

**Caracterización de los factores que afectan la competitividad en talleres de re-pintado
automotriz en la ciudad de Bogotá**

Jenny Alexandra Morales Macana

Luisa Fernanda Murcia Pérez

Universitaria Agustiniana

Facultad de ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C

2019

**Caracterización de los factores que afectan la competitividad en talleres de re-pintado
automotriz en la ciudad de Bogotá**

Jenny Alexandra Morales Macana

Luisa Fernanda Murcia Pérez

Director

Manuel Guillermo Hoyos Trujillo

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C

2019

Resumen

El objetivo central del trabajo es el de determinar el impacto que tiene los factores internos dentro de la competitividad de los talleres de repintado automotriz. Para llevar a cabo esta identificación se realizaron una serie de encuestas, visitas de campo las cuales dieron como resultado los principales problemas que afectan directamente la competitividad del taller, la seguridad de los trabajadores, alta rotación de personal, pérdida de materias primas o el exceso de utilización de estos pues se evidencio que al no seguir con los procesos que ya se encuentran estandarizados se presentan reprocesos, garantías lo cual hace que el cliente no tenga una buena imagen del taller y de la calidad de los materiales. Por otro lado, se evidencia que, aunque lo talleres buscan tener personal altamente confiable y calificado este no cuenta con capacitaciones constantes acerca de actualizaciones de las técnicas o de las normas de seguridad y la importancia de la utilización de los elementos de protección personal.

Palabras clave: competitividad, productividad, optimización, procesos, encuestas, estandarización, capacitación

Tabla de contenidos

1. Identificación del problema	11
1.1. Antecedentes del problema	11
1.2 Situación a nivel nacional	15
1.3 Descripción del problema.....	22
1.3.1 Bogotá D.C.....	22
1.3.2 Diagrama Causa Efecto.....	23
1.4. Pregunta problema.....	26
1.5. Sistematización del problema	26
2. Objetivos.....	27
2.1. Objetivo general	27
2.2 Objetivos específicos.....	27
3. Justificación	28
4. Marco referencial	29
4.1. Antecedentes de investigación	29
4.2. Marco teórico.....	31
4.2.1 Concepto de competitividad.....	31
4.2.2 Clases de competitividad.....	31
4.2.3 Concepto de productividad.....	32
4.2.4 Clases de productividad.....	32
4.2.5 Factores que determinan la productividad.....	33
4.2.6 Kaizen y los siete desperdicios.....	34
4.2.7 Técnica de las 5´S.....	36
4.2.8 Lean Manufacturing.....	38
4.2.9 Tecnologías de pintura.....	40
4.2.10 Procesos de pintura.....	40
4.2.11 Tipos de colisión.....	40
5. Marco normativo.....	43
5.1 NTC 6018	43
5.2 Resolución 0909 del 5 de junio de 2008	43
5.3 Resolución 0760 del 20 de abril del 2010	43
5.4 Resolución 0935 de 2011	44

5.5 Decreto 1299 22 de abril 2008	44
5.6 Decreto 4741 2005	44
5.7 Norma 55000.....	44
5.8 Norma 55001 y 55002.....	44
5.9 Norma ISO 9000.....	44
5.10 Norma ISO 9001.....	45
6. Marco metodológico	46
6.1 Tipo de investigación.....	46
6.1.1 Enfoque cualitativo.....	46
6.2 Población y muestra	46
6.3 Proceso metodológico.....	49
6.4 Hipótesis.....	49
7. Datos preliminares a la propuesta de mejoramiento	50
7.1 Reconocimiento de los talleres que participarán en el estudio.....	50
7.2 Situación actual de los talleres de la muestra	51
7.2.1 Procesos estandarizados.....	51
7.2.2 Control re-trabajos.....	53
8. Propuesta para la implementación de un Taller de repintado automotriz competitivo	54
8.1 Enfoque al cliente.....	54
8.2 Layout del taller.....	55
8.3 Seguridad, salud y medioambiente en los talleres de repintado automotriz.....	61
8.4 Implementación de la metodología 5´s.....	64
8.5 Dashboard	64
8.6 Utilización modelo de productividad David Sumanth.....	68
8.6.1 integración.....	69
8.8 Tecnologías 4.0 en el sector automotriz	75
9. Conclusiones.....	77
10. Recomendaciones	79
11. Referencias.....	80
12. Anexos	83
12.1 Encuesta	83

12.1.1	Términos.....	83
12.1.2	Generalidades.....	83
12.1.3	Método de aplicación.....	83
12.1.4	Formato de encuesta.	84
12.2.1	Taller 1.....	85
12.2.2	Taller 2.....	86
12.2.3	Taller 3.....	87
12.3	Entrevistas.	88
12.3.1	Entrevista 1.....	88
12.3.2	Entrevista 2.....	89
12.3.3	Entrevista 3.....	90
12.4	Evidencia de la situación falta de 5's	91
12.5	Tabla de herramientas utilizadas en el proceso.....	97
12.6	Formato de auditoria de procesos	100
12.7	Recorte documento de cualificación profesional.....	109

Lista de figura

Figura 1 Evolución del sector automotriz.	12
Figura 2 Principales fabricantes de vehículos nivel mundial.	13
Figura 3 Evolución mensual del parte automotor 2017- 2018.	17
Figura 4 Condición de víctima siniestros.	18
Figura 5 Lesionados según sexo y edad.	18
Figura 6 Departamento ocurrencia Top cinco de aumento	19
Figura 7 Utilización de seguro concepto daños	20
Figura 8 Porcentaje de utilización de seguro.	20
Figura 9 División vehículo.	21
Figura 10 Mapa de Bogotá por localidades.	23
Figura 11 Diagrama causa efecto.	24
Figura 12 Esquema general de productividad.	32
Figura 13 Resumen 5´s.	36
Figura 14 Esquema Seiri.	37
Figura 15 Diagrama de implementación de 5´s.	38
Figura 16 Pilares atada de Lean Manufacturing.	39
Figura 17 Tipos de daños por colisión	42
Figura 18 Proceso cualitativo.	46
Figura 19 Segmentación de talleres.	50
Figura 20 Ubicación de los talleres.	51
Figura 21 Flujo de trabajo.	52
Figura 22 Percepción del cliente	54
Figura 23 Diagrama de hilos.	56
Figura 24 Diagrama de circulación actual.	57
Figura 25 Diagrama de actividades.	58
Figura 26 Layout del taller.	59
Figura 27 Diagrama de circulación propuesto	60
Figura 28 Índice de ausentismo laboral.	65
Figura 29 Índices de producción en el taller.	65

Figura 30 Índice de utilidad según tecnología utilizada.....	66
Figura 31 Índice de reprocesos y retornos.	66
Figura 32 Índice de participación.....	67
Figura 33 Índice de desperdicio de material.	67
Figura 34 Ventajas y beneficios modelo de David Sumanth	68
Figura 35 Enfoque modelo de David Sumanth.....	69
Figura 36 Áreas y variables del modelo de David Sumanth.....	71
Figura 37 Porcentaje evaluación de variables.....	73
Figura 38 Porcentaje evaluación de variables.....	74
Figura 39 Diagrama Gantt de implementación de propuesta.....	75
Figura 40 Cualificación profesional.....	109

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Ranking global proveedores de pintura y recubrimientos</i>	15
Tabla 2 <i>Mejores aseguradoras del país</i>	19
Tabla 3 <i>Análisis DOFA</i>	25
Tabla 4 <i>Aspectos a tener en cuenta para ser competitivos</i>	31
Tabla 5 <i>Tipos de colisión</i>	41
Tabla 6 <i>Talleres escogidos para el estudio</i>	51
Tabla 7 <i>Tiempos y distancia actual</i>	56
Tabla 8 <i>Códigos a utilizar en el diagrama</i>	57
Tabla 9 <i>Tabla de motivos</i>	58
Tabla 10 <i>Tiempos y distancia propuesta</i>	60
Tabla 11 <i>Variables del modelo de David Sumanth</i>	69
Tabla 12 <i>Evaluación de la importancia de las áreas y variables en el modelo de David Sumanth</i>	72
Tabla 13 <i>Variables del modelo de David Sumanth</i>	72
Tabla 14 <i>Variables del modelo de David Sumanth</i>	73
Tabla 15 <i>Factores en la implementación modelo David Sumanth</i>	74
Tabla 16 <i>Encuesta factores internos de productividad</i>	84

Introducción

En el presente documento se describe la situación actual de los talleres de repintado automotriz en la ciudad de Bogotá dedicados a la reparación de automóviles con colisiones leves, medias y fuertes, con el fin encontrar los factores que afectan la competitividad en un sector con un mercado cambiante, de este modo el enfoque de este trabajo es la realización de una propuesta que permita ampliar la visión de los dueños de este tipo de talleres teniendo en cuenta los aspectos de enfoque al cliente basados en su percepción, la importancia de la distribución del taller, la seguridad, salud en el trabajo y calidad para que basada en esta se puedan tomar acciones correctivas y mejorar aspectos internos que afectan directamente la rentabilidad del taller.

El principal interés de dicho estudio es de carácter académico ya que como estudiantes de ingeniería industrial buscamos proveer información actualizada a los talleres mediante estadísticas que les permitan optimizar los procesos, reducir tiempos y toma de decisiones que les permita aumentar su rentabilidad.

A nivel profesional el interés fue el de realizar la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera, y el poder aprender de un sector el cual es poco conocido, pero altamente rentable en el mercado.

1. Identificación del problema

1.1. Antecedentes del problema

Desde la antigüedad, el ser humano ha estado interesado en la locomoción, una muestra de ello es que utilizaban animales para movilizarse de un lado a otro; pero debido a la constante evolución del mundo surgieron nuevas necesidades y expectativas de vida, es por ello que se enfocaron en la creación de diferentes herramientas y mecanismos que facilitaran sus actividades diarias que con el paso del tiempo se volvían tediosas.

Es por ello que a continuación se mostrara una breve descripción evolutiva de la industria automotriz:

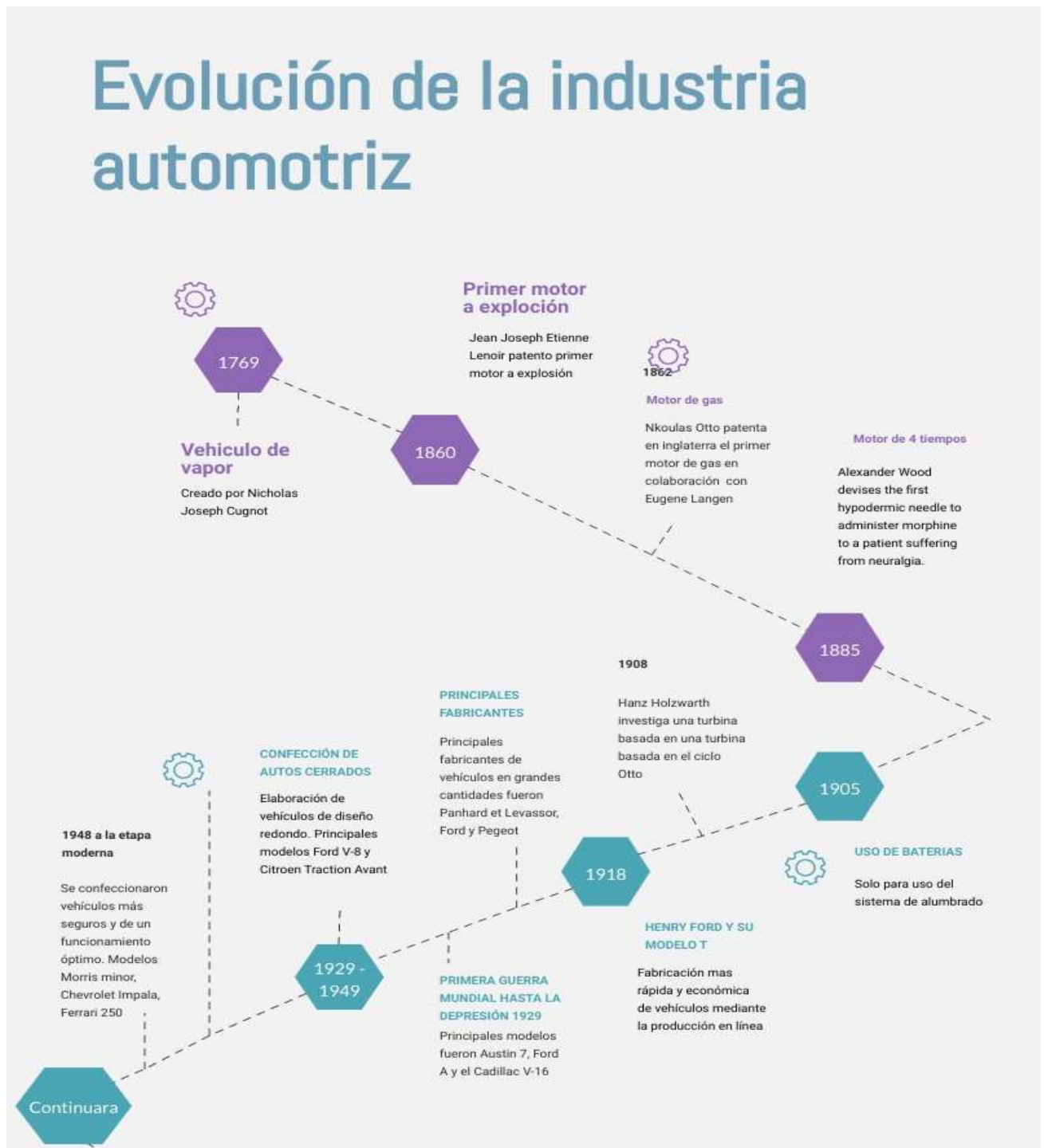


Figura 1 Evolución del sector automotriz. Fuente propia

Gracias a la industria del motor alrededor de los años 70 se incrementó la cantidad de vehículos que transitaban por las ciudades, de allí las compañías comenzaron a evaluar que los accidentes de tránsito aumentaron considerablemente y empezaron a trabajar más en la seguridad de los

vehículos, por tal razón aparecieron los cinturones de seguridad y los airbags. Los estudios de ergonomía también han sido un foco importante para brindar un vehículo confortable y más racional de espacio. Actualmente los vehículos cuentan con sorprendentes avances tanto tecnológicos y como el enfoque a no dañar el medio ambiente. A continuación, se muestran los principales fabricantes de carros del mundo son:

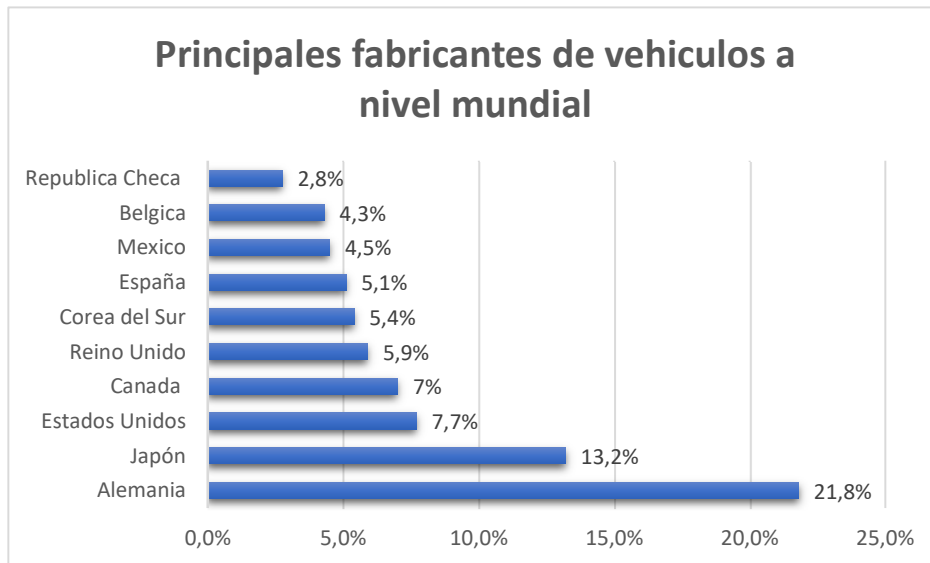


Figura 2 Principales fabricantes de vehículos nivel mundial. Fuente propia

Tal y como se evidencia en la gráfica Alemania tiene una participación mayor pues maneja marcas como BMW, Mercedes Benz, Volkswagen, Audi y Porsche siguen siendo las preferidas debido a la seguridad que estos brindan, de igual forma es una gran ventaja el estar en el continente europeo pues estos prefieren los vehículos fabricados en su mismo continente. En el mercado japonés se producen marcas como Honda, Toyota, y Nissan lo cual favorece la compra de extranjeros de igual forma tiene como vecino a China uno de los grandes mercados de vehículos.

