Tabla 2. Pareto de agrupación de piezas mezcladas por modelo en el año 2019 se puede observar los modelos N258-N257 con 8 piezas mezcladas, los modelos N255-N256-N393-N378 Y N38 con 7 piezas mezcladas, los modelos N123-N331 y N249 con 1 pieza mezclada, y otros modelos con 8 piezas mezcladas, dando un total de 24 piezas mezcladas.

## Etapa 2

Una vez identificados los discos que se están encontrando mezclados en las canastillas entregadas al cliente, elaboramos un estudio de tiempo, para poder identificar el tiempo que el operador se tarda en llenar una canastilla completa de piezas,

Utilizando como objeto de experimento a los números de parte:

- N255
- N257

Usamos estos números de parte ya que ambos pertenecen a las dos familias que maneja la empresa que son: Discos Ventilados y Discos Solidos.

Se toma el tiempo de 10 canastillas por cada número de parte y se revisaron con ayuda de la tarjeta de estatus cuantas piezas son por canastilla, así como cuantas piezas son las que se desechan por exceso de rebaba o porosidad durante el tiempo de llenado de cada canastilla,

A continuación, se muestran las tablas 3 y 4 para los modelos de piezas N257 y N255 respectivamente:



**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
 MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

**Tabla 3. Piezas por canastilla del modelo N257.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

Pz x Canastilla	N257 desecho	PIEZAS	Tiempo	60 s		TIEMPO	T Ciclo
306	9	315	9	2	540	542	1.7
306	31	337	8	55	480	535	1.6
306	4	310	9	45	540	585	1.9
306	11	317	10	16	600	616	1.9
306	20	326	9	20	540	560	1.7
Total		1605				2838	1.8

En la Tabla 3. Piezas por canastilla del modelo N257 se puede observar que, de un total de 1605 piezas OK, 75 fueron de desecho.

**Tabla 4. Piezas por canastilla del modelo N255.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

Pz x Canastilla	N255 desecho	PIEZAS	TIEMPO	60 s	60	TIEMPO	T. Tack REAL
208	27	235	6	21	360	381	1.6
208	90	298	7	40	420	460	1.5
208	32	240	7	56	420	476	2.0
208	13	221	6	50	360	410	1.9
208	17	225	8	9	480	489	2.2
Total		1219				2216	1.8

En la Tabla 4. Piezas por canastilla del modelo N255 se puede observar que, de un total de 1219 piezas OK, 179 fueron de desecho.

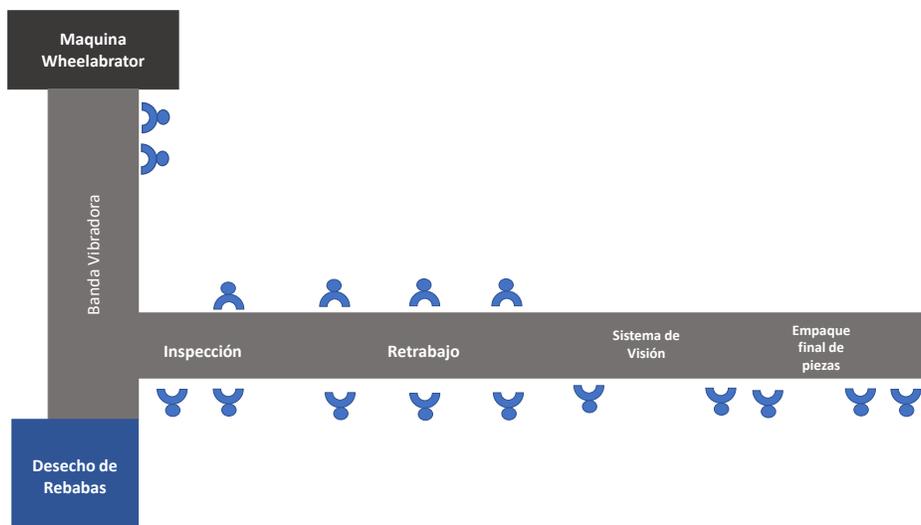
A continuación, realizamos el cálculo del tiempo que tarda cada disco en las diferentes secciones de la banda, estas son:

