

ARTÍCULO

Defectos de procesos del sector pintura de una ensambladora nacional de motocicleta

Process defects in the painting sector of a national motorcycle assembler

Carlos Osmar Jara Ríos¹, Felipe Moisés Méndez Barreto²

¹ Universidad Americana. Estudiante de Ingeniería Industrial. Asunción, Paraguay. E-mail: osmarjara95@gmail.com

² Universidad Americana. Estudiante de Ingeniería Industrial. Asunción, Paraguay. E-mail: femome94@gmail.com

Recibido: 22/01/2019.

Aprobado: 09/03/2019.

Autor para correspondencia: osmarjara95@gmail.com

Conflicto de Interés: Ninguna.

Resumen: El presente trabajo de investigación tiene como tema: defectos de procesos del sector pintura de una ensambladora nacional de motocicleta. Busca por medio de la observación de campo identificar los defectos que provocan la reducción de eficiencia en el proceso del sector pintura de la planta ensambladora. El trabajo se desarrolló dentro de una planta ensambladora nacional de motocicleta a la que nombraremos empresa Z, a fin de salvaguardar la identidad de la misma. Los procesos estudiados fueron el pre-tratamiento donde el chasis y sus componentes deben cumplir condiciones de limpieza para que esas partes presenten superficies estables, limpias libres de óxidos y polvo para que la pintura se adhiera correctamente, el de pintura donde están localizados las cabinas de pintura y el de secado que se refiere al horno de secado en que las piezas son introducidas para tal efecto y de que la pintura se adhiera correctamente al material.

Palabras clave: Proceso de pre tratamiento, proceso de pintura, proceso de secado, ensambladora de motocicleta, eficiencia.

Abstract: The present research work has as its theme: process defects in the painting sector of a national motorcycle assembler. Search through field observation to identify the defects that cause the reduction of efficiency in the process of the painting sector of the assembly plant. The work was developed within a national motorcycle assembly plant to which we will name company Z in order to safeguard the identity of the company. The sectors studied were the pre-treatment where the chassis and its components must meet cleaning conditions for these parts to have stable, clean surfaces free of oxides and dust so that the paint adheres properly, the paint where the booths are located paint and the drying that refers to the drying oven in which the pieces are introduced for this purpose and the paint adheres correctly to the material.

Keywords: Pretreatment process, paint process, drying process, motorcycle assembler, efficiency.

INTRODUCCIÓN

La industria automotriz nacional fue el primer rubro metalmecánico de producción en serie en el país, el cual genera 5.000 empleos directos y 13.000 indirectos. En 1999 se fabricaron 1.353 motocicletas nacionales y en el 2014 se fabricaron 135.060 unidades, con ventas que promedian 143.463 unidades por año. Con este aumento de la producción se ha vuelto más fácil acceder a una motocicleta (Cinco días, 2017, párr.1).

Según datos de la Cámara Industrial Paraguaya de Motocicletas y Automóviles (CIPAMA) las unidades producidas pasaron de 24.586 en el 2004 a 153.300 en el 2015, promediando 143.463 motos vendidas por año (Cinco días, 2017, párr.4).

Al observar estos miles de unidades de motocicletas vendidas previamente tuvieron que pasar por una serie de proceso de transformación en las fábricas, cuyo elemento base es el chasis, que es la pieza básica de una motocicleta, que da rigidez a la estructura y forma a la motocicleta, según el diseño, en la cual se fijan los otros componentes como la horquilla, las ruedas, motor, el asiento, entre otros.

Todos estos componentes pasan por el sector de pintura que es el área neural de la calidad para el producto terminado es el objeto de este estudio y que se desarrolló dentro de una planta ensambladora nacionales de motos a la que nombraremos Empresa Z a fin de salvaguardar la identidad de la misma.

METODOLOGÍA

La investigación es de enfoque cualitativo. El enfoque cualitativo lo que nos modela es un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías en detrimento del empleo de un instrumento de medición predeterminado (Sampieri, 2006, p.3-26).