Dividiendo por segmentos automotrices se puede evidenciar que las autopartes alemanas son las más exportadas, en lo que tiene que ver con los camiones México se posiciona en primer lugar.

Con el pasar de los años los fabricantes de autos comenzaron a evidenciar que uno de los factores que incidían en la adquisición de un vehículo era la apariencia, que se centraba en brindarle al cliente diferentes gamas de colores y con una durabilidad amplia.

El mayor atractivo de los vehículos es el diseño y el color de estos, pues no llamaría la atención si este solo se encontrará con la carrocería descubierta. Por tanto, el proceso de aplicación de

pintura automotriz tiene un papel fundamental en la fabricación del vehículo y en los detalles finales que lo harán llamativo.

Luego percibieron que muchos de sus clientes buscaban vender su vehículo que aun funcionando mecánicamente se tornaban envejecidos debido a que la pintura tenía una durabilidad corta.

Por otra parte, la pintura solo se utilizaba para la decoración de estos, pero en sí la función principal es la de protegerlo de la oxidación. Con la aparición de carrocerías se tuvo que implementar otro tipo de pintura nitro celulósico la cual agilizaba el proceso, pero no garantizaba la calidad necesaria pues esta se deterioraba de forma más rápida.

A partir de ese punto las ensambladoras comenzaron a incluir en sus procesos nuevas tecnologías de pintura que aseguraran una amplia protección contra la corrosión y un acabado duradero, resaltando propiedades de brillo y tonalidad.

En los años treinta apareció el esmalte sintético el cual mejoro los acabados y daba un efecto de brillo sin tenerlo que pulir. Con el paso de los años se ha buscado que las pinturas sean cada vez más efectivas y con alta calidad por esto se ha desarrollado avances tanto en los componentes químicos, como en las herramientas utilizadas para realizar el pintado de los vehículos.

Pero estas tecnologías no han sido suficientes debido a que nuevos factores como el clima, que de acuerdo al caso aceleraban el envejecimiento de la pintura y en otros el aumento en la densidad de vehículos en las ciudades conllevaba a que se presentaran choques o daños para los cuales era necesario que las reparaciones del vehículo incluyeran procesos de pintura con la misma calidad con las que se manejan en las ensambladoras, es de allí donde se amplió el negocio del repintado automotriz ya que la mayor competencia y lo que puede asegurar que los talleres de repintado automotriz se mantengan en el mercado son la calidad de la pintura y los procesos que utilizan ya que para un cliente es satisfactorio que aun su vehículo después de algunos años con un buen proceso de repintando mantenga su apariencia como salido de concesionario

Es decir, la demanda de reparación a nivel de repintado automotriz es impulsada por la decisión que deba tomar el cliente influido por el atractivo estético de su vehículo o debido a la cantidad de siniestros reportadas a las aseguradoras.

Los talleres de repintado automotriz acudieron a los fabricantes de pintura quienes en gran medida aportaron al crecimiento tecnológico de sus procesos tales como Axalta Coatings Systems LLC y PPG industries los cuales tienen una participación acumulada del 40% del mercado.

Según la analista de Transparency Market (Inpra Latina, 2017):

La mayoría de las compañías que operan en el mercado se están enfocando en el desarrollo de variedades de revestimientos de repintado automotriz. Se prevé que el mercado mundial de revestimientos de repintado automotriz progresará a un CARG de 5,7% de 2016 a 2024 llegando a una valoración de USD\$10,8 mil millones en 2014, a partir de los USD\$6,6 mil millones registrados en 2015. A continuación se refleja el ranking global top 10 de los fabricantes de pinturas y recubrimientos automotriz.

Tabla 1

Ranking global proveedores de pintura y recubrimientos

No	Proveedor	País
1	PPG	USA
2	Sherwin-Williams	USA
3	Akzo Nobel	Países Bajos
4	Nippon Paint	Japón
5	RPM	USA
6	BASF	Alemania
7	Axalta Coating Systems	USA
8	Kansai	Japón
9	Asian Paints	India
10	Masco	USA

Nota: Fuente Propia

1.2 Situación a nivel nacional

La industria automotriz en Colombia empezó en 1957 a raíz de la instalación de la fábrica de automotores, la cual lo primero con lo que inicio fue con el ensamble de camperos y camiones, posteriormente produjo vehículos Dodge y luego en 1982 se fusiono con General Motors con la marca Chevrolet. La producción de vehículos Renault se ha realizado desde 1971 en Colombia.

El primer vehículo que llego a Colombia lo trajo el millonario antioqueño Carlos Coroliano Amador en el año de 1899, el vehículo era un De Dior Bouton francés de combustión por gasolina, el cual tenía capacidad para tres personas y podía alcanzar una velocidad de 25 km por hora, este

fue conducido por un chofer francés igualmente traído para dicha función. En aquellos tiempos las personas eran muy escépticas y les asustaba el cambio, por lo tanto, al ver por primera vez este vehículo lo llamaron el “caballo del demonio” pues días después se desato la guerra de los mil días. Este auto no fue uno de los mejores pues las calles de Medellín eran de piedra por lo tanto esto genero dificultades y el señor Coroliano tenía que contar con dos personas más para poder empujarlo.

Los principales fabricantes de vehículos en Colombia son General Motors y Renault los cuales llevan 61 años y cuentan con plantas en la ciudad de Bogotá y Envigado. El sector automotriz genera al año un total 24 783 empleos al año y debido a las posibilidades de adquirir vehículos de manera más fácil gracias a los bancos y los concesionarios el sector automotriz aporta el 1,5% del PIB colombiano.

Los principales gremios del sector automotriz en Colombia son:

- Asociación colombiana de fabricantes de autopartes Acolfa conformado por empresas fabricantes de autopartes e insumos para vehículos automotores.
- Asociación nacional de empresarios de Colombia ANDI sección cámara de la industria automotriz el cual se encuentra conformado por las empresas ensambladoras de vehículos, productoras de autopartes y ensambladoras de motocicletas.
- Asociación del sector automotriz y sus partes Asopartes
- Federación nacional de comerciantes FENALCO

El Registro único nacional de tránsito RUNT evidencio mediante un informe a corte de diciembre 2018 que el parque automotor registrado en el país es del 14 486 716 del cual el 57% (8 257 428) son motocicletas, el 42% (6 084 420) son vehículos y el 1% (144 867) maquinaria, remolques, y semirremolques. Hay muchas razones por las cuales los colombianos toman la decisión de comprar un auto o una moto, las cuales van desde la comodidad teniendo en cuenta el sistema de transporte del país, amplia oferta de promociones de los concesionarios, facilidades de pago, ahorro financiero. Haciendo una comparación entre el año 2017 al 2018 se puede evidenciar un crecimiento importante en el segundo semestre del año 2018 debido a la activación de la economía y dejando atrás la incertidumbre política por el gobierno entrante.

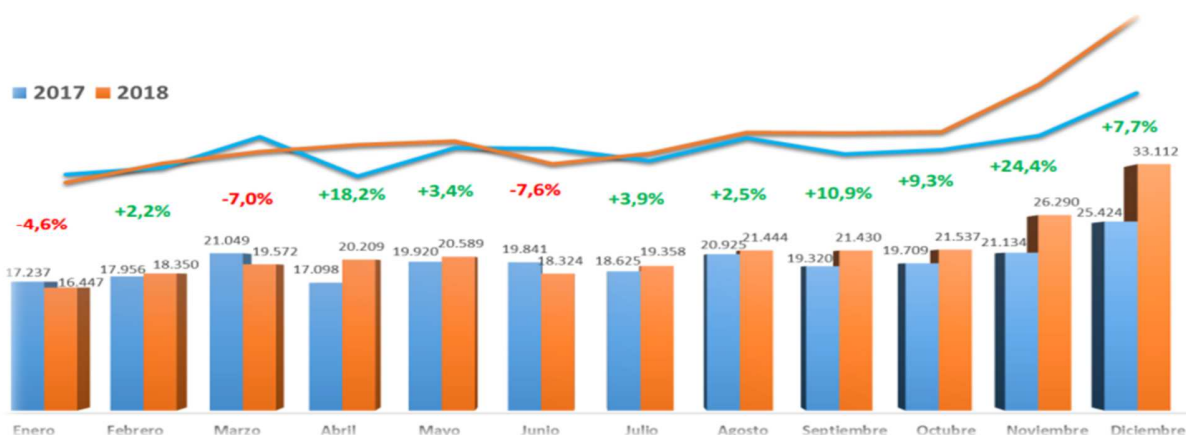


Figura 3 Evolución mensual del parte automotor 2017- 2018. (Asociación colombiana de vehículos automotores, 2018)

A la hora de buscar un vehículo lo primero que se tiene en cuenta es la marca y la capacidad económica que se tiene, por lo tanto, se puede evidenciar en comparación de los años anteriormente mencionados que las tres marcas preferidas en Colombia son Chevrolet, Renault y Nissan y sus líneas con más ventas fueron el Chevrolet Spark, Renault Logan, Renault Sandero, y las principales ciudades de adquisición en cantidad de vehículos fue en Bogotá. Cali y Medellín.

Debido al aumento de vehículos en el país de igual forma se aumentan el número de accidentes por lo tanto es importante definir que es un siniestro:

Se considera siniestro de tránsito a aquel incidente que resultó de la colisión y otro tipo de impacto con implicación de al menos un vehículo en movimiento, que tenga lugar en una vía pública o privada a la que la población tenga derecho de acceso, y que tenga como consecuencia al menos una persona lesionada. Es un evento donde participan una o más causas identificables y que puede ser evitable o prevenible. (INCONTEC, 2014)

A lo que respecta en la comparación de enero – septiembre 2017 a 2018 en el mismo periodo se evidencia la siguiente información con respecto a los siniestros:

Condición	2017	2018	Variación	%V
NA	198	494	296	149.49 %
Peatón	1244	1109	-135	-10.85 %
Usuario de bicicleta	261	290	29	11.11 %
Usuario de moto	2366	2268	-98	-4.14 %
Usuario de vehículo	628	611	-17	-2.71 %
Usuario otros	12	8	-4	-33.33 %
Total	4709	4780	71	1.51 %

Figura 4 Condición de víctima siniestros (Agencia nacional de seguridad vial, 2018)

En esta figura se puede evidenciar que los accidentes de los peatones se vieron disminuidos considerablemente pues hubo 135 accidentes menos que en el año 2017. Por el contrario, los accidentes de los usuarios de bicicletas aumentaron con respecto al año 2017 debido a la nueva tendencia de utilizar como principal medio de transporte la bicicleta. La posición de NA se refiere a víctimas que no ha sido determinada su condición.

En lo que respecta a los siniestros en vehículos, la mayor cantidad de personas se encontraban en la edad de 20 – 25 años, 2879 hombres y 1411 mujeres para el año 2018.



Figura 5 Lesionados según sexo y edad. (Agencia nacional de seguridad vial)

Por otro lado, los departamentos con más índices de accidentalidad son:

Departamento	2017	2018	Variación	%V
Magdalena	112	155	43	38.39 %
La Guajira	72	108	36	50.00 %
Cauca	117	149	32	27.35 %
Atlántico	149	177	28	18.79 %
Cesar	163	191	28	17.18 %
Tolima	180	204	24	13.33 %

Figura 6 Departamento ocurrencia Top cinco de aumento (Agencia nacional de seguridad vial, 2018)

Teniendo en cuenta la información anterior se puede evidenciar la importancia y la necesidad de tener una póliza de daños las cuales son ofrecidas por diferentes empresas que cubren desde los daños por un siniestro, robo, hurto, responsabilidad civil, pérdidas totales o parciales. Teniendo en cuenta la información de la página Rankia.co estas son las mejores aseguradoras del país año 2019:

Tabla 2

Mejores aseguradoras del país

Nombre aseguradora	Descripción	Beneficios
Grupo Sura	Empresa con más de 75 años de experiencia fundada en la ciudad de Medellín, presta soluciones en seguros y seguridad social	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conductor elegido ➤ Cobertura de gastos de defensa judicial ➤ Consultas con mecánicos expertos
Allianz	Multinacional alemana, es uno de los grupos aseguradores más importantes a nivel mundial, con más de 129 años de experiencia ubicada en más de 70 países	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cobertura Premium por tres años de antigüedad ➤ Reposición con un auto nuevo características parecidas en caso de hurto o robo ➤ Cobertura del 100% en siniestros de mayor cuantía en caso de pérdida total
Aseguradora solidaria de Colombia	Empresa con más de 39 años de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguro para taxis de protección patrimonial, reembolso de gastos exequiales, carro taller. ➤ Seguros para automóviles de alquiler protección para transporte de carga mayor de siete años
Mapfre	Empresa con presencia en más de 49 países, teniendo una aseguradora profesional	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguro exclusivo para mujeres ➤ Seguro para automóviles de alto gama y a sus ocupantes ➤ Seguro familiar

contacto con 18 oficinas y dos
sociales filiales

Nota: Tabla construida a partir de la información obtenida de Rankia.co

Se debe tener en cuenta la utilización de las primas que se adquieren con las diferentes aseguradoras mencionadas anteriormente, FASECOLDA federación de aseguradores colombianos en su informe del año 2018 hace una comparación con respecto al año anterior donde evidencia un aumento del 7,7% en la utilización de la prima por daños (ver figura 5)

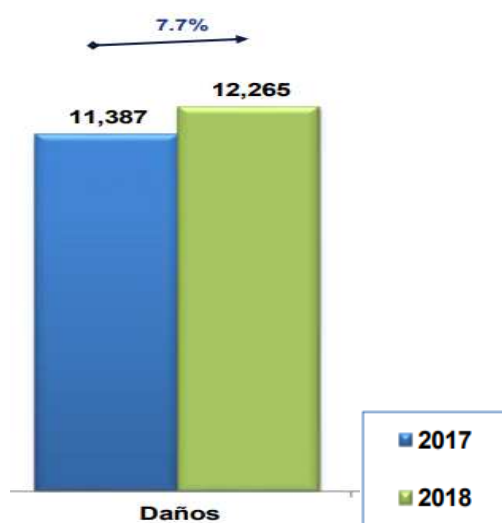


Figura 7 Utilización de seguro concepto daños (Federación de aseguradores colombianos, 2018)

En la siguiente figura podremos observar los porcentajes de la utilización de las pólizas de seguro en los años 2017 y 2018.