- *Banda Vibradora:* La función de los operadores en esta sección es la de separar la rebaba de los moldes, para así poder tomar el modelo de pieza y que esta continúe a la siguiente sección.
- *Inspección:* Los operadores revisan las piezas y se aseguran de que no tengan defectos como; mal vaciado o marca de "X", de ser así, ellos desechan las piezas. Las piezas que tienen defectos como exceso de material o ventila obstruida, son colocadas para que continúen en la banda.
- *Esmeriles:* En esta sección, los operadores toman las piezas que vienen de la inspección y las retrabajan quitándoles excesos de los bordes de las piezas, así como destapando las ventilas, según el modelo que corresponda.
- *Cámara de Visión:* En esta sección el operador se encuentra acomodando las piezas, para que estas puedan ser detectadas por el sistema de visión.
- *Canastillas:* La función de los operadores aquí es almacenar las piezas dentro de las canastillas, el acomodo debe ser tal cual lo marca la respectiva instrucción de empaque y con la cantidad de piezas que marca la misma.

A continuación, mostramos en la Figura 1. un Lay-Out de cómo están acomodadas estas actividades a lo largo de la línea de trabajo de Acabado Final:



**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
 MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**



**Figura 1. Lay-Out de Línea de Trabajo de Acabado Final.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

En la Figura 1. Lay-Out de Línea de Trabajo de Acabado Final, se puede observar que en la Máquina Wheelabrator, seguida de la Banda Vibradora, se encuentra el área de Inspección, Retrabajo, Sistema de Visión, Empaque final de piezas, así como Desecho de Rebabas.

En las siguientes tablas 5 y 6 se muestran el número de operadores por sección y los tiempos que tardan estos, según el tiempo de TRS y el tiempo tomado de muestreo calculado.

- **Numero de parte N257 Ventilado**

N257 VENTILADO	
T. Tack TRS	T. Tack CALCULADO
1.5	1.8

**Tabla 5. Número de Operadores por sección para la Pieza N257.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

Tiempo de Actividades con el numero de parte N257 Ventilado						
Actividad	Vibrador	Inspeccion	Esmeriles	Camara	Canastillas	Total de operadores
Operadores	2	2	6	1	4	15
	Vibrador	Inspeccion	Esmeriles	Camara	Canastillas	
T. Tack CALCULADO	3.6	3.6	10.8	1.8	7.2	
T.Tack TRS	3	3	9	1.5	6	

En la Tabla 5. Número de Operadores por sección para la Pieza N257, se puede observar que hay un total de 15 operadores distribuidos en el área de Vibrador 2, Inspección 2, Esmeriles 6, Cámara 1 y Canastillas 4.



**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
 MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

Los tiempos son obtenidos al calcular el número de operadores que hay en cada sección por el tiempo, tanto el calculado, como el obtenido por TRS de la empresa.

- **Numero de parte N255 Solido**

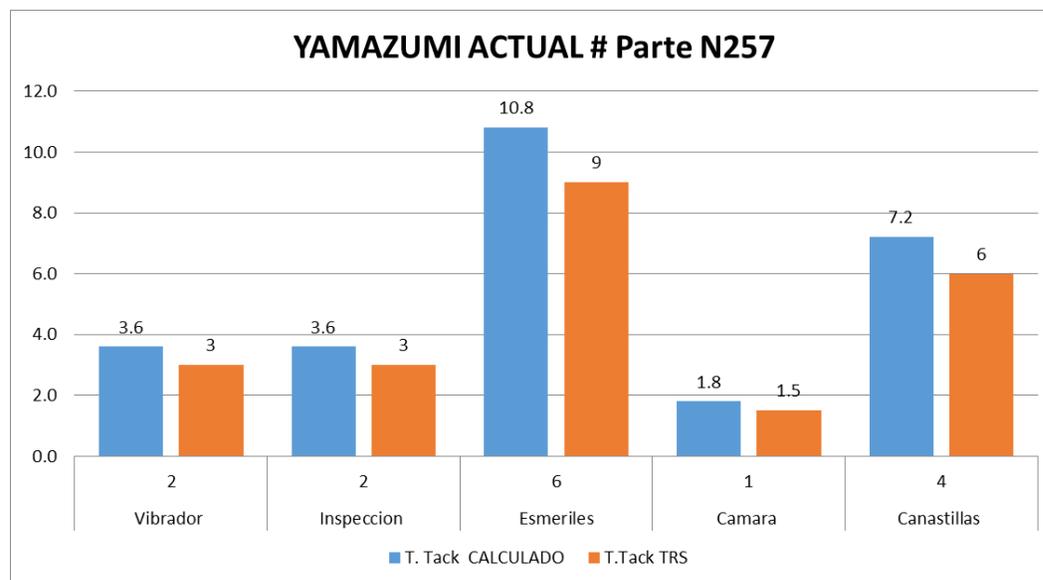
N255 SOLIDO	
T. Tack TRS	T. Tack CALCULADO
1.3	1.8