El diseño es no experimental pues no se manipuló las variables todo se observó en el contexto de las labores diarias que se suele realizar en área de pintura y adyacencias dentro de la fábrica de motos, el diseño es de carácter descriptivo ya que implica observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera que en este caso sería el comportamiento de los procesos concerniente al área de pintura. Se utilizó la entrevista y la observación como instrumentos para realizar la investigación. En este trabajo se describe los defectos hallados en el proceso de Pintura de una planta Ensambladora de Motocicletas dentro de territorio paraguayo.

RESULTADOS

Diagrama de Flujo del proceso

Se muestra abajo todos los procesos que se deben realizar en la planta Z para la construcción de una motocicleta como nuestro estudio está dirigido al área de pintura porque es el punto crítico del momento de la fábrica es importante también mostrar a que otros procesos está ligado el sector pintura sean estas predecesoras o posteriores al área pintura (Figura 1).

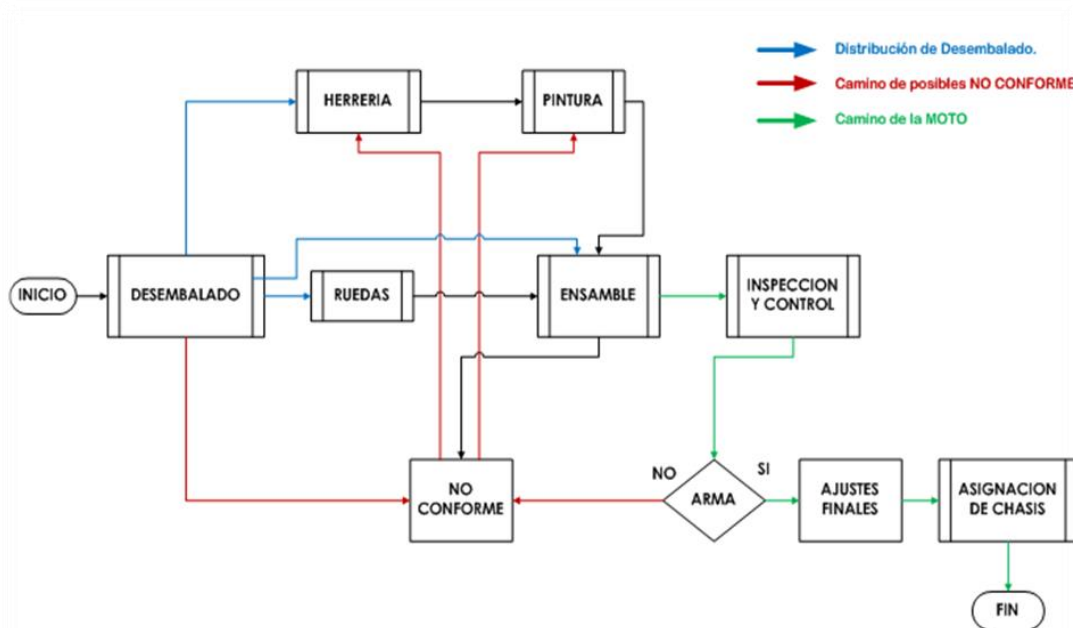


Figura 1. Funcionamiento de la planta industrial. Diagrama de flujo de operaciones pintura.
Fuente: Los autores (2019).

Gran parte de los problemas, que se presentan en la pintura están localizados a lo largo del proceso, realizados por la manipulación manual ocasionados al momento de cargar, trasladar, pintar o realizar el secado de pintura, es así que se representa abajo el diagrama de flujo para la sección de pintura (Figura 2 y 3).

PINTURA DE CHASIS (NEGRO)

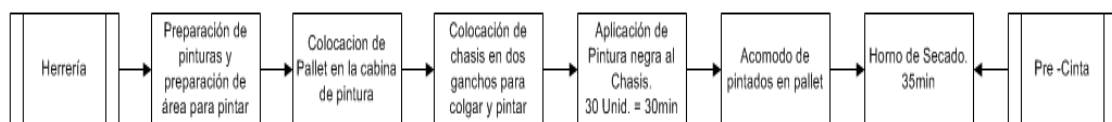


Figura 2. Diagrama de operación pintura chasis (Negro).Fuente: Los autores (2019).