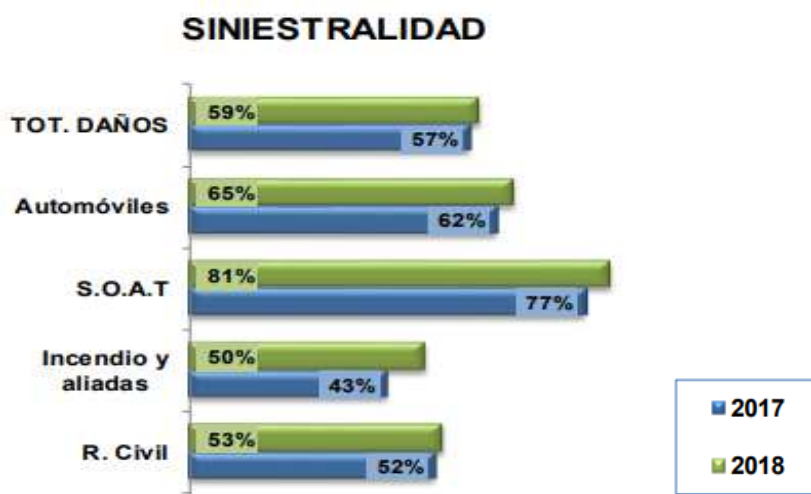


Figura 8 Porcentaje de utilización de seguro (Federación de aseguradores colombianos, 2018).

Centro de experimentación y seguridad vial (Carroya.com, 2018) presenta un informe en el cual especifica:

Las partes más afectadas cuando ocurre un siniestro y cuáles son las principales causas que generan estos, las cuales pueden ser por estado de las vías, imprudencias tanto del conductor como de otros vehículos, por falta de pericia. Según CESVI las partes del vehículo más afectadas son la parte trasera (31%) y delantera (42%) del vehículo, dejando el 27% restante a las demás áreas. Divide el auto en tres partes (ver figura 9): Parte uno que es la parte delantera incluye paragolpes hasta el guardafangos, parte dos parte central del vehículo conformada por las puertas y estribos, parte tres compuerta del baúl y paragolpes trasero.

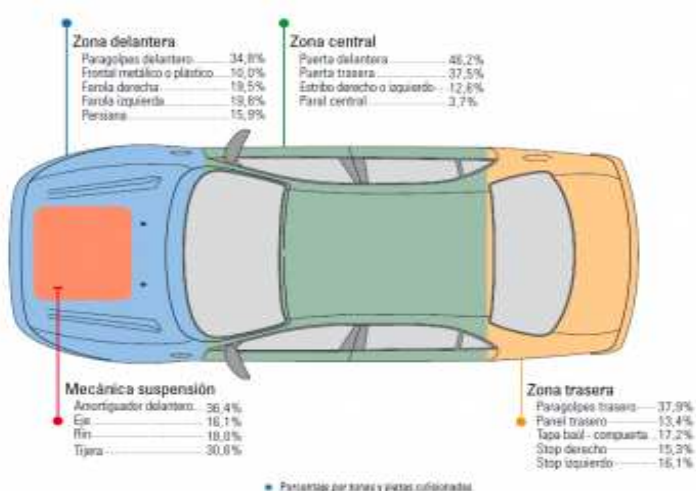


Figura 9 División vehículo (Carroya.com, 2018)

Se define como un golpe leve en la parte uno cuando no hay cambio del paragolpes delantero solo cuando hay que repararlo (pintura) y no sustituirlo, el golpe fuerte es cuando hay sustitución de la pieza. En la parte dos es un golpe leve cuando hay que reparar las puertas (pintura) y un golpe fuerte cuando hay que sustituir el estribo derecho o izquierdo. En la parte tres se define como golpe leve cuando en las ocasiones se repara el paragolpes trasero y golpe fuerte cuando hay que sustituir la pieza.

Como se puede evidenciar en cualquier siniestro el realizar algún arreglo al vehículo dirigirá a la aseguradora a enviarlo a un taller de repintado que es cuando se presenta un arreglo parcial o en forma contraria cuando es por responsabilidad civil se dirigirá a estos establecimientos, teniendo

en cuenta los altos índices de accidentabilidad es necesario tener unos talleres de repintado automotriz en las mejores condiciones y brindando un servicio de la mejor calidad posible.

En Colombia al querer fomentar la mejora continua en los talleres dedicados al servicio automotriz, por ejemplo, en balance del plan de clasificación de talleres (Cesvi Colombia, 2016) realiza una clasificación de los talleres en categorías (A, B, C, D, E) los cuales se dividen de la siguiente manera: A son los talleres que cumplen con el 90% de los puntos evaluados, B los que logran entre el 80% y el 90%, C entre el 65% y el 80%, D entre el 50% y el 65% y menos del 50% se clasifican en la categoría E.

Es claro que los talleres de re-pintado automotriz hoy en día enfocan sus procesos para obtener un costo beneficio, es por ello que volcán sus esfuerzos en brindar al cliente un producto y servicio satisfactorio, pero en la búsqueda de ello y por falta de procesos y controles estandarizados el sector automotriz se está viendo afectada ya que se ve una diferencia competitiva frente a otros sectores.

Por otro lado, se puede evidenciar que los principales problemas son la gestión del tiempo el cual no es distribuido de manera correcta mostrando sobrecargas laborales al personal operativo, gestión de la calidad en donde se afirma que solo el 22% de los talleres obtuvieron un resultado satisfactorio, demostrando así que los demás talleres evaluados no manejan procedimientos estandarizados, buenas prácticas de trabajo, la unidad de pintura no es coherente y se evidencia una falta de mantenimiento en los equipos.

1.3 Descripción del problema

1.3.1 Bogotá D.C

La ciudad de Bogotá se ha convertido en un foco de desarrollo económico para el país, ya que se presenta un aumento de comercio tanto formal como informal, se han desarrollado proyectos de infraestructura empresarial pues esta cuenta con estratos desde el uno al seis lo cual lo hace más accesible para proyectos que mejoren la calidad de vida de los habitantes.

Debido a lo anterior es importante conocer cómo se comprende las localidades de la ciudad Bogotá ver figura 10.



Figura 10 Mapa de Bogotá por localidades(Universidad distrital Francisco Jose de Caldas)

La ciudad de Bogotá es una de las ciudades con más número de habitantes, un total de 7 150 000. Por su crecimiento económico y ser uno de los lugares con más valorización para tener vivienda, Bogotá se ha convertido en un lugar estratégico para establecer unidades de negocio como lo son los talleres de repintado automotriz, debido a la población de estratos alto como cinco y seis que cuentan con autos de alta gama.

La competitividad es un factor importante en el crecimiento, productividad y rentabilidad de un negocio, por lo tanto, es significativo conocer las causas que pueden afectar esta competitividad, siempre se debe encontrar una manera de mejorar día a día y el tener unas mejores utilidades siempre será tema de interés de los dueños de talleres de repintado automotriz.

1.3.2 Diagrama Causa Efecto.

Al realizar un análisis del proceso productivo de una empresa en este caso a los talleres de repintado automotriz, nos podremos encontrar con situaciones que impactan la competitividad y los objetivos trazados tal y como se evidencia en la (figura 11.) Las principales cinco son: falta de capacitación al personal, manejo inadecuado del mantenimiento de las máquinas en el área de pintura, falta de estandarización en procesos (consumo de materiales), demoras por reprocesos o re trabajos y ausencia de un programa de orden y limpieza.

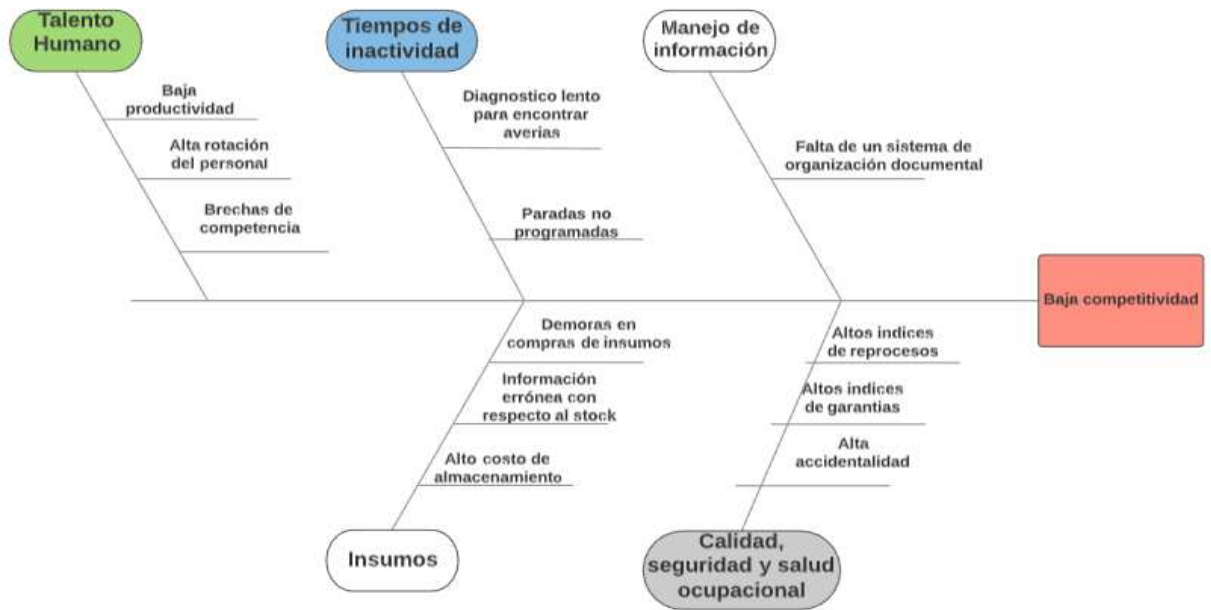


Figura 11 Diagrama causa efecto. Fuente propia

Tabla 3

Análisis DOFA

DOFA	
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo control en el procedimiento de los vehículos • Tiempos altos de procesos. • Falta de aplicación de metodología 5´s • Actividades que no agregan valor en los procesos. • No hay capacitación constante al personal • No cuentan con tecnología avanzada para realizar algunos procedimientos. • Altos costos. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del parque automotor año tras año • Necesidades de nuevos servicios • Actualización de las técnicas de repintado automotriz e implementación de nueva tecnología. • Creación de un sistema que permitan alta rentabilidad y una sana participación en el mercado
<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres innovadores, eficientes y efectivos. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos modelos de vehículos más sofisticados y con alta complejidad de manejo. • Promociones y descuentos por parte de la competencia. • Tecnologías avanzadas.

Nota: Fuente propia

Las dificultades dentro de los talleres de repintado automotriz en Bogotá abarcan varias problemáticas que conlleva a demoras en la producción diaria requerida, lo cual se ve reflejado en la calidad y eficiencia de los procesos lo que impacta directamente la competitividad en el mercado.

1.4. Pregunta problema

¿Cuáles son los principales factores internos que afectan la competitividad en los talleres de repintado automotriz en la ciudad de Bogotá?

1.5. Sistematización del problema

¿Cómo establecer las necesidades para una mayor competitividad en los talleres de repintado automotriz?

¿Cuál será la metodología utilizada para realizar la investigación cualitativa y cuantitativa?

¿Cuál es la incidencia dentro de la operación al no estandarizar procesos dentro de los talleres de repintado automotriz?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Realizar una propuesta que permita al sector de los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá aumentar su competitividad.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá con el fin de realizar la selección de aquellos que participarán en la investigación
- Identificar una línea base del nivel de competitividad de los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá.
- Identificar la metodología con la cual se realizará un diagnóstico de los principales problemas que afectan la competitividad en los talleres de repintado automotriz en la ciudad de Bogotá.
- Elaborar una propuesta en la cual se presenten las acciones que se deben tomar para una buena gestión de los talleres de repintado automotriz logrando que estos sean más competitivos.

3. Justificación

En el mercado actual las empresas han sido obligadas a ser competitivas y encontrar la manera de producir en menor tiempo, con la mejor calidad posible y haciendo las entregas en el tiempo estimado, esto ha dado como conclusión que el sistema de producción se debe encontrar en las mejores condiciones posibles.

El realizar la aplicación de varias técnicas y herramientas de ingeniería a los talleres de repintado automotriz se ha considerado en muchas ocasiones como costoso y tedioso a la hora de su puesta en marcha. Por la falta de información los gerentes se abstienen de realizar implementaciones y solo son consideradas cuando al final del mes se ven los resultados negativos en la rentabilidad de los talleres.

Por lo anterior, los directivos deben comprender la importancia de destinar y gestionar los recursos necesarios para el área operativa con el fin de sacar el mejor provecho de esta, pues con una buena gestión contribuirá a largo plazo con los objetivos ya establecidos por el taller.

Por medio de esta propuesta buscamos entregar una guía al sector de los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá donde se pueda identificar los factores internos que tienen una gran influencia en la competitividad.

4. Marco referencial

4.1. Antecedentes de investigación

En la auditoría realizada por (Cesvi de Colombia, 2019) en la cual se busca identificar los factores que afectan la calidad de la reparación, analizar la planeación y el seguimiento dentro del taller. En la auditoría se escogieron 179 talleres de vehículos livianos, cinco talleres de vehículos pesados y 16 talleres que atienden los dos segmentos a la vez, para un total de 200 talleres en total, la mecánica de la auditoría es el de hacer una visita anunciada con tres días de anticipación, para el año 2018 se hizo sin aviso alguno para poder experimentar un día a día del taller. Estas auditorías dieron como resultado que los talleres que conocen su capacidad instalada, tiempo de permanencia de los vehículos, productividad y eficiencia tienen los datos para entender y cambiar los resultados de calidad.

En la investigación realizada por (Collado & Rivera, 2018) *Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz* (Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio Loyola) Recuperado de: (Repositorio Universidad San Ignacio Loyola) se desarrolla los principales problemas de productividad con el fin de reducir los tiempos de improductivos y aumentar la productividad mediante un análisis con diferentes herramientas como la implementación de las 5's y diagramas de operaciones, realizando así una mejora en la productividad de los mecánicos evaluados.

En la investigación realizada por (Romero & Medina, 2017) *Diseño de un plan estratégico que permita mejorar los procesos y tiempos de entregas en el área de colisión en la empresa Auto Roble Ltda sucursal Sincelejo Sucre* (Tesis de pregrado, Corporación universitaria del Caribe) Se realiza un plan estratégico donde se realizó el diagnóstico de los procesos de colisión en dicha empresa mediante la utilización de indicadores de desempeño (Kpi's), dichos datos fueron recolectados por una toma de tiempos la cual se realizó un análisis con el fin de mejorar los tiempos de entrega, la efectividad del área, la reducción de desperdicios y la satisfacción de los clientes. Con dicha aplicación se logró un mayor control de los datos estadísticos, involucro al personal del taller con el fin de hacer más eficaz el desarrollo de las actividades del taller.

En el trabajado de grado realizado por (Neyra, 2017) *aplicación de la metodología seis sigma para el mejoramiento de la productividad en el proceso de pintado automotriz en el área de*

producción de la empresa factoría Alpaer S.A.C, Carabayllo 2016 (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo) recuperado de (Repositorio Universidad Cesar Vallejo) se plantea la utilización de la herramienta de Seis Sigma en la cual se hizo un seguimiento por un total de 30 días en el cual se realizó una recolección de datos para poder observar la productividad, eficiencia y una toma de datos la cual fue analizada posteriormente. En un principio al analizar se obtuvo una productividad del 19,02% y al realizar la aplicación de dicha herramienta se obtuvo una productividad del 99,22% una mejora totalmente notable, la cual beneficio directamente al área de pintado automotriz y a la empresa en general.