**Tabla 6. Número de Operadores por sección para la Pieza N255.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

Tiempo de Actividades con el numero de parte N255						
Actividad	Vibrador	Inspeccion	Esmeriles	Camara	Canastillas	Total
Operadores	2	2	6	1	4	15
	Vibrador	Inspeccion	Esmeriles	Camara	Canastillas	
T. Tack CALCULADO	3.6	3.6	10.8	1.8	7.2	
T ciclo	2.5	2.5	7.5	1.3	5	

En la Tabla 6. Número de Operadores por sección para la Pieza N255, se puede observar que hay un total de 15 operadores distribuidos en el área de Vibrador 2, Inspección 2, Esmeriles 6, Cámara 1 y Canastillas 4.

Una vez que tenemos los valores calculados, procederemos a la elaboración de dos gráficos Yamazumi (Ver Gráficas 1 y 2), el cual nos ayudara a identificar donde podemos agregar tiempo o donde tenemos tiempo de sobra, para repartir en las actividades donde haga falta.

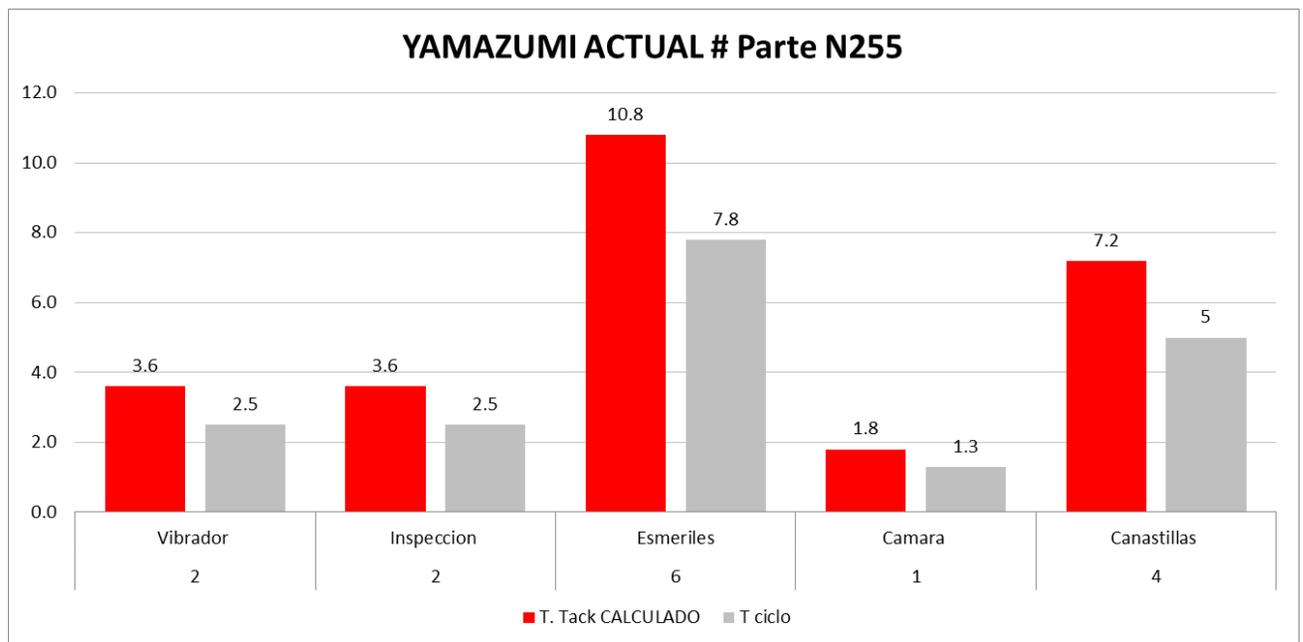


**Gráfica 1. Gráfica Yamazumi para la Pieza N257.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

En la Gráfica 1. Gráfica Yamazumi para la Pieza N257 se observar los tiempos calculados y los tiempos reales en las áreas de Vibrador, Inspección, Esmeriles, Cámara y Canastillas.



PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN



**Gráfica 2. Gráfica Yamazumi para la Pieza N255.**  
**Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

En la Gráfica 2. Gráfica Yamazumi para la Pieza N255 se observan los tiempos calculados y los tiempos reales en las áreas de Vibrador, Inspección, Esmeriles, Cámara y Canastillas.

La idea que se tiene sobre estos gráficos es tratar de igualar los tiempos de las actividades lo más que se pueda, esto lo podremos lograr, agregando operadores a la inspección donde se llegue a necesitar más ayuda.

Al revisar la operación, nos dimos cuenta de que la sección donde se llegan a generar cuellos de botella son;

- **Inspección**
- **Cámara**

Esto se debe a que los operadores asignados a dichas secciones son muy pocos para controlar el flujo de piezas que van saliendo y debido a que no se puede contratar a más personal, lo que vamos a hacer es a colocar de las otras secciones 1 operador más, para que así el tiempo de trabajo se iguale al que está marcado por el TRS de la compañía.

**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
 MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

**RESULTADOS**

A continuación, las tablas 7 y 8, y los gráficos Yamazumi 3 y 4, nos muestran los tiempos acomodados por sección con el cambio que establecimos y se arrojan los siguientes datos:

- **Numero de parte N257:**

<b>N257 VENTILADO</b>	
<b>T. Tack TRS</b>	<b>T. Tack CALCULADO</b>
<b>1.5</b>	<b>1.8</b>

**Tabla 7. Número de Operadores por sección para la Pieza N257.  
 Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

<b>Tiempo Modificao de Actividades con el numero de parte N257 Ventilado</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Vibrador</b>	<b>Inspeccion</b>	<b>Esmeriles</b>	<b>Camara</b>	<b>Canastillas</b>	<b>Total de Operadores</b>
<b>Operadores</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
	Vbrador	Inspeccion	Esmeriles	Camara	Canastillas	salida
<b>T. Tack</b>	<b>5.4</b>	<b>5.4</b>	<b>10.8</b>	<b>1.8</b>	<b>5.4</b>	<b>7.2</b>
<b>T ciclo</b>	<b>5.14</b>	<b>4.13</b>	<b>9</b>	<b>1.5</b>	<b>5.4</b>	<b>6.9</b>

En la Tabla 7. Número de Operadores para la Pieza N257, se muestra el cambio en el número de operadores por área, en el área de Vibrador 2, en Inspección 3, en Esmeriles 6, en Cámara 1 y en Canastillas 3, en los cuales se puede evidenciar la Mejora Continua, ya que esto evitó que las piezas se mezclaran.

<b>N255 SOLIDO</b>	
<b>T. Tack TRS</b>	<b>T. Tack CALCULADO</b>
<b>1.3</b>	<b>1.8</b>