PINTURA DE PIEZAS CHICAS (SUMERGIDO EN PINTURA)

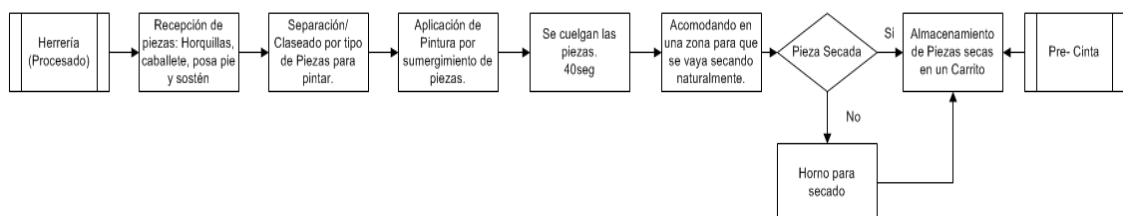


Figura 3. Diagrama de operaciones pintura piezas chicas (pintura sumergida). Fuente: Los autores (2019).

Descripción del proceso de pintado

Como nuestro estudio se enfoca para el área de pintura vamos a describir el proceso que se realiza para que los componentes de diferentes tamaños sean pintados en esta zona.

Tratamiento de superficie

En este sector se aplica una serie de tratamientos químicos a las piezas provenientes de los sectores de soldadura para que presente un aspecto limpio, libre de grasas y aceites, óxidos, escorias de soldaduras que son requerimientos importantes para que la pintura puede adherirse correctamente (Figura 4).



Figura 4. Pieza proveniente sector de soldadura fabrica Z. Fuente: Los autores (2019).

En esta zona se observa un alto uso manual en donde los operarios depositan, acomodan y vuelven a trasladar las piezas en los siguientes estanques una a una que consume mucho tiempo.

Esta zona consta de un estanque o pileta que contienen diferentes tipos de químicos y sigue el siguiente flujo de proceso indicado abajo.

1. Desengrase alcalino: Consiste en la eliminación de grasas y aceites que se encuentran en la superficie de los metales, a través de procesos de inmersión en ácidos o reacciones químicas que contienen alcoholes y sales donde se produce una reacción exotérmica producto de ella se libera calor.

2. Enjuague: Todos los procesos de enjuague se aplican para limpiar los procesos anteriores de desengrase, ácidos y lavados, también se usan para eliminar el resto de materiales acuosos de procesos de limpieza. Se usa agua por inmersión (Figura 5).

3. Pre secado: Las piezas provenientes de lavado son secados de manera manual por operarios con paños de tela.

Se puede observar que los trabajadores cuentan con sus respectivos equipos de protección individual **EPIS**. Se observa que las piezas luego del proceso las partes empiezan a tomar una tonalidad más opaca al color natural, como consecuencia de dicho proceso según comentarios de los trabajadores.



Figura 5. Pileta de desengrasado y enjuagado fábrica Z. Fuente: Los autores (2019).

4. Pintura: Aquí se reciben las piezas provenientes del tratamiento de superficies para que sean recubiertas por una capa de pintura sintética donde el color más utilizado es el color negro para las piezas. El Auxiliar de Pintura negra recibe y coloca las piezas en el sitio que corresponde, ya sea para pintar en la pileta donde se sumergen o en el lugar de pintura con soplete. Las Piezas pequeñas serán sumergidas tales como: horquilla, caballete central, soporte mandil, posa pies, sostén lateral, entre otros.