En el artículo realizado por (Moreno & Fernando, 2015) *Análisis Competitivo por parte de los talleres de servicio automotriz, mediante el uso del valor percibido por el cliente*. Expone la importancia que le proporciona al taller el buen servicio al cliente con respecto a la competitividad tanto en los talleres de concesionarios como en los privados o individuales, ya que por medio de un cuestionario a las personas de los niveles socioeconómicos 3, 4, 5 y 6 de la ciudad de Medellín se logra identificar cuáles son los factores que tienen en cuenta al evaluar el desempeño de los talleres automotrices. Como resultado de la investigación se evidencio que los cinco principales factores son la honestidad (14,24%) entrega del vehículo (7,47%) repuestos (6,6%) cuidado del vehículo durante la reparación (6%) precio de los repuestos (5,96%).

4.2. Marco teórico

4.2.1 Concepto de competitividad.

Es la capacidad que tiene una empresa o país de obtener rentabilidad en el mercado en relación a sus competidores. La competitividad depende de la relación entre el valor y la cantidad del producto ofrecido y los insumos necesarios para obtenerlo y la productividad de los otros oferentes del mercado. (Zona económica, s.f.)

4.2.2 Clases de competitividad.

La competitividad cuenta con dos tipos los cuales son factores interno y externo.

4.2.2.1 Factor interno. Este factor depende directamente de las empresas según el producto que producen, la manera en la que lo comercializan y los procesos productivos utilizados los cuales dan como resultado la calidad y los precios del producto.

4.2.2.2 Factor externo. Como factores externos se entiende como el entorno en el cual se desenvuelve la compañía, como las regulaciones que realiza el gobierno al sector de igual forma la infraestructura y tecnología disponible.

Es claro que se debe mirar hacia el futuro para encontrar una clara perspectiva de cuáles serían los posibles problemas que se pueden encontrar afectando la competitividad y colateralmente las compañías, así como sus empleados. Es por ello que es necesario tener mente abierta para mantener una constante innovación y planificación a largo plazo de los siguientes aspectos:

Tabla 4

Aspectos a tener en cuenta para ser competitivos

Proyecto a largo plazo	Resultado
Nuevos servicios y productos	Mayor participación en el mercado
Proyección de materia prima	Pronóstico aumento de costos
Método de producción	Posible cambios en el equipo
Capacitaciones	Aumento de habilidades
Costo del marketing	Planes del servicio y el costo
Satisfacción del usuario	Aumento competitividad

Nota: Fuente propia

4.2.3 Concepto de productividad.

Hablando de productividad, dice el autor (Jimenez & Castro, 2009):“La productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados”

Según una definición general la productividad es la relación según que se tiene entre: (Carro & Gonzalez, 2012)

La productividad implica la mejora del proceso productivo, la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de viene y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). (p.1).



Figura 12 Esquema general de productividad. Fuente propia.

4.2.4 Clases de productividad.

4.2.4.1 Productividad total. Al realizar el cálculo de la productividad total se debe tener en cuenta toda la cantidad producida e interviene todos los factores como la mano de obra, los recursos utilizados, y capital utilizado.

Para calcular la productividad total se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Salida}}{\text{Entrada}} \quad (1)$$

4.2.4.2 Productividad parcial. En esta clase productividad lo que se evalúa es la totalidad de la cantidad producida y un solo tipo de entrada, con este tipo de indicador se puede llegar a evaluar el rendimiento de dicho insumo y conocer si fue productivo o no.

4.2.4.3 Productividad multifactorial. Se mide con respecto a la cantidad producida e interviene a más de un recurso que sea de interés, con el fin de conocer el rendimiento de estos con respecto a la totalidad de la producción.

4.2.5 Factores que determinan la productividad.

En la productividad hay varios factores que influyen, algunos pueden ser controlados pues son internos y otros que son difícilmente controlables factores externos y estos son:



Figura 12. Factores que determinan la productividad. Fuente Propia

El producto influye en la productividad pues se relaciona con la satisfacción que tiene el cliente, el diseño y calidad que se ofrece puede ser un gran determinante a la hora de conocer el precio al cual el cliente está dispuesto a pagar, se tiene que tener en cuenta de igual forma la eficiencia del producto al adaptarse a los diferentes sistemas de producción.

El recurso humano es uno de los factores más importantes a la hora de medir la productividad pues este se encuentra presente en cada uno de los procesos que realiza la organización. Existen varios elementos que pueden influenciar en la productividad de los empleados, como puede ser el ambiente laboral, el reconocimiento monetario como profesional, participación y toma de decisiones lo cual puede generar que ellos aumenten o disminuyan su productividad.

A su vez la tecnología influye en la productividad debido a la maquinaria utilizada en los procesos de la empresa y a la automatización que se esté manejando lo cual genera de igual forma una mejora en la calidad de los procesos y un mayor volumen de producción.

La infraestructura de una compañía puede afectar la productividad en el hecho del manejo adecuado de las máquinas y el mantenimiento que se haga, pues esto aumentará la capacidad

productiva y ayudará a controlar los diferentes problemas que se puedan presentar, como cuellos de botellas.

Al realizar un producto uno de los factores más importantes es el material pues se debe realizar una adecuada selección y la forma conveniente de su transformación es un gran influyente a lo que respecta a la productividad. Por otro lado, no solo es solo la selección del material y proveedor también se debe tener en cuenta el inventario que se debe manejar con el fin de evitar sobrecostos.

4.2.5.1 Factores externos. Los cambios económicos suelen ser un influyente en las empresas ya que esto interviene en que las empresas revalúen sus estructuras organizacionales y tengan un crecimiento económico basado en los avances tecnológicos de la industria, el mercado al cual va dirigido teniendo en cuenta su oferta y demanda.

Los recursos naturales se refieren a la materia prima que se necesita para la realización del producto y la disponibilidad que hay en el país en el que se encuentra la compañía, de igual forma la capacidad de movilizar dichas materias primas por el país, esto determinará la productividad de la compañía en lo que respecta a las operaciones dentro del país.

El gobierno es un influyente en la economía de una empresa debido a las diferentes directrices que pueden regir en el país, como el manejo de los precios, los salarios mínimos establecidos, la disponibilidad de los recursos necesarios para la producción, los impuestos para cada sector económico, disponibilidad de energía, inversión en el desarrollo del país como en los sectores de transporte y comunicación interna.

4.2.6 Kaizen y los siete desperdicios.

El Kaizen tiene como uno de sus principales objetivos la eliminación de desperdicios pues estos llegan a generar una gran fuente de sobrecostos, pérdidas de tiempo, clientes y calidad, los cuales a largo plazo generan una disminución en la participación en el mercado. El primer paso para poder erradicar estos problemas es el conocer cuáles son los desperdicios y cuál es su importancia.

Cada proceso productivo con lleva la utilización de recursos como lo son materias primas, máquinas, mano de obra, financieros, tecnológicos, lo cual al realizar una buena combinación dará como resultado un producto o servicio de buena calidad y a bajo costo. Se espera que en cada proceso se genere valor al producto si no lo hace esto se convierte en desperdicio, como dice (Lefcovich, 2009):

Es toda mal utilización de los recursos y/o posibilidades de las empresas. Se desperdician tantas horas de trabajo por ineficiencia en la programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carecer de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción. (pág. 9)

Según la clasificación realizada por Taiichi Ohno en el sistema Just Time para la empresa Toyota se consideran 7 tipos de desperdicios:

4.2.6.1 Muda por sobreproducción. Este desperdicio o muda como se conoce en Japón se refiere a fabricar más de lo necesario, ya sea por una mala programación de la producción o por calcular de forma errónea las ventas, esto genera un sobre costo a la fábrica sobre todo a lo que se refiere al área del almacenamiento y a los costos financieros que estos acarrearán por baja rotación de la mercancía.

4.2.6.2 Muda por exceso de inventario. El realizar el almacenamiento de producto terminado o en proceso puede generar varias dificultades y sobrecostos a la compañía pues se debe contar con recursos para realizar el tratamiento de este, como es la destrucción por averías y lo que más genera costo que es el espacio donde se debe guardar estos productos.

4.2.6.3 Muda por reprocesos. El realizar reprocesos por productos que no cumplen con la calidad necesaria genera grandes pérdidas como en material y lo más importante en tiempo que puede ser utilizado para otros clientes.

4.2.6.4 Muda por desplazamientos. Este desperdicio se refiere a los desplazamientos excesivos que deben hacer tanto el operario como la pieza. Por una mala organización en los puestos de trabajo, desorden de herramientas utilizadas en los procesos, siempre se debe de tratar que las herramientas necesarias vayan al operario y no él a ellas.

4.2.6.5 Muda por procesamiento. El problema que genera este tipo de desperdicio es inconveniente con las máquinas que realizan el proceso, defectos en la materia prima, mala planeación en los procesos de producción.

4.2.6.6 Muda de espera. Se refiere a los tiempos que se generan por la preparación de maquinarias, herramientas, el tiempo en cola de las piezas que esperan a otras para continuar con

el proceso, fallas en las máquinas y por lo tanto generan paradas por mantenimientos correctivos, falta de materia prima lo cual produce que la productividad sea baja.

4.2.6.7 Muda por transporte. Se genera un desperdicio principalmente de tiempo pues la organización errónea de las máquinas y la comunicación interna en la producción, algunas de las consecuencias de este desperdicio es sobreutilización del personal, gastos de energía innecesariamente, uso de espacios que pueden ser utilizados para otras actividades.

4.2.7 Técnica de las 5'S

Esta técnica es de origen Japonés, la cual consta de 5 etapas o fases que contribuyen de manera efectiva a la empresa que se comprometa con su implementación pues sus resultados son visibles en un corto plazo y contribuyen a que se tenga una mejora continua.

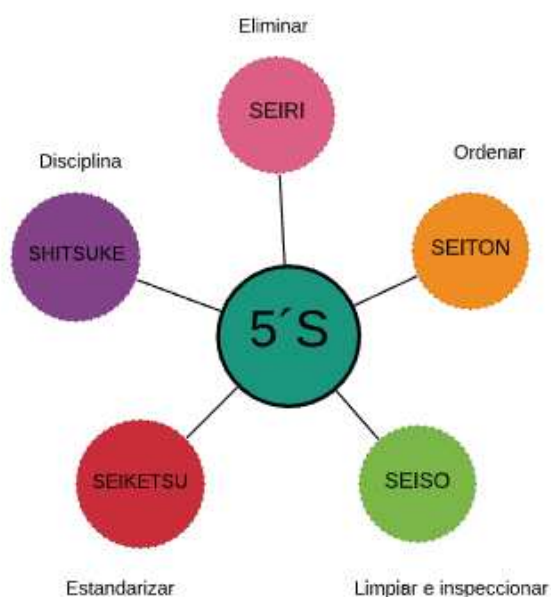


Figura 13 Resumen 5's. Fuente propia

4.2.7.1 Seiri. Su significado en español es el de eliminar. Eliminar los objetos o procesos que son innecesarios en el área de trabajo, esto se consigue al clasificar lo que para el dueño del puesto de trabajo es necesario para cumplir a cabalidad con sus actividades de lo que no.

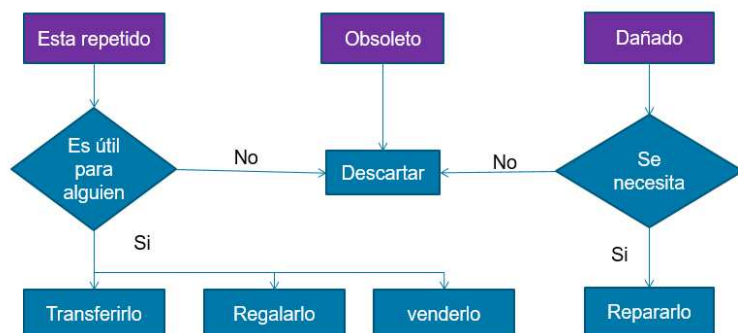


Figura 14 Esquema Seiri. Fuente propia.

4.2.7.2 Seiton. Su significado en español es el de ordenar. Ordenar los objetos que el dueño del puesto de trabajo considero imprescindibles para realizar su actividad, esto se hace con el objetivo de disminuir el tiempo de búsqueda de estos, pues se debe establecer un lugar específico donde se encontrará cada objeto teniendo en cuenta la frecuencia de utilización.

4.2.7.3 Seiso. Su significado en español es el de limpiar e inspeccionar. Con la limpieza e inspección de los objetos se logra encontrar fallas con anticipación con el fin de arreglarlas antes de que su estado empeore, esto se puede considerar como un mantenimiento preventivo lo cual generará grandes beneficios a futuro.

4.2.7.4 Seiketsu. Su significado en español es el de estandarizar. El realizar una estandarización tendrá como resultado que los pasos anteriores se puedan mantener en el tiempo, pues al realizar instrucciones específicas donde se muestre el proceso segmentado, se tendrá como consecuencia que cualquier persona conocerá el proceso y será más fácil aplicarlo.

4.2.7.5 Shitsuke. Su significado en español es el de disciplina, La disciplina que cada uno de los trabajadores demuestre con seguir los procedimientos hará que los cambios se mantengan en el tiempo y que los resultados sean cada vez más notables

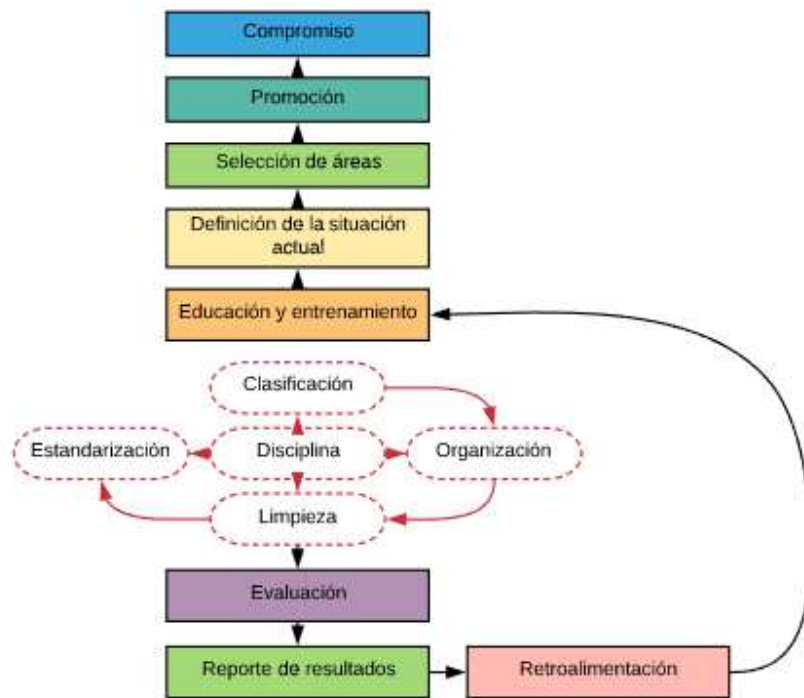


Figura 15 Diagrama de implementación de 5's. Fuente propia

4.2.8 Lean Manufacturing.

El inicio de la producción ajustada es la producción en masa, dice (Carreras & Sánchez, 2010):

Durante la primera mitad del siglo XX se contagió a todos los sectores la producción en masa, inventada y desarrollada en el sector del automóvil. Es conocida la crisis del modelo de producción en masa, que encontró el fordismo y el taylorismo su máxima expresión, pero dejó de ser viable, porque no solo significa la producción de objetos en grandes cantidades, sino todo un sistema de tecnologías, de mercados, economías de escala y reglas rígidas que colisionan con la idea de flexibilidad que se impone en la actualidad. Sin duda el logro histórico del taylorismo fue acabar con el control que el obrero ejercía sobre cómo hacer el trabajo y los tiempos de producción. En su lugar se instaló la ley y la norma patronal, por la vía de la administración científica del trabajo. (p.2-3).