**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

**Tabla 8. Número de Operadores por sección para la Pieza N255.  
Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

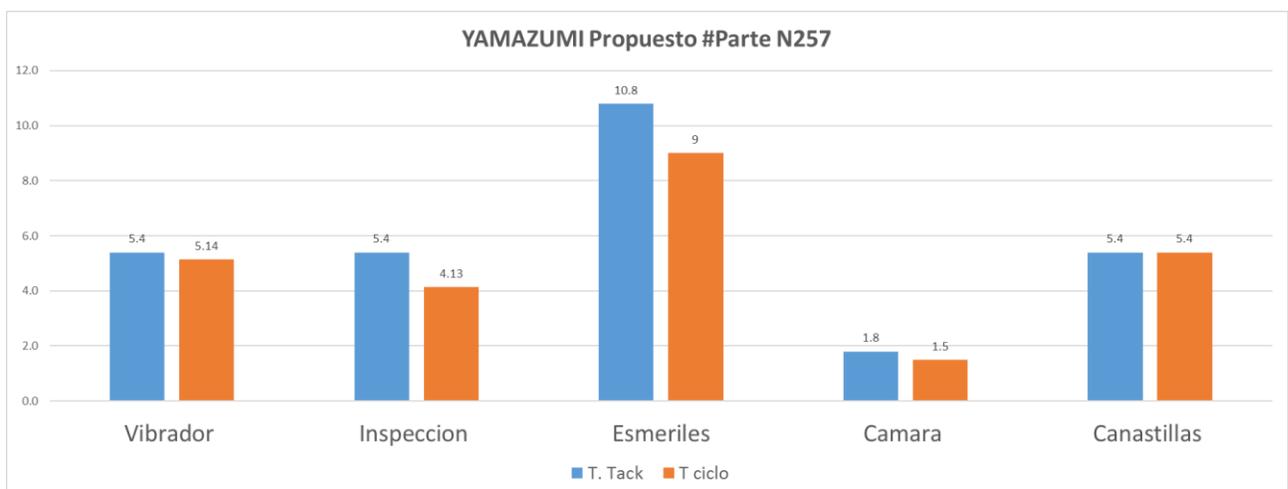
Tiempo Modificado de Actividades con el numero de parte N255						
Actividad	Vibrador	Inspeccion	Esmeriles	Camara	Canastillas	
Operadores	2	3	6	1	3	15
	Vibrador	Inspeccion	Esmeriles	Camara	Canastillas	
T. Tack REAL	3.6	5.4	10.8	1.8	5.4	27
T ciclo	2.5	3.9	7.8	1.3	5.4	6.7

En la Tabla 8. Número de Operadores para la Pieza N255, se muestra el cambio en el número de operadores por área, en el área de Vibrador 2, en Inspección 3, en Esmeriles 6, en Cámara 1 y en Canastillas 3, en los cuales se puede evidenciar la Mejora Continua, ya que esto evitó que las piezas se mezclaran.

Como se muestra en los siguientes gráficos, lo que se analizó fue que, en la sección de llenado de canastillas, se tiene espacio para estar llenando dos canastillas al mismo tiempo, sin embargo, esto no sucede así. Los operadores encargados del llenado de canastillas, las llenan de 1 en 1, por lo que mientras 2 operadores están trabajando, los otros 2 están descansando, esperando a que se termine de llenar la canastilla por parte de sus compañeros y así comenzar a llenar su respectiva canastilla. Por lo que se decidió tomar a 1 del par que se encuentra descansando para que brinde el apoyo al acomodo de piezas en el punto de cámara de visión, para así evitar que se generen los cuellos de botella en esa sección.

En el siguiente gráfico Yamazumi Gráfico 3. queda de la siguiente manera para los 2 casos;

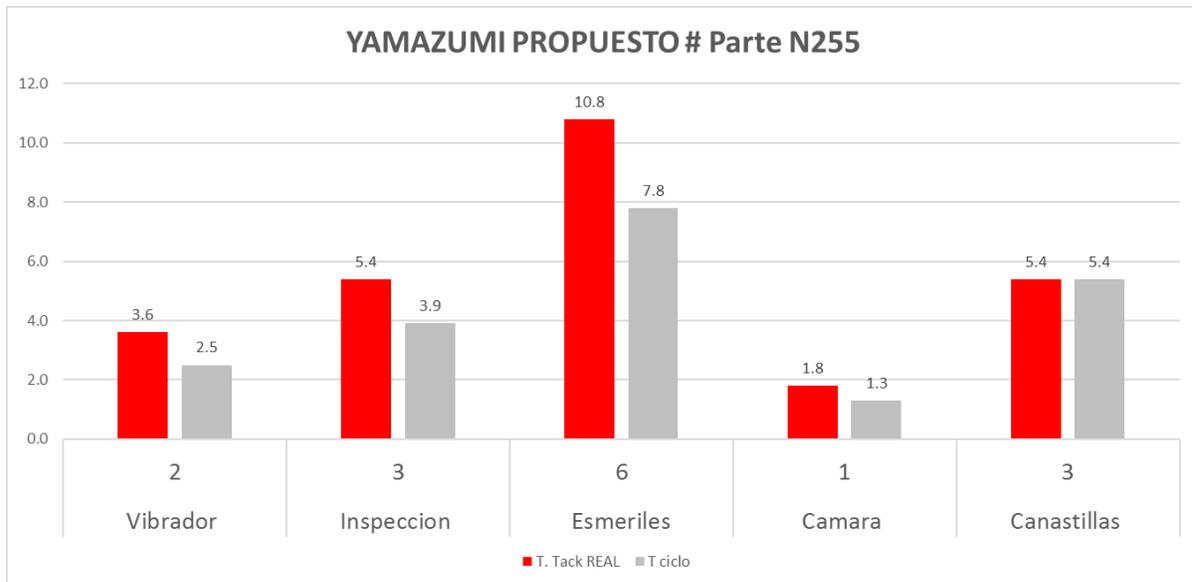
**Gráfica 3. Gráfica Yamazumi para la Pieza N257.  
Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**