Las Piezas de mayor tamaño serán pintadas a soplete como el chasis en las cabinas de pintura (Figura 6). La cabina de pintura utilizada es de tipo estacionario cuyo proceso de pintado, requiere tiempos prolongados por cada aplicación, debido al que el operario debe colgar las piezas dentro de la cabina, realizar la aplicación de pintura, descolgar la pieza, colocarla en un carro y llevarla al sitio destinado para su secado. Estas cabinas, diseñadas primordialmente para aplicaciones de manera manual, son ideales para lotes de piezas que cuentan con tamaños y geometrías diversas. Como característica técnica, las aperturas tipo ventana con las que cuenta este sistema, están diseñadas para que el proceso de pintura lo realice un operario, sin tener que acceder a la cabina y aplique el revestimiento a una distancia recomendada de mínimo 30 cm de la pieza. (Jiménez, 2015, p. 13).



Figura 6. Cabina de Pintura fabrica Z. Fuente: Los autores (2019).

Las piezas recién pintadas son apiladas sobre pallets de madera que ha de ser transportados al horno de curado se puede observar que sufren golpes y ralladuras, las piezas se pegan unas con otras, impregnación del guante de los operarios o de la madera del pallet por la pieza no se cuenta con un programa de cuantas cantidades de piezas a ser pintadas a diario, no se cuenta con una persona que se encargue de verificar la calidad del terminado de la pintura en donde los defectos más recurrentes en la planta son el escurrido, secado deficiente y crateras en donde las probables causas se mencionan a continuación.

- **Escurecimiento:** La pintura se escurre después de la aplicación dejando una apariencia desigual (Chorreada), cuyas posibles causas son:

- o la utilización de diluentes no apropiado;
- o la falta de homogeneización;
- o exceso de capa de pintura;
- o Aplicar la pistola del soplete muy cerca de la superficie;
- o Pintar cuando la temperatura es muy fría o húmeda;
- o Exceso de capa de imprimación;
- o No respetar intervalos entre pasadas (flash off).

- **Crateras:** es una abertura circular en la película debido a:

- o desengrasado de mala calidad;
- o áreas sucias con aceites y grasas;
- o aire comprimido contaminado con agua y aceite;
- o falta de mantenimiento del compresor (Catalogo Weg de Tintas, 2018, p.6).;

- **Secado deficiente:** Después de aplicar la pintura no seca adecuadamente, llevando más tiempo que el esperado según lo estipulado por fabricante o el tiempo promedio de una serie de pruebas llevados a cabo las causas se pueden atribuir a:

- utilizado un catalizador inadecuado;
- temperatura ambiente muy baja;
- capa de tinta excesiva;
- temperatura insuficiente en la cabina;
- catálisis incorrecta de los componentes;
- exceso de capa de imprimación;
- no respetar intervalos entre pasadas (flash off) (Catalogo Weg de Tintas, 2018, p.6).

- **Cascara de naranja:** La superficie no queda lisa, su textura recuerda una cáscara de naranja los motivos pueden ser debido a:

- temperatura ambiente muy alta;
- tinta con viscosidad muy alta;
- tipo inadecuado de pistola, falta de presión de aire un flujo de tinta muy abierto;
- distancia entre la pistola y la superficie muy pequeña;
- capa de tinta aplicada fuera de la especificación;
- catalizador o diluyente inadecuado para la temperatura (Catalogo Weg de Tintas, 2018, p.10).

- **Otros rechazos por defectos**

Durante el transcurso del estudio se indago a los trabajadores de pintura de cuáles eran los otros tipos de defectos causante de rechazos que mostraba la pintura gracias a la información aportada por los trabajadores se confecciono una tabla de rechazo por defectos similar elaborado por (Botelho et al., 2017). En la tabla 1 se muestran y describen los tipos de defectos en el proceso de pintura que se hallaron en la fábrica Z.

Tabla 1. Rechazo por defectos.

RECHAZOS POR DEFECTO					
1	2	3	4	5	6
BURBUJAS	GOTAS DE PINTURA	POCA PINTURA	BASE ESCURRIDA	GOLPES Y RALLADURAS	SOBRE ROCIADO

Fuente: Los autores (2019)

A continuación, se enumeran los defectos encontrados también en la Planta Z Ensambladora Nacional de Motocicletas.