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios que no se debería realizar pues no agregan valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar los objetivos despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas. (Hernandez & Vizán, 2013, pág. 10)

4.2.8.1 Principio de Lean Manufacturing.

- Crear un flujo de proceso continuo que visualice los problemas a la superficie
- Utilizar sistemas “Pull” para evitar la sobreproducción
- Nivelar la carga de trabajo para equilibrar las líneas de producción
- Estandarizar las tareas para poder implementar la mejora continua
- Utilizar el control visual para la detección de problemas
- Eliminar inventarios a través de las diferentes técnicas Jit
- Reducir los ciclos de fabricación y diseño
- Conseguir la eliminación de los defectos. (Hernandez & Vizán, 2013, pág. 20)

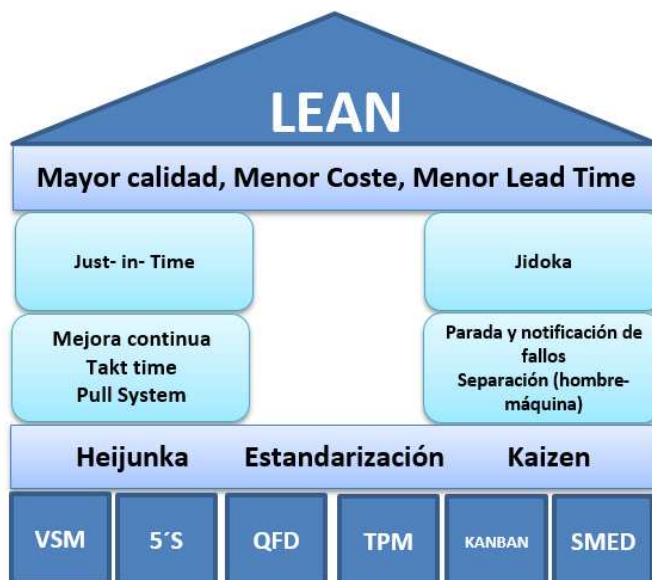


Figura 16 Pilares atada de Lean Manufacturing. Fuente propia

En el techo se encuentran los principios, en los pilares se encuentra el justo a tiempo lo cual es producir lo que se necesita, en las cantidades necesarias, en el momento que se necesita, jidoka es no pasar por alto ningún defecto que se puede identificar al siguiente proceso, y los cimientos que es el controlar tanto la producción como la variedad del producto.

4.2.9 Tecnologías de pintura.

En los talleres anteriormente mencionados se evaluaron diversas áreas, pero en especial la de repintado en donde se identificó el uso de diversas tecnologías y procesos de pintura que son clave para el desarrollo de su operación tales como:

- Tecnología base solvente. Porcentajes
- Tecnología Base agua.
- Tecnología Base solvente económica.

4.2.10 Procesos de pintura.

Las anteriores tecnologías pueden llevar procesos tales como:

4.2.10.1 Monocapa. Es el más básico de los acabados pues con una sola capa de pintura que es aplicada se puede dar por terminado el trabajo, no tiene ningún tipo de efecto, pero posee las propiedades de brillo, color y dureza estos se presentan en colores sólidos: blanco, verde, negro, azul, verde, rojo, amarillo, etc.

4.2.10.2 Bicapa. Este acabado cuenta con dos capas, una en la que aporta el color y la segunda brinda propiedades de brillo y dureza, se pueden producir colores sólidos, metalizados y perlados, en función a los básicos utilizados, los cuales generan efectos metálicos o nacarados.

4.2.10.3 Tricapa. En este acabado se distinguen tres capas distintas de pintura, la primera es una base de color, la segunda confiere el efecto requerido en la mayoría de los casos perlado, y la tercera brinda el brillo y dureza a través del barniz.

4.2.10.4 Cuatricapa Es el acabado formado por una capa de color, una capa de efecto, una capa de barniz tintado y una capa de barniz transparente.

4.2.11 Tipos de colisión.

“De acuerdo al artículo 2° del Código Nacional de Tránsito. Ley 769 del 2002, se define como colisión: encuentro violento entre dos (2) o más vehículos, o entre un vehículo y un objeto fijo”

Adicional a lo mencionado según información válida en los talleres de repintado automotriz zona norte de Bogotá, otro factor que afecta la productividad es el tipo de colisión con el que ingresa el vehículo, ya que de este depende los tiempos en el proceso, productividad de los

operarios, así como, el costo en consumo de materiales, por ello es importante el control constante del proceso.

Se pueden presentar cuando una persona no sigue las normas de tránsito y cometen alguna infracción lo cual puede afectarlo a él como a otro vehículo y en casos más extremos a peatones que se encuentren en la zona afectada, también puede ocurrir debido a problemas en la vía, fallas mecánicas del vehículo, por el clima o por cruce de animales en la vía. Pueden presentarse varios tipos de colisión los cuales se pueden visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 5

Tipos de colisión

Tipo de colisión	Características
Colisión trasera	Es una de las colisiones más comunes pues suceden a baja velocidad pero esto no significa que sus consecuencias sean menores, la responsabilidad es adjudicada al vehículo que golpeo por detrás aunque pueden llegar a haber excepciones
Colisión frontal	Son colisiones de baja ocurrencia pero suelen ser graves y pueden llegar a ser mortales pues reducen la velocidad del vehículo de forma brusca provocando graves lesiones.
Colisión lateral	Es cuando dos vehículos se acercan uno al otro y no respetan su distancia de seguridad, puede llegar a ser raspados negativo o positivo, puede ocasionarse por un cambio de carril sin precaución.
Colisión por vuelco del vehículo	Es un accidente poco frecuente en el cual está involucrado solo un vehículo y pueden llegar a ser mortales pues el vehículo llega a rotar a 90° o generar varios giros, esto puede ser ocasionado por estallido de una llanta o un golpe con otro vehículo.
Colisiones múltiples	Es una colisión en la cual se ven involucrados varios autos donde se puede ver golpeados en diferentes ocasiones, dependiendo de los golpes pueden llegar a ser desde leves a graves donde se recomienda no abandonar el auto hasta que la situación termine.

Nota: Fuente propia

Existen 4 tipos de daños por colisión y cada uno cuenta con un target tal y como se muestra a continuación:

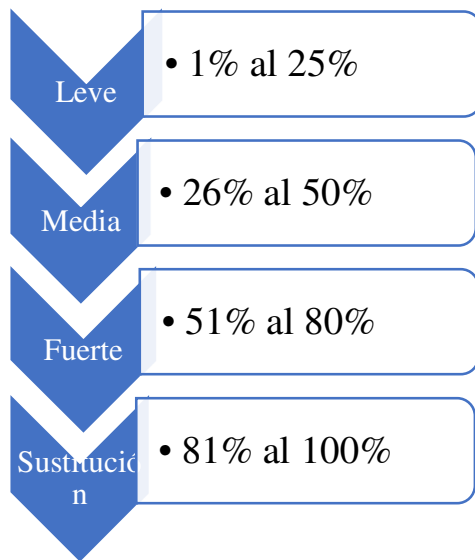


Figura 17 Tipos de daños por colisión Fuente propia.

5. Marco normativo

Es claro que un taller de repintado automotriz es generador de bastantes residuos y elementos contaminantes que surgen de los procesos principales e inherentes de las actividades diarias. En la aplicación de pinturas se generan compuestos volátiles orgánicos (VOC) los cuales están en estudio y regulación para la aplicación del protocolo de Kioto el cual lleva por objetivo reducir las emisiones generadas que impacten de manera negativa al ambiente.

Es por ello que varias compañías de pintura han traído una tecnología de pintura base agua para cambiar la pintura base solvente.

Aunque en Colombia todavía no se encuentra aprobada una normatividad dirigida para el control de los límites permisibles de VOC, si encontramos las siguientes normas y resoluciones que aplican a los talleres de repintado automotriz:

5.1 NTC 6018

Hace referencia a los límites permisibles para otros productos que intervienen en el proceso tales como: barnices, recubrimientos anticorrosivos, pinturas para la demarcación de áreas, pinturas base.

5.2 Resolución 0909 del 5 de junio de 2008

Según (MINAMBIENTE, MINAMBIENTE, 2008):

Establece en el artículo 6, parágrafo 4, que las actividades industriales a las cuales les corresponda monitorear este tipo de compuestos -dentro de las que se encuentra el recubrimiento de superficies de vehículos automotores- deben realizar mediciones anuales durante los dos primeros años, contados a partir de la entrada en vigencia de la mencionada Resolución y posteriormente de acuerdo a lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

5.3 Resolución 0760 del 20 de abril del 2010

Según (MINAMBIENTE, 2010):

Adopta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, en el cual se contemplan los procedimientos para la evaluación de emisiones, según lo dispuesto en el artículo 72 de la Resolución 909 del 5 de junio de 2008, dentro de los que se encuentran:

a) Determinación de las emisiones gaseosas orgánicas totales diferentes a los metanos dados como carbón.

b) Determinación de la concentración gaseosa orgánica total empleando un analizador de ionización de llama.

c) Medición de las emisiones de compuestos orgánicos gaseosos por cromatografía de gases.

5.4 Resolución 0935 de 2011

En esta resolución establece el (IDEAM, 2011): “Los métodos para la evaluación de emisiones contaminantes por fuentes fijas y se determina el número de pruebas o corridas para la medición de contaminantes en fuentes fijas, en base a lo publicado por dicho instituto”.

5.5 Decreto 1299 22 de abril 2008

(Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2008) Por la cual “se aplicará a todas las empresas a nivel industrial cuyas actividades, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, requieran licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos concesiones y demás autorizaciones ambientales”

5.6 Decreto 4741 2005

(Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005) Por la cual “se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”

5.7 Norma 55000.

Esta norma internacional provee los aspectos generales para la gestión de activos y sistemas de gestión de activos, (es decir, sistemas de gestión para la gestión de activos). La cooperación internacional en la preparación de estas normas identificó prácticas comunes que pueden aplicarse al más amplio rango de activos, de organizaciones y culturas. (Organisation Internationale de normalisation (ISO) (CH), 2014)

5.8 Norma 55001 y 55002.

Especifica los requisitos para un sistema de gestión de activos, mientras que las otras normas detallan requisitos técnicos específicos de un sector de activos o actividad técnica específica y orientaciones sobre cómo se debería interpretar y aplicar la Norma ISO 55001 dentro de un sector específico o a tipos particulares de activos.

5.9 Norma ISO 9000.

“Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología de los sistemas de gestión de la calidad”. (ICONTEC, 2015)

5.10 Norma ISO 9001.

Especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente. (ICONTEC, 2015)

Ley 1252 de 2008

(Congreso de Colombia, 2008) regula:

La presente ley tendrá como objeto regular, dentro del marco de la gestión integral y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país. Así mismo se regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera eficaz la introducción de estos residuos, y se amplían las sanciones que trae la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de la presente.

6. Marco metodológico

6.1 Tipo de investigación

6.1.1 Enfoque cualitativo.

Se puede escoger este tipo de enfoque de investigación ya que según (Sampieri, 2014):

Se sigue un proceso inductivo en el cual primero se observa en campo la situación presentada, se realiza una recolección de datos en donde se busca las opiniones de las personas involucradas y en base a estas se presentan las conclusiones de la investigación, se realiza una inmersión en el problema con el fin de ver este a través de los ojos de personas que lo viven diariamente y tomar dichos datos sin ninguna manipulación alguna pues se evalúa en su desarrollo natural. En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos; son el resultado del estudio. (p.8).

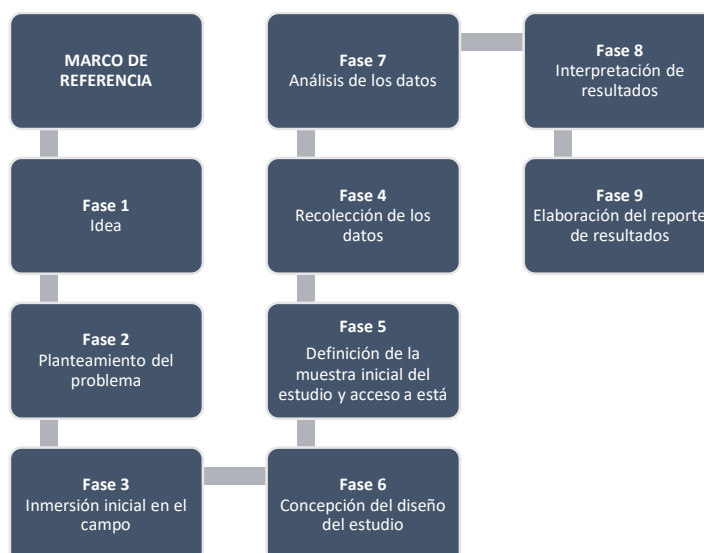


Figura 18 Proceso cualitativo. Fuente propia

6.2 Población y muestra

Tomando los talleres de repintado automotriz como muestra poblacional o nuestra plaza de investigación se determinará la muestra para el desarrollo de la investigación.

Los resultados que se obtengan permitirán ver la realidad de la competitividad de los talleres de servicio automotriz teniendo en cuenta que todos serán clasificados bajo un mismo criterio de estudio.

El Plan de Clasificación de Talleres (PCT) evaluó hasta el mes de septiembre 244 talleres de vehículos livianos y 45 de pesados, para un total de 289 centros de reparación. Entre estos, el 24

por ciento son concesionarios multimarca (los que tienen la representación de varias marcas), el 26% multimarca (talleres independientes que atienden todo tipo de marcas) y el 50% concesionarios (los que cuentan con la concesión de una sola marca). Para una mejor percepción a continuación relaciono una breve descripción de lo mencionado anteriormente.

- Talleres genéricos o independientes. Los que no están vinculados a ninguna marca que implique especial tratamiento o responsabilidad acredita por aquella.
- Talleres oficiales de marca. Los que están vinculados a empresas fabricantes de vehículos automóviles o de equipos componentes, nacionales o extranjeros, en los términos que se establezcan por convenio estricto.

Por su rama de actividad tales como:

- De mecánica: trabajos de reparación o sustitución en el sistema mecánico del vehículo, incluidas sus estructuras portantes y equipos y elementos auxiliares excepto el equipo eléctrico. Los talleres incluidos en la rama mecánica podrán realizar todo tipo de trabajos de reparación, sustitución, instalación, y reforma de los elementos de los sistemas mecánicos del automóvil.
- De electricidad- electrónica: los talleres incluidos en la rama de electricidad podrán realizar todo tipo de trabajos de reparación, sustitución, instalación y reforma de equipos y componentes eléctricos y electrónicos de automóvil, tanto en el motor como en los circuitos de alumbrado, señalización, acondicionamiento e instrumentación y control.
- De pintura: Los talleres incluidos en la rama de pintura podrán realizar trabajos de revestimiento, pintura y acabado de carrocerías.

Teniendo en cuenta la base suministrada por la empresa PPG Colombia en la cual se puede evidenciar los talleres que ellos manejan como proveedores en la ciudad de Bogotá se encuentra un total de 384. Los cuales se encuentran en las siguientes localidades:

- Localidad barrios unidos: 158
- Localidad Engativá: 45
- Localidad de puente Aranda: 5
- Localidad de Santa fe: 56
- Localidad de los Mártires: 2
- Localidad de Suba: 44
- Localidad Rafael Uribe U: 29
- Localidad de Fontibón: 15

- Localidad de Usaquén: 30

Como se puede evidenciar la cantidad de talleres de repintado pueden llegar a ser muy extensos por lo tanto se tomarán los que se encuentran en los barrios de Prado veraniego y Rionegro.