En la Gráfica 3. Gráfica Yamazumi para la Pieza N257 se pueden observar los tiempos para las áreas de Vibrador, Inspección, Esmeriles, Cámara y Canastillas.

A continuación, se muestra la Gráfica 4. Gráfica Yamazumi para la Pieza N255:

PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN



**Gráfica 4. Gráfica Yamazumi para la Pieza N255.**  
**Elaborado por: Alfredo Alejandro Arreola Nerio.**

En la Gráfica 4. Gráfica Yamazumi para la Pieza N255 se pueden observar la Mejora de los tiempos en el área de Vibrador e Inspección, una vez realizado el cambio de los operadores con tiempos libres.

Como se muestra en los gráficos yamazumi, no todos los tiempos se igualaron, esto es debido a que hay ciertas operaciones en las que no se pueden quitar o agregar personal, sin embargo, se logró agregar 1 persona más al punto de inspección donde se generan los cuellos de botella y de esta manera, lograr que los modelos de piezas no se mezclen unos con otros.

## CONCLUSIONES

Para el presente trabajo de Investigación, en donde la problemática surgió a raíz de las quejas de los clientes, siendo la raíz del problema la mezcla de piezas por una mala distribución de la cantidad de operadores en el Proceso de Producción. Para implementar la Mejora Continua, debemos sensibilizar a las personas en los conceptos de Calidad y Mejora Continua, ya que ellas implementarán, documentarán, medirán, analizarán y propondrán las mejoras para lograr objetivos tanto de la empresa como personales.

Se recomienda que, durante la implementación de este tipo de proyectos, en donde es necesario contribuir en las actividades de los operadores para identificar la causa raíz del problema, sensibilizarlos, capacitarlos, y acompañarlos en el seguimiento para lograr la Mejora Continua que asegure la calidad del que hacer en la empresa.

PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN

## BIBLIOGRAFÍA

- Abdallah-A.-Abdalahh. (2020). Simulated Six Sigma. *Quality Engineering*, 13.
- Abraham-Grosfeld-Nir-Boaz-Ronen-y-Nir-kozlovsky. (2007). El principio de Gestion de Pareto ¿Cuando aplica? *international journal of production research*, 15.
- Arnaud-Stimec-&-Francois-Grima. (2018). El impacto de implementar la Mejora Continua sobre el estres dentro de un marco de produccion ajustado. *Intenational Jor¿urnal of Production Research*, 18.
- Ashkenas-et-al-1995-Choi-1995-Grant-et-al-1994. (2011). Mejora Continua: Explorar Diseños Originativos Alternativos. *Total Quality Management*, 17.
- Coyle-Shapito-2002-Jurburg-y-col-2017-Lleo-et-al-2017-Costa-t-col-2019. (2020). Formacion, Implicacion de los empleados en la Mejora Continua; el efecto moderador de un metodo de mejora comun. *Production Planning &Control*, 14.
- Dale-Rayman-David-J.-Burns-&Cherilyn-N.-Nelson-2011. (2011). Calidad de Producto y su instrumentaria su naturaleza y medicion. *Journal of Global Fashion Marketing*, 11.
- Dean-&Bowen-1994-p-394. (2011). El Papel de los Gerentes de Calidad en lasOrganizaciones Contemporaneas. *Total Quality Management & Business*, 13.
- DMITRI-I.GOLENKO-GINZBURG-&-ZILLA-SINUANY-STEREN. (1989). PERAS Y MANZANAS.
- DMITRI-LGOLENKO-GINZBURG-&-ZILLA-SINUANY-STERN. (1989). Control de Produccion con Velocidades Variables y Puntos de Inspeccion. *International Journal of Production Research*, 10.
- Edna-M.-White-&-Roger-Schroeder-1987. (1987). A simultaneous Control Chart. *Journal of Quality Technology*, 11.
- Eliinate-. (1994). Eliina la necesidad de uns inspeccion masiva. *Total Quality Management*, 4.
- Errol-R-Hoffmann-&-Michael-C-Hui. (2010). Tiempos y Movimientos en diferentes componentes del brazo. *Ergonomics*, 16.
- Folaron. (2003). Simulated Six Sigma. *Quality Engineering*, 13.
- Geoff-Murat-y-Soren. (2015). Enfoque de control de calidad orientado a la confiabilidad para el proceso de produccion basado en la cadena RQR. *Management of total quality and business excellence*, 29.
- Jabbour-Teixeira-Freitas-Jabbour. (2013). Desarrollando un instrumento para medir lean madurez de fabricacion y su relacion con el desempeño operacional . *Management of total quality and business excellence*, 30.
- Jens-J.-Dahlgaard-y-Su-Mi-Park-Dahlgaard. (2002). De la reduccion de defectos a la reduccion de residuos y cliente. *Total Quality Management*, 18.
- John-Johansen-1991. (1991). Reorganizacion para un mejor control de la produccion. *Production Planning & Control*, 12.
- Journal-Of-Production-Research. (2013). Mejora continua en la planta de fabricación de Toyota: aplicaciones de. *Internationa Journal of Production Research*, 17.