1. Burbujas: En el horno de curado se originan unas bolas de pintura o barniz a raíz de las altas temperatura existente dentro del horno

2. Gotas de pintura: Cuando las piezas están apilonadas una sobre otras las piezas en pallets sufren escurrimiento de pintura o cuando en las pistolas las gotas se dejan caer por la pieza.

3. Poca pintura: El operador hace una pasada de poca pintura por ciertas áreas.

4. Base escurrida: A diferencia de la poca pintura el operario supero la aspersion de pintura en una determinada superficie de la pieza.

5. Golpes o ralladura: Son los defectos que presenta una pieza por la falta de atención de los trabajadores al dejar caer las piezas durante el proceso de pintura dentro de la cabina o durante su traslado a otros sectores.

6. Sobre rociado: Es la aparición de bolas de pintura que a diferencia de los que se produce dentro del horno de curado por las altas temperaturas estas se originan por el exceso de rociado de la pintura.

5. Horno de curado o secado

En esta parte son traídas las piezas grandes como pequeñas en contenedores o vagones metálicos que son introducidos en el interior del horno de curado que opera a una temperatura de 160 °C por un lapso de tiempo de 10 a 15 minutos durante este tiempo sufre un proceso denominado polimerización que es un proceso de secado de la pintura en donde la misma va adquiriendo propiedades que mejoran la resistencia a la humedad (Figura 7).

Pasando ese lapso los operarios retiran el vagón metálico con las piezas pintadas listas para puedan ser ensambladas.

En el horno de curado se puede ver que tiene inconvenientes a la hora de alcanzar la temperatura de trabajo ya que las puertas son constantemente abiertas donde el calor del horno se dispersa rápidamente a su alrededor.

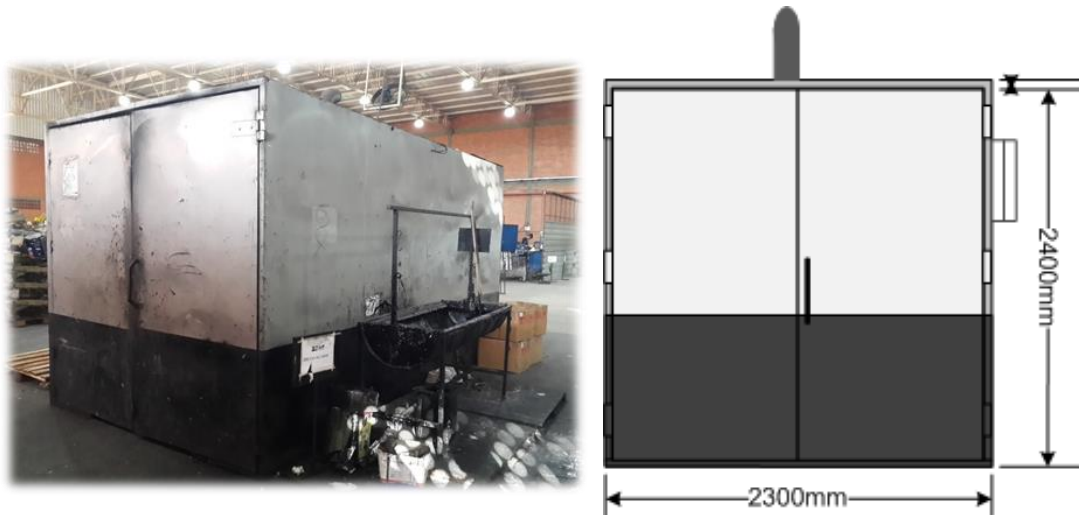


Figura 7. Horno de curado fabrica Z. Fuente: Los autores (2019).