- Prado Veraniego: 44
- Rionegro: 29

Total, de la muestra 73 talleres de repintado automotriz

Para calcular el tamaño de muestra para la estimación de proporciones poblacionales hemos de tener en cuenta los mismos factores que en el caso de la media. La fórmula que nos permitirá determinar el tamaño muestral es la siguiente:

Dónde:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 * p * q} \quad (2)$$

Z $\alpha/2$: z correspondiente al nivel de confianza elegido

P: proporción de una categoría de la variable

d: error máximo

N: tamaño de la población

El nivel de confianza es de 0,95 con un margen de error máximo del 0,05 en la tabla z arroja un resultado de 1,96

$$N = \frac{(73 * (1,96^2) * (0,1 * (1-0,1)))}{((73-1) * (0,05^2)) + (1,96^2) * (0,1 * (1-0,1))} = 42$$

Teniendo en cuenta lo anterior la muestra será de 42 talleres, pero se tiene acceso a la información solo de un total de doce talleres de repintada automotriz distribuidos de la siguiente manera:

Prado Veraniego: 6

Rionegro: 6

6.3 Proceso metodológico

En esta etapa definiremos las estrategias o pasos a seguir para alcanzar los objetivos específicos que nos planteamos:

- Distinguir los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá con el fin de realizar la selección de aquellos que participarán en el estudio.

Estrategia: Solicitar información a un proveedor reconocido en el sector de pintura automotriz, la cual nos permitirá definir la cantidad de talleres de re-pintado automotriz legalmente constituidos los cuales ellos manejan y de este modo determinar el tamaño de la muestra a trabajar.

- Evaluar la situación actual de competitividad en los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá.

Estrategia: Visitar los talleres seleccionados y recolectar información por medio entrevistas a los gerentes o jefes de taller, con preguntas que nos permitan determinar la situación actual

- Identificar la metodología con la cual se realizará un diagnóstico de los principales problemas que afectan la competitividad en los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá.

Estrategia: en esta etapa concentraremos nuestra investigación en la recolección de datos que nos permitirán analizar las variables y posteriormente plantear las posibles alternativas de mejora en sus procesos con el fin de aumentar la competitividad.

- Entregar una propuesta de trabajo con el fin de que el sector de los talleres de repintado automotriz aumenten su competitividad

Estrategia: Los resultados que se obtengan se presentarán de manera gráfica iniciando por la descripción de cada uno de los problemas u oportunidades de mejora detectadas, posteriormente, las condiciones o impactos que se generan sobre el proceso y finalmente los beneficios que cada una le brindará al taller a nivel competitivo

6.4 Hipótesis

- Si los talleres de repintado automotriz cuentan con un adecuado manejo de los recursos que tienen a su disposición, entonces, la competitividad del taller aumentará.
- Si los talleres de repintado automotriz cuentan con un buen manejo de la información se evitarán reprocesos y demoras en las entregas de los vehículos y posteriormente garantías.

7. Datos preliminares a la propuesta de mejoramiento

7.1 Reconocimiento de los talleres que participarán en el estudio

En los barrios de Prado veraniego y Rionegro se realizó el estudio a talleres de repintado automotriz para evidenciar la situación actual. Para escoger los talleres se tuvo en cuenta la siguiente escala:

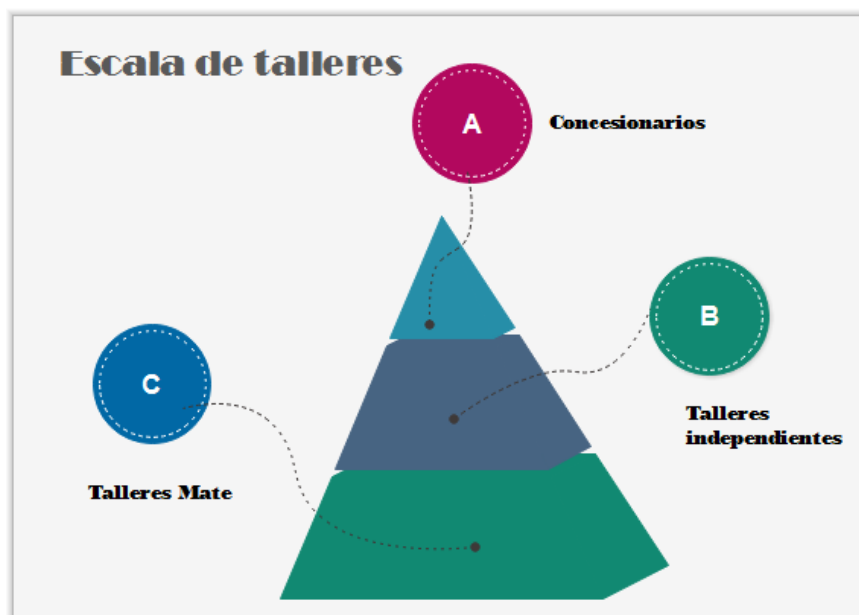


Figura 19 Segmentación de talleres. Fuente propia

En los talleres con denominación A se encuentran los concesionarios los cuales representan una marca específica de vehículos, en la categoría B se encuentran los talleres que no son fieles a ninguna marca definida, en la última categoría denominada C se pueden especificar los talleres que no poseen alta tecnología, ni formación y es atendida por los distribuidores de pintura.

Para dicha investigación serán involucrados talleres ubicados en el segmento A y B relacionados a continuación:

Tabla 6

Talleres escogidos para el estudio

No.	Cliente	Dirección
1	Taller 1	Cll 170 69-80
2	Taller 2	TRANSV 60 116 59
3	Taller 3	CR 22 164 48
4	Taller 4	Cll 134 A 45 90
5	Taller 5	Cll 134 A 45 95
6	Taller 6	AV CR 45 AUT NORTE 128 A 21
7	Taller 7	Cll 128 A 45 A 47
8	Taller 8	Cr 47 # 128 40
9	Taller 9	Av. Calle 100 No. 60-57
10	Taller 10	Cll 145 No. 84-30
11	Taller 11	Cll 170 69-82
12	Taller 12	Cll 134 No 7 36

Nota: Fuente propia



Figura 20 Ubicación de los talleres. Google Maps

7.2 Situación actual de los talleres de la muestra

7.2.1 Procesos estandarizados.

Un factor que se encontró como falencia que afecta directamente la competitividad en algunos talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá es la falta de estandarización de los

procesos en el área de pintura ya que actualmente como lo manejan no se tienen estaciones de control calidad que permitan mitigar los retrabajos y retornos al finalizar el proceso generando calificaciones negativas por parte de las aseguradoras y clientes externos lo que incide directamente en la competitividad de los talleres. A continuación se muestra el estándar que deberían llegar estos talleres.

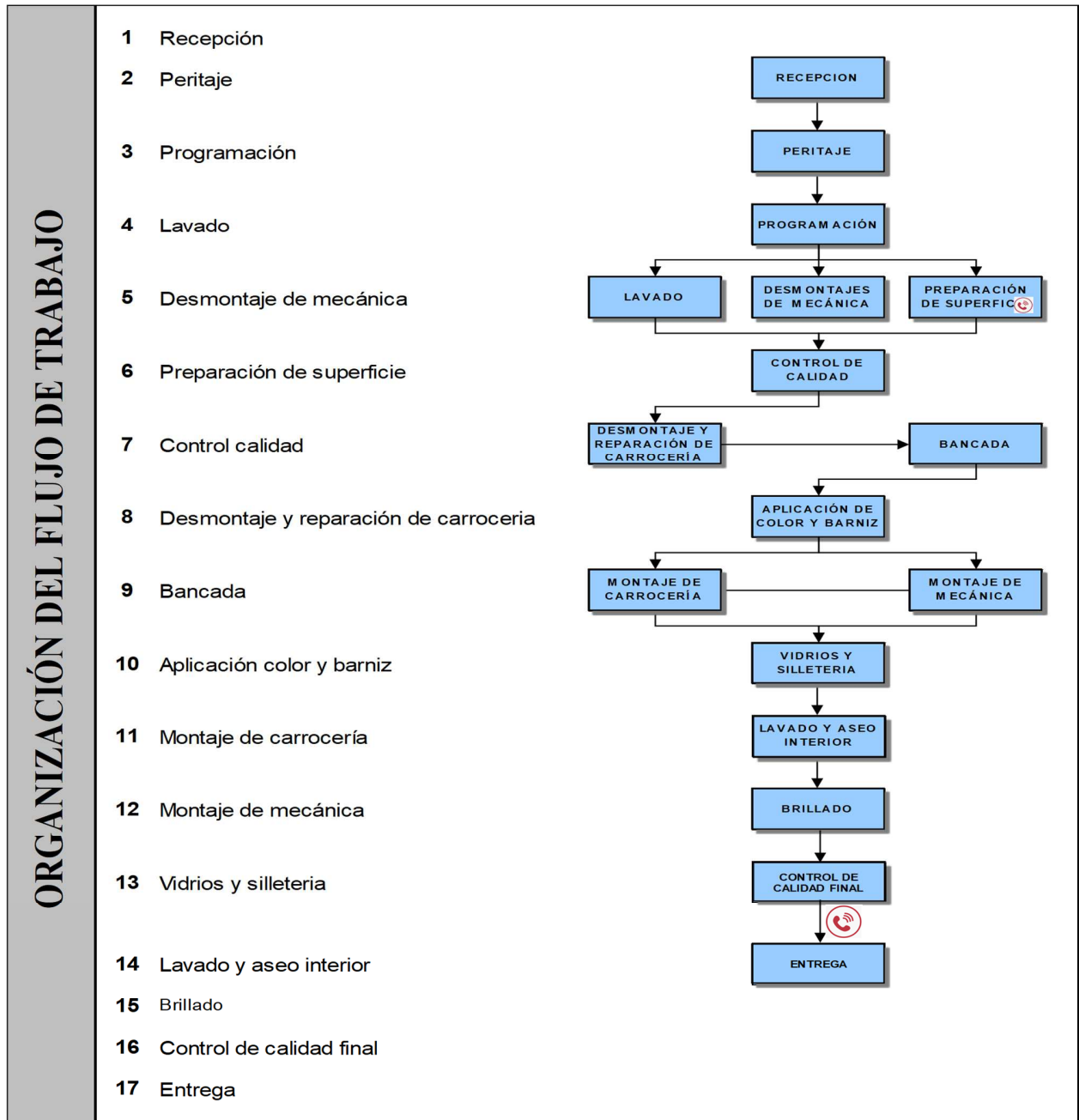


Figura 21 Flujo de trabajo. Fuente propia

7.2.2 Control re-trabajos.

Se encontraron las siguientes situaciones que generan re-trabajos afectando los tiempos del proceso y entrega de los vehículos al cliente.

- Sellantes
- Apareció golpeado o rayado
- Latonería (Mal proceso de carrocería)
- Interno (Golpeado o rayado)
- Contaminación de la pieza o material)
- Alistamiento (Raya, lija, masilla, poros)
- Brillado (pelado)
- Color (Preparación)

Uno de los principales problemas que se tiene en los talleres de repintado automotriz es la duración que estos se mantienen en el taller que puede estar en 20 a 22 días lo cual es demasiado.

8. Propuesta para la implementación de un Taller de repintado automotriz competitivo

Teniendo en cuenta la información anteriormente expuesta se realizó un análisis de cuáles serían los aspectos que podrían hacer cambios significativos en la competitividad de los talleres y cuáles serían sus características específicas, por lo tanto, a continuación, expondremos los distintivos que tiene un taller que es productivo, eficiente y competitivo en su sector.

8.1 Enfoque al cliente

La experiencia del cliente comienza desde el momento en el cual entra por primera vez al taller ya sea porque está buscando un servicio o porque fue dirigido directamente por una aseguradora. Luego de realizar diferentes visitas de campo a los talleres de repintado automotriz en la ciudad de Bogotá y gracias a la información suministrada por los gerentes y jefes de taller (extraída de encuestas de satisfacción) se llegó a la conclusión que la mayor relevancia que el cliente ve es el tiempo de permanencia de su vehículo en el taller, así como otros aspectos plasmados en la figura 22.

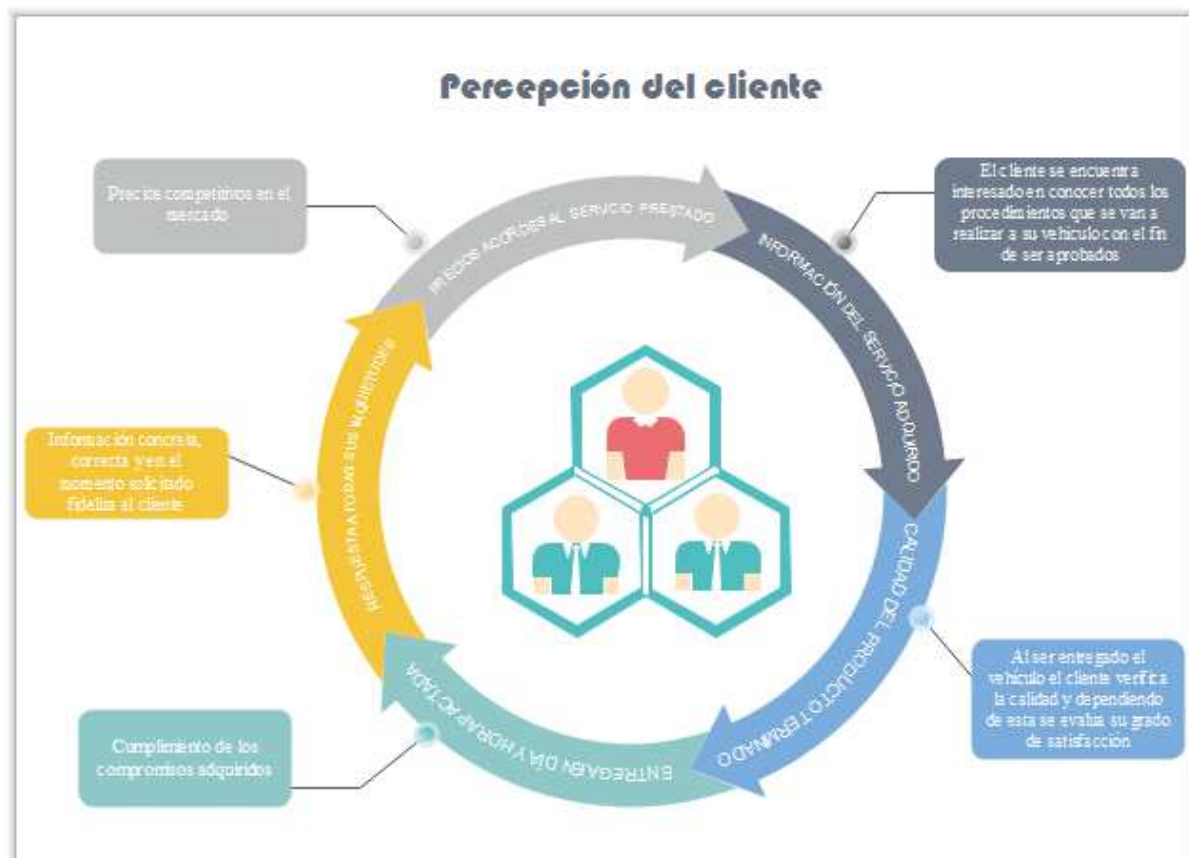


Figura 22 Percepción del cliente Fuente propia

Otro aspecto encontrado es que los talleres no involucran a los clientes dentro del proceso ya que el realizar este tipo de reparaciones toma un tiempo prudencial que puede llegar a afectar al cliente en sus labores cotidianas tanto en el costo, como lo que implica reemplazar por mucho tiempo su medio de transporte, por esto es importante tener una comunicación constante con el cliente en el cual se le informe la situación ya que actualmente solo se realiza un llamada y esta es solo para entrega del vehículo; Por ello es recomendable evaluar lo anteriormente expuesto con el fin de tener una comunicación en la cual cliente pueda expresar sus inquietudes, insatisfacciones y recomendaciones tomando esto como una oportunidad de mejora continua.