**PIEZAS MEZCLADAS EN ÁREA DE ACABADO/ INSPECCIÓN FINAL.  
MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

- Jun-Geol-Baek-Chang-Ouk-Kim-y-Sung-Shick-Kim. (2002). Aprendizaje en línea de la causa. *International Journal of Production Research*, 12.
- Muhammad-Riaz-&-Ronald-JMM-Does. (2008). Una alternativa al grafico de control bivariado para la dispersion del proceso. *Quality Engineering*, 10.
- Navin-Shamii-Dedhia. (2005). Conceptos Basicos de Six Sigma. *Management of Total Quality Business Excellence*, 10.
- Perez, J. (2020). Direccion de las empresas. *Plaitos* 3, 5-10.
- Qingning-Cao-&-Jiangiang-Zhang. (2019). La calidad del producto gris en la era de la economia circular . *International Journal of Production Research*, 31.
- R.Ufuk-Bilsel-&Dennis-K.j-lin-2012. (2012). Diagramas de Causa y Efecto de Ishikawa Usando tecnicas de captura y Recaptura. *Quality Technology & Quantitative Management*, 17.
- Richard-A-Reid-Elsa-L.-Koljonen-&-Bruce-Buell. (1999). El ciclo deming ofrece un marco para gestion del proceso medioambientalmente responsable. *Quality Engineering*, 16.
- Robert-W-Grubbstromt. (1980). Un principio para determinar los costos de capital correctos de. *Capital Cost*, 11.
- Robin-Tuertmann-Henrik-Gloeckner-Bjorn-Falk-Robert-Schmitt. (2017). Modelo conceptual de la gestion de fallos proceso en la industria manufacturera. *Total Quality Management & Business Excellence*, 14.
- Sameer-Kumar-y-Stephanie-Schmitz. (2011). Gestión de retiros en una cadena de suministro de productos de. *International Journal of Production Research*, 21.
- Soren-Bisgaard-2008. (2008). Gestion de la Calidad y Legado de Juran. *Quality Engineering*, 13.
- WK-CHIU-&GB-WETHERILL. (1975). Practicas de Control de Calidad. *International Journal of Production Research*, 9.
- Xiwei-Liu-Yun-Zhu-Kun-Peng-Chunguang-Zhou-Ming-Liu-Shi-Chang-Liu-Chonggi-Tu. (2014). Aplicacion del metodo PDCA en la gestion de la calidad de la ejecucion de registros medicos en el departamento de ortopedia. *Chinese Medical Record*, 9.
- Ying-Kei-yKim-Hua-Tan. (2011). Gestionar el riesgo de calidad del producto en una. *International Journal of Production Research*, 22.
- Yoshihiko-Tanaka-&Rintaro-Muramatsu. (1982). Un analisis de las características dinamicas de dos etapas proceso de produccion de linea de productos mixtos y modelo de produccion de lotes. *International Journal of Production Research*, 28.