CONCLUSIONES

Durante este estudio se logró encontrar que el sector de Pintura

- No hay un programa definido sobre las cantidades de piezas que deben terminarse por día, específicamente para el sector de Pintura, porque la planificación está enfocada para la línea de Ensamblado, el cual es utilizado de la misma manera, pero sin mediciones de tiempo ni cantidades establecida con el único fin de abastecer a la línea de producción.
- La capacidad del horno es limitada de las cantidades de piezas que son necesarias abastecer, quedando como cuello de botella en el proceso de curación.
- No siempre se realiza el proceso de desengrasado de manera continua en cuanto a la calidad del tratamiento, resulta que de 10 chasis 4 podrían no ser tratadas correctamente porque es un procedimiento manual y repetitivo donde el factor humano incide bastante a medida que va pasando la jornada, es el cansancio.
- No hay un control de calidad de los chasis y piezas recién pintadas, dentro del sector de pinturas.
- Los chasis recién pintados se apilan en pallets para su ingreso al horno, afecta a la calidad de la pintura, porque tienden a secarse uno encima del otro o a una posible caída que podría dañar el chasis.
- El coeficiente calorífico del horno era insuficiente para lo necesario al secado, razón por la cual incidían en el tiempo con mayor permanencia de los chasis en el horno.
- Los puestos dentro del sector de pintura, no permitía que el procedimiento sea de manera continua o lineal, por la mala ubicación, si bien toda el área de Pintura es suficientemente amplia, no permitían optimizar los espacios.

Para finalizar debemos destacar que **Pintura** es el sector al cual se debería prestar atención (sin dejar de lado a las demás), en poder reestructurar las funciones de cada operador y cuál sería el procedimiento cronometrado que deberían de realizar de manera diaria, desde la recepción del material hasta el terminado, no existe una buena organización del sector y una ineficiencia en los procedimientos que les trae mayores problemas en la calidad de la pintura a su momento de secado.

Los defectos del sector pintura provocan perdidas de eficiencia a la planta ensambladora de

motocicletas, es necesario acciones de choque y otras de largo plazo para la corrección de dichos defectos. En el sector de tratamiento se podría reducir el tiempo empleado un sistema de jaulas metálicas en el que se pueden introducir un mayor lote de piezas trasladados por un puente grúa que alza e introduce la jaula en las piletas se debe conseguir una pileta de mayor tamaño y mejor estética.

Mejorar el manual de procedimientos existentes con sistemas de trabajos que permitan lograr analizar la productividad y eficiencias de los procesos, de modo a ir determinando acciones que permitan obtener un proceso continuo con resultados deseados.

Crear un programa de producción de modo a abastecer las cantidades de chasis necesarias por sectores, de modo a establecer objetivos diarios, semanales y mensuales, para análisis posteriores.

Documentar causas de re trabajos y rechazos de modo a generar análisis para mejoras y soluciones. Por último, es necesario utilizar un sistema de control que permita medir la eficiencia del sector con indicadores de productividad y calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botelho, L., Leite, J., Quaresma, J. (2017). Propuesta de solución para defectos en el proceso de la pintura de partes plásticas de industrias de motocicletas. *Revista Espacios*, 38(12), 11. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n12/17381211.html>

Catalogo Weg de Tintas. (25 de setiembre de 2018). *Defeitos de pintura causas, prevenção e correção*. Recuperado de <https://docplayer.com.br/52336252-Catalogo-weg-tintas-defeitos-de-pintura-causas-prevencao-e-correcao-sistemas-tintometricos-acabamentos-preparacao-polimento-thinners-e-diluentes.html>

Cinco Días. (19 de setiembre de 2017). *Motocicletas: beneficios y costos*. Recuperado de <https://www.5dias.com.py/2017/09/motocicletas-beneficios-costos/>

Jiménez, J. L. (2015). Cabinas para la aplicación de pinturas electrostáticas. *Metal Actual*, 12-16. Recuperado de <https://docplayer.es/15020172-Cabinas-para-la-aplicacion-de-pintura-electrostatica.html>

Sampieri, R. (ed.). (2006). *Metodología de la investigación*. 4 ed. México D.F: McGraw-Hill.