Los jefes de taller tuvieron siempre la percepción de que lo que más valoraba el cliente eran los precios dejando de lado el tiempo de permanencia que puede llegar a impactar en la productividad y la competitividad del taller por lo tanto es necesario generar diversos controles en las diferentes actividades implícitas a la reparación ya que cualquier inconveniente afecta en la permanencia del vehículo.

8.2 Layout del taller

Para diseñar el esquema del layout se tuvo en cuenta principalmente el flujo de trabajo del vehículo en el taller pues este tiene un efecto directo en la optimización de los tiempos, de igual forma que todos los espacios se encuentren condicionados y completos para la utilización y claramente la importancia de la estética del taller tanto en la fachada como los lugares que puede visualizar el cliente en su visita.

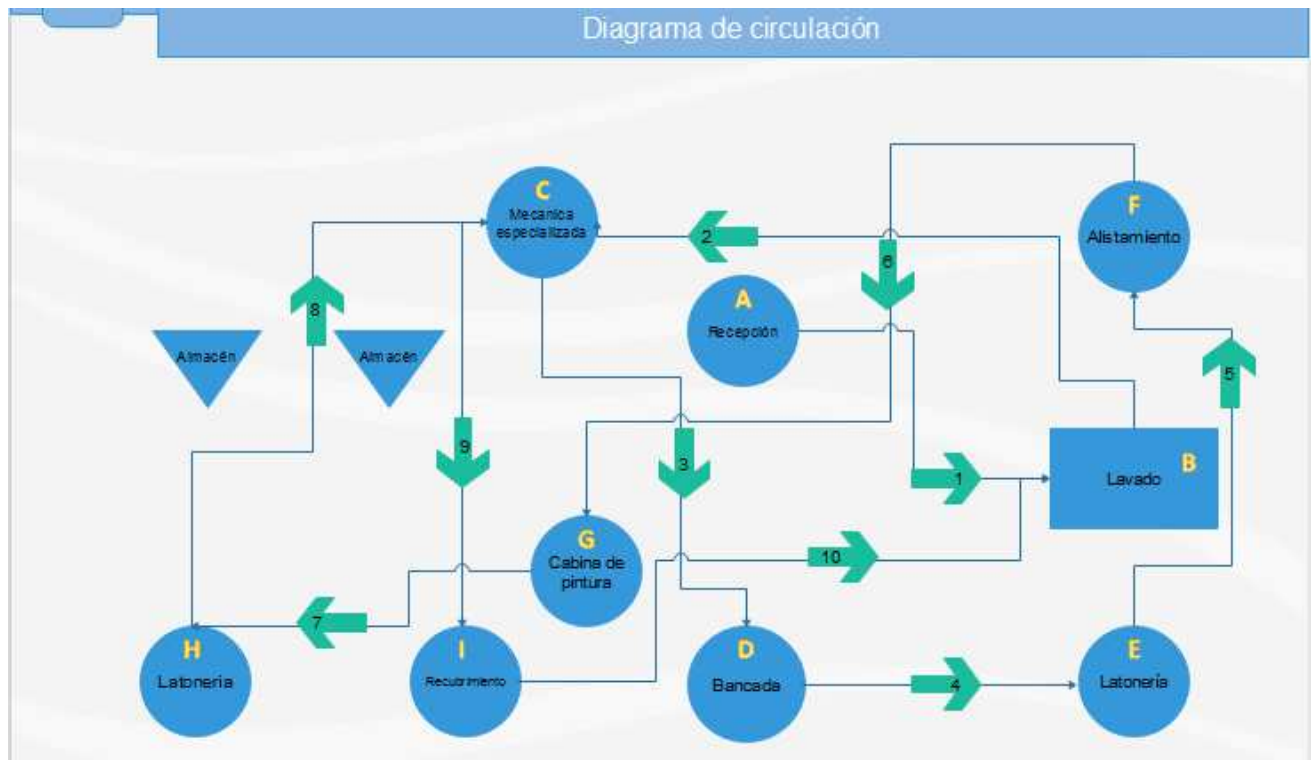


Figura 24 Diagrama de circulación actual Fuente propia

Como se puede evidenciar en los dos diagramas anteriormente expuestos el layout que se maneja actualmente genera que se presenten largos desplazamientos lo cual crea pérdida de tiempo.

Para realizar propuesta de una distribución más eficiente se tiene en cuenta el diagrama de actividades que se muestra a continuación con el fin de establecer el correcto flujo de trabajo y la cercanía de los puestos involucrados en el proceso.

Tabla 8

Códigos a utilizar en el diagrama

Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estos procesos estén uno junto al otro
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Nota: Fuente Propia

Tabla 9

Tabla de motivos

Tabla de motivos	
1	Deterioro del material
2	Flujo de material
3	Flujo de información
4	Limpieza
5	Recorrido del producto
6	Supervisión

Nota: Fuente Propia

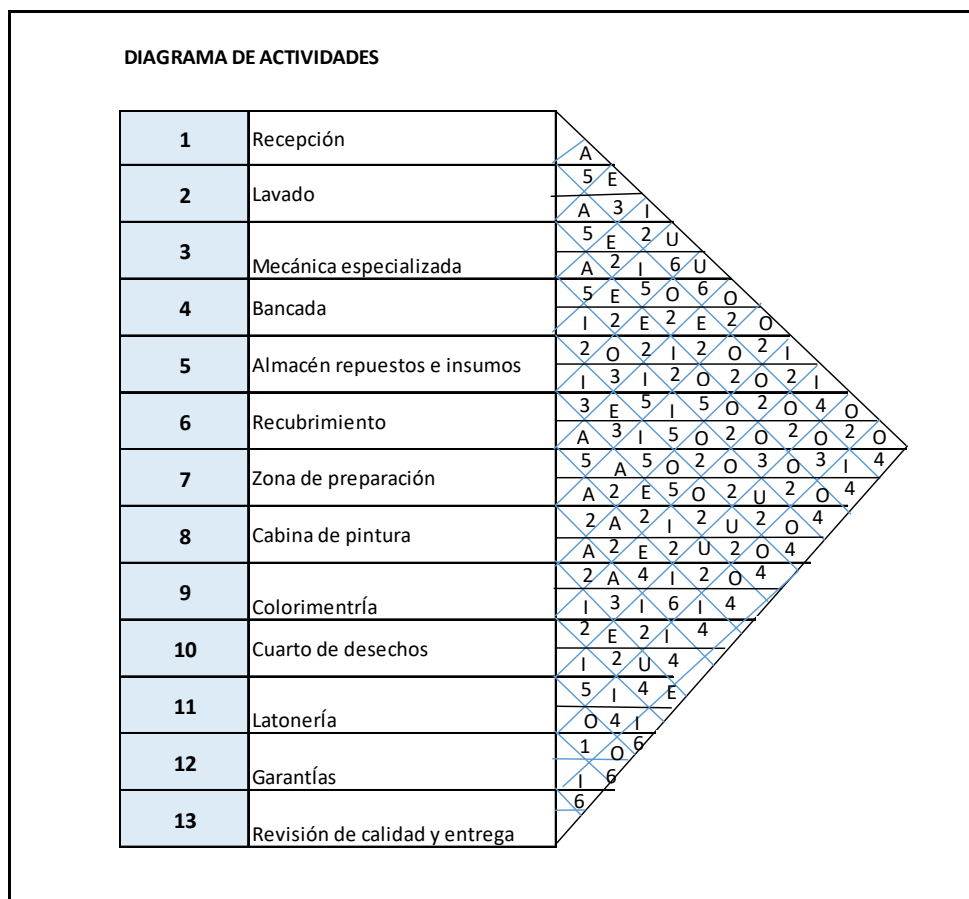


Figura 25 Diagrama de actividades. Fuente propia

A continuación mostramos el diseño de un nuevo layout basado en las evidencias anteriores con el fin de establecer una mejora en los tiempos muertos y los largos desplazamientos que se muestran actualmente, de igual forma se agrega el procedimiento de colorimetría y se designa una parte exclusiva para realizar auditoria de calidad y entrega de producto final y de igual forma se toma como actividad central la mecánica especializada ya que es donde se generan más ingresos del vehículo en el proceso.

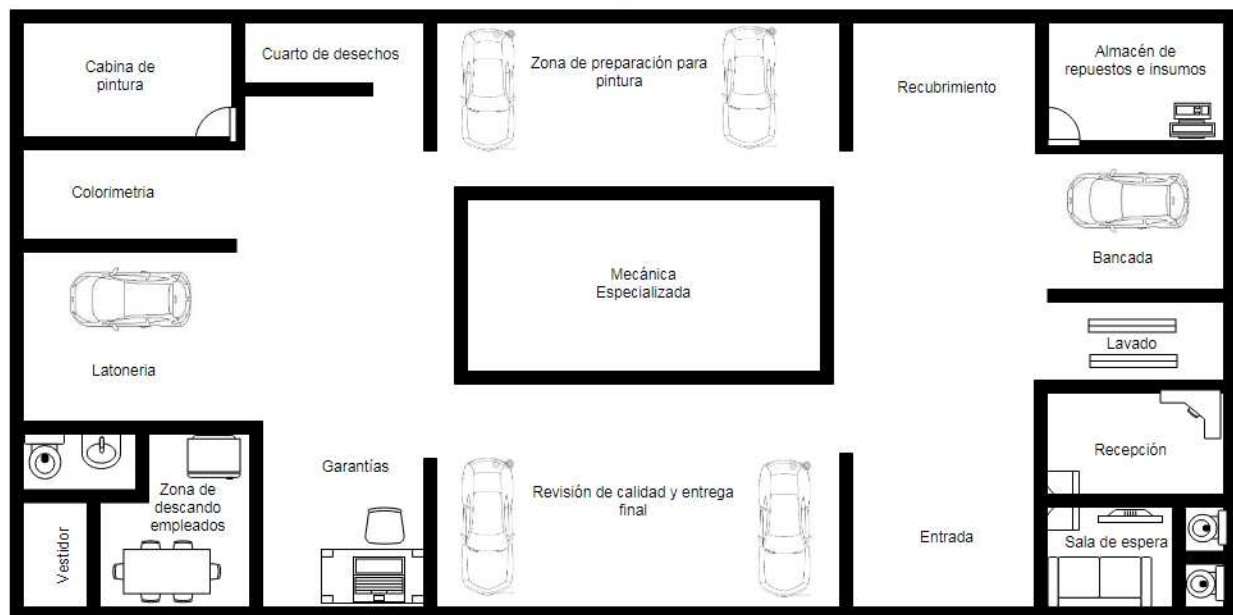


Figura 26 Layout del taller. Fuente propia

Como se puede evidenciar en el diagrama de circulación el proceso con este layout se encuentra más organizado y con menos desplazamientos.

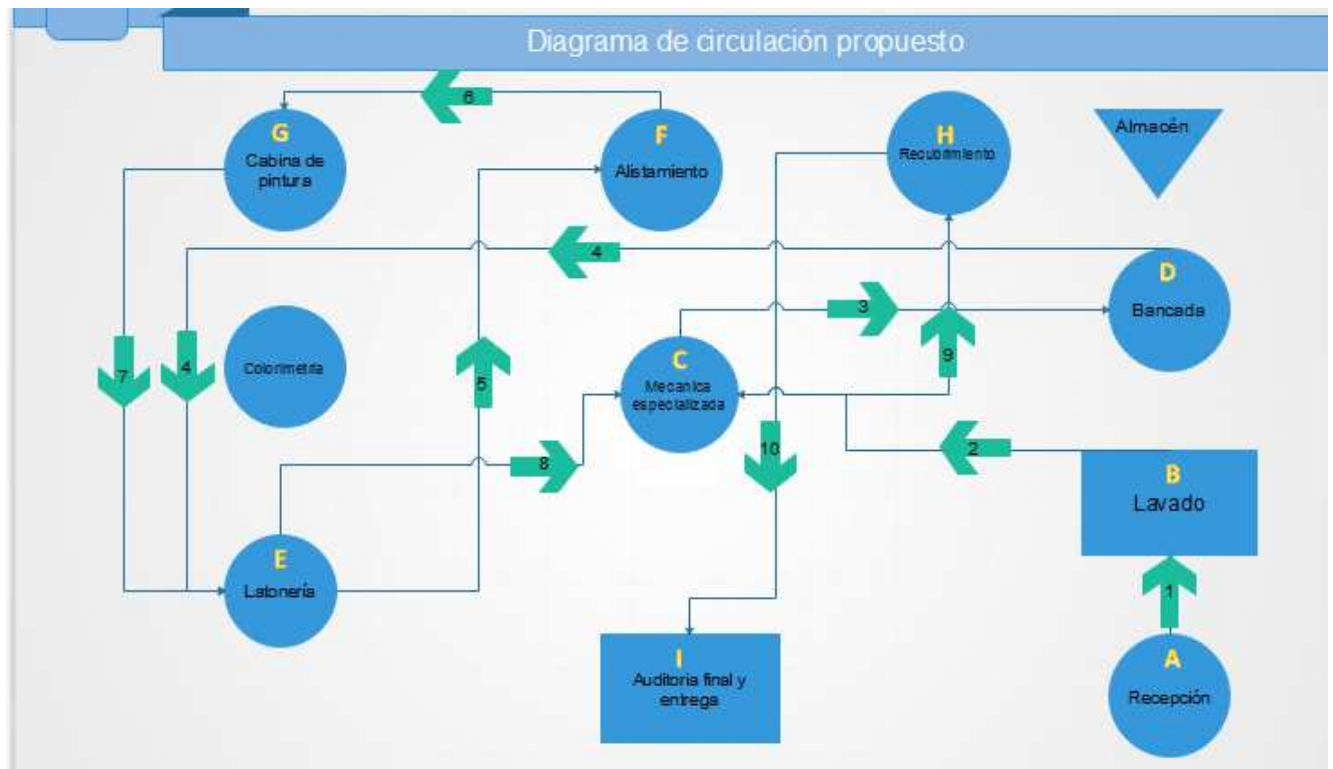


Figura 27 Diagrama de circulación propuesto Fuente propia

Tabla 10

Tiempos y distancia propuesta

Proceso	Distancia	Tiempo
A – B	10m	1 min
B – C	30m	3 min
C – D	30m	3 min
D – E	40m	4 min
E – F	25m	3 min
F – G	10m	1 min
G – E	20m	2 min
E – C	25m	2,2 min
C – H	12,5m	2 min
H – I	20m	2 min
TOTAL	222,5m	23,2 min

Nota: Fuente propia

Al realizar la comparación de los tiempos y la distancia recorrida se puede evidenciar que en lo que tiene ver con la distancia se realiza una optimización de 21,852m y a lo que respecta al tiempo el ahorro es de 9,8 min.

8.3 Seguridad, salud y medioambiente en los talleres de repintado automotriz

Los talleres de repintado automotriz están sujetos a normativas las cuales deben cumplirse a cabalidad, por lo tanto, se diseña un check list con el cual se lograría evidenciar las condiciones en tiempo real de los talleres.

FORMATO DE CHECK LIST SEGURIDAD Y AMBIENTE				
Taller			Jefe de taller	
Fecha			Hora	
1. Normatividad. La cual se debe cumplir a cabalidad para garantizar el buen funcionamiento del taller con respecto a la higiene y seguridad en el trabajo, medio ambiente y calidad				
Descripción	Cumplimiento		Observaciones	
	SI	No		
Normatividad	Se encuentra certificado en la ISO 9001			
	Cuenta con un sistema de gestión y seguridad en el trabajo acreditado			
	Se encuentra certificado OHSAS 18001 y está en proceso de actualización a la ISO 45001			
	Se encuentra certificado en la ISO 14001			
	Cuenta con un programa de responsabilidad social basado en la ISO 26000			
2. Seguridad de los trabajadores				
Descripción	Cumplimiento		Observaciones	
	SI	No		
Elementos de protección personal	Poseen los elementos de protección facial adecuados			
	Cuentan con guantes diseñados según la actividad que realizan			
	Disponen de las máscaras de protección respiratoria			

	Tienen filtros de reemplazo y los cambian en el tiempo pertinente			
	Todos los empleados utilizan botas de punta de acero y antideslizantes			
	Los coloristas que entran en la cámara de pintado utilizan el traje designado			
	Los trabajadores cuentan con protección para los ojos y oídos			
Locación del taller	El taller se encuentra correctamente señalizado ante los diferentes riesgos			
	La iluminación se encuentra entre los 500 lx en la zona de preparación de pintura			
	La iluminación se encuentra superior a los 1000 lx en la zona de aplicación			
	Cuenta con extintores, camillas, botiquines y mangueras de fácil acceso y señalizados			
	Poseen un sistema de ventilación adecuado garantizando la aspiración del polvo			
	El suelo se encuentra señalizado y libre de abolladuras, grietas o algún imperfecto			
	El suelo de la cabina de pintura cuenta con rejillas de ventilación			
3. Medio ambiente				
Descripción		Cumplimiento		Observaciones
		SI	No	
Ambiente y sostenibilidad	El manejo de los residuos se trata teniendo en cuenta el decreto 4741 de 2015			
	El taller cuenta con la documentación que certifica la correcta gestión de los residuos			

Los residuos peligrosos se gestionan bajo la ley 1252 de 2008			
Se tiene un control adecuado de la contaminación atmosférica generada			
Se cuenta con canecas señalizadas para el manejo de basuras			
El taller realiza campañas de concientización del manejo correcto del agua			
Situación global del taller.			
Responsable:			

Los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá deben dar un poco más de relevancia al sistema de seguridad y salud en el trabajo ya que se evidencia poco enfoque pues muchos no cuentan con las fichas técnicas y hojas de seguridad de los materiales, así como pocas instrucciones de manejo de los mismos. Cabe resaltar que todos los productos que se manejan en el proceso tienen como origen hidrocarburos aromáticos, los cuales debido a su proceso de obtención (destilación del petróleo) presentan riesgos para salud de cualquier usuario. Por esto se recomienda siempre el uso de protección personal tales como:

- Mascara para vapores orgánicos y material particulado con eso se controla riesgos de inhalación y contacto con la piel

Se deben realizar capacitaciones involucrando a las ARL y proveedores del taller con temas sobre el tiempo de uso de filtros y resguardo de la mascarilla, normas de seguridad, importancia de los EPP'S y así promoviendo la concientización en cuanto a la seguridad e higiene de los empleados. No olvidar para casos especiales para trabajadoras embarazadas la empresa está en la obligación de informar los riesgos que pueden tener y realizar una reasignación de sus funciones.

8.4 Implementación de la metodología 5´s

Al realizar una verificación en los talleres visitados, se pudo encontrar diferentes situaciones que también afectan la competitividad en sus procesos, una de ellas es la falta de conocimiento del método de las 5´s y las fases que la conforman.

Es fundamental realizar sensibilización y capacitación a todas las áreas involucradas en el proceso productivo de los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá, lo cual permitiría tanto un desarrollo personal, así como organizacional. La consecuencia de un mal manejo de las 5´s se puede evidenciar en el anexo #

De lo anterior y luego de hablar con los gerentes, jefes de taller y operarios que intervienen en el proceso se identificó que la falta de conocimiento de la metodología 5´s o en otros casos la falta de seguimiento y constancia de los que han intentado implementarla, impacta de manera negativa en la competitividad de los talleres de la siguiente manera:

- Tiempos muertos.
- Retrabajos.
- Consumo excesivo de producto.
- Movimientos innecesarios.
- Esperas.
- Inseguridad.
- Falta de control.

Como primer recurso realizar la implementación de la metodología, capacitar al personal de la importancia de estandarizar los procesos.

8.5 Dashboard

A continuación, se relacionan gráficos generados de los Kpi's propuestos que permitirían detectar y prevenir a tiempo en los talleres de repintado automotriz las desviaciones que se presenten en los procesos.

Como valor agregado y como parte de la propuesta estos indicadores están parametrizados en un Dashboard que sería entregado a los gerentes como herramienta para el control y manejo de la información, permitiendo tener bases para la toma de decisiones que incida una mejora continua en todos los procesos.

- Indicadores que permiten evidenciar el índice de ausentismo laboral, así como cantidad de operarios que intervienen en el proceso de repintado automotriz.



Figura 28 Índice de ausentismo laboral. Fuente Propia



Figura 29 Índices de producción en el taller. Fuente Propia



Figura 30 Índice de utilidad según tecnología utilizada. Fuente propia

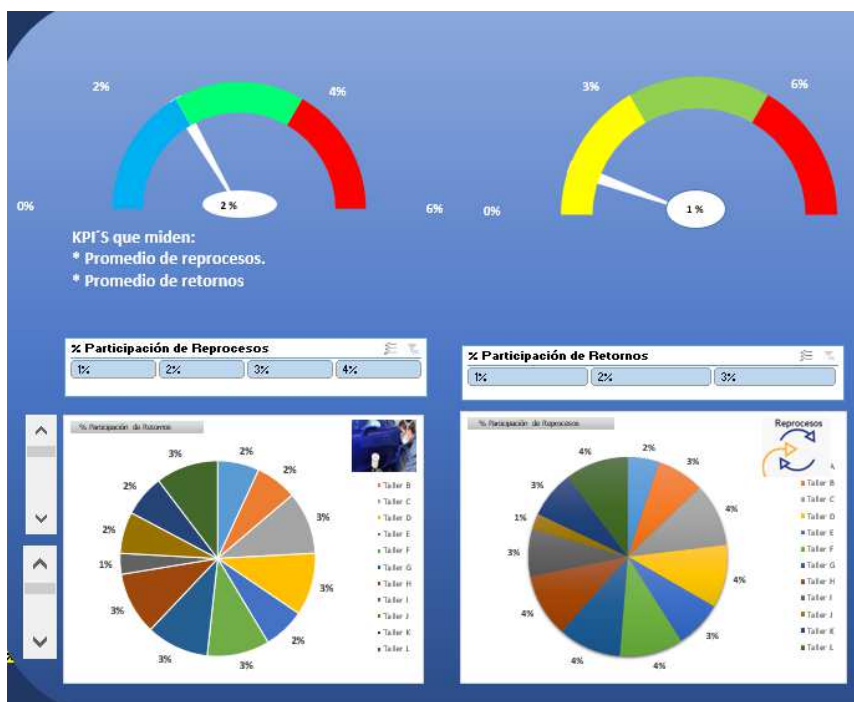


Figura 31 Índice de reprocesos y retornos. Fuente propia



Figura 32 Índice de participación. Fuente propia

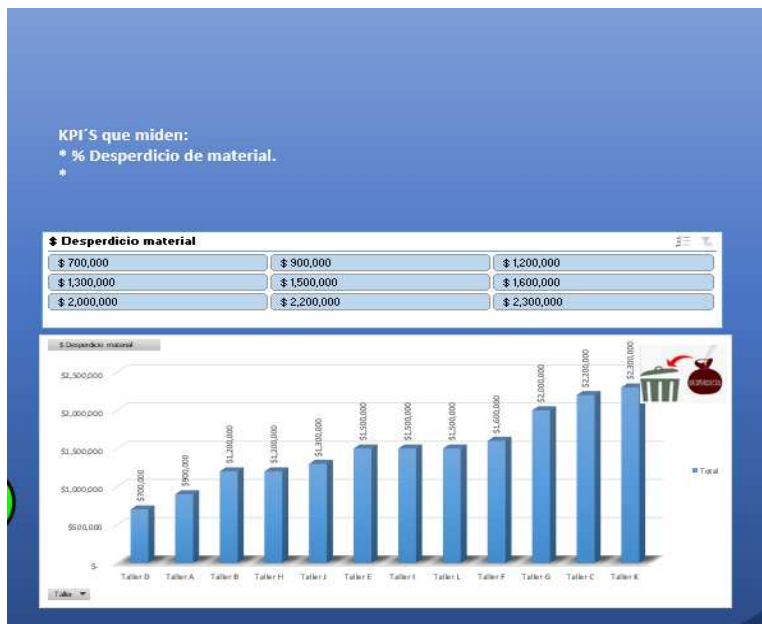


Figura 33 Índice de desperdicio de material. Fuente propia

El Dashboard puede estar sujeto a cambios e incluir la información que se relevante para cada taller de repintado automotriz.

8.6 Utilización modelo de productividad David Sumanth

David Sumanth plantea un modelo de productividad que se puede utilizar como una herramienta para la obtención de mediciones que conducen a identificar si el proceso productivo que se lleva dentro de los talleres de re-pintado automotriz zona norte de Bogotá muestra pérdidas, está siendo llevado de manera práctica y sencilla, pero sobretodo muestra acciones que permita tomar decisiones frente a proceso.

Es por ello que este modelo de productividad relaciona 5 insumos a tener en cuenta que son: insumo humano, insumo de materia prima, insumo de capital, insumo de energía, insumo de otros gastos.

Las ventajas y beneficios que provee el modelo d administración de la Productividad Total de David Sumanth son los siguientes:

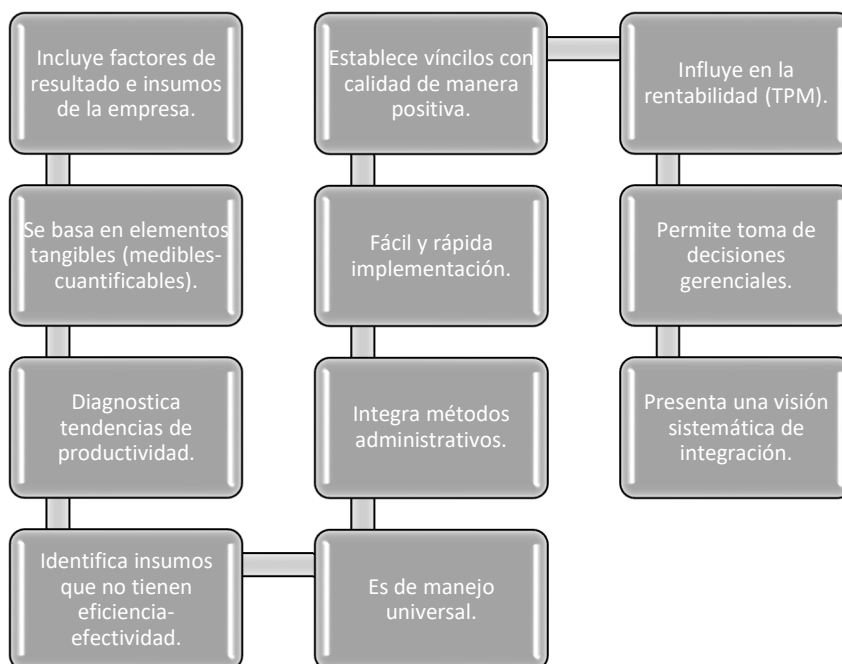


Figura 34 Ventajas y beneficios modelo de David Sumanth Fuente propia

8.6.1 integración.

Es necesario definir un sistema de indicadores basados en los conceptos de productividad que serían claves para la obtención de resultados tales como:

- Eficiencia, eficacia y calidad.
- Rentabilidad empresarial.
- Nivel de apalancamiento

El enfoque del modelo va dirigido a la productividad total, basado en el ciclo de productividad total integrando:



Figura 35 Enfoque modelo de David Sumanth. Autoría propia

A continuación, se muestran variables que son importantes en el desarrollo de las actividades de los talleres de re-pintado automotriz zona norte de Bogotá.

Tabla 11

Variables del modelo de David Sumanth

Variable	Descripción
Tipo de productividad	Se determina si es tangible, intangible o mixta.
Factor de motivación	Si o no aplica el modelo.
Área funcional para aplicación del modelo	Determinar área de aplicación dentro de los talleres.
Ergonomía	Aplica o no el estudio de las condiciones laborales (recurso humano).
Experiencia de la mano de obra	Establecer tiempo de labor que lleva la persona en su puesto de trabajo y si incide en la productividad o producción de los talleres.
Nivel de estudio del empleado	Validar de acuerdo al grado de escolaridad si tiene las competencias y capacidades para realizar su labor.
Indicador de tecnología	Según el tipo de tecnología establecer nivel de eficiencia y competitividad frente al mercado.

Indicador costo-beneficio	Incide en el grado de inversión de los talleres enfocado a la rentabilidad.
Indicador de salario	Nivel de salarios empleados.
Indicador de tiempo	Número de horas en cada actividad y cuánto cuesta.
Mano de obra	Número de empleados con que cuenta la empresa.
Costos indirectos	Valor que se paga por producción en los talleres.
Materia prima	Valor que se paga por la fabricación de un bien o servicio.
Cantidad de producción	Número de piezas que procesan los talleres.
Producto	Valor del producto.

Nota: Tabla construida basada en el libro (Summanth, 1990)

A continuación, se describen las áreas y variables del modelo de productividad de David Sumanth o “GTE”.



Figura 36 Áreas y variables del modelo de David Sumanth Fuente propia

Para lograr identificar la importancia que tienen dentro de los talleres de re-pintado automotriz de la ciudad de Bogotá las áreas y variables que muestra el modelo de productividad David

Sumanth “GTE”, fue necesario revisar con los gerentes y personal que infiere dentro del proceso el nivel de importancia según evaluaciones realizadas, lo cual arrojó el siguiente resultado:

Tabla 12

Evaluación de la importancia de las áreas y variables en el modelo de David Sumanth

Áreas definidas (Principales)	Nivel de importancia (dentro de empresa)	Participación en el proceso	N°	Participación en el producto	N°
Ergonomía	5	3	15	1	5
Información general de la empresa	1	1	1	1	1
Gestión del recurso humano	4	5	20	3	12
Producción	5	5	25	5	25
Importancia en puntuaciones			61		43

Nota. Fuente propia

Tabla 13

Variables del modelo de David Sumanth

Satisfacción del cliente	N°	Participación de proveedores	N°	Importancia de materia prima	N°
1	5	1	5	1	5
3	3	3	3	1	1
3	12	3	12	3	12
5	25	5	25	5	25
	45		45		43

Nota. Fuente propia

Tabla 14

Variables del modelo de David Sumanth

Participación del recurso humano	N°	Totales	Frecuencia relativa
1	5	40	14,4%
1	1	10	3,6%
5	20	88	31,7%
3	15	140	50,4%
	41	278	100%

Nota: Fuente Propia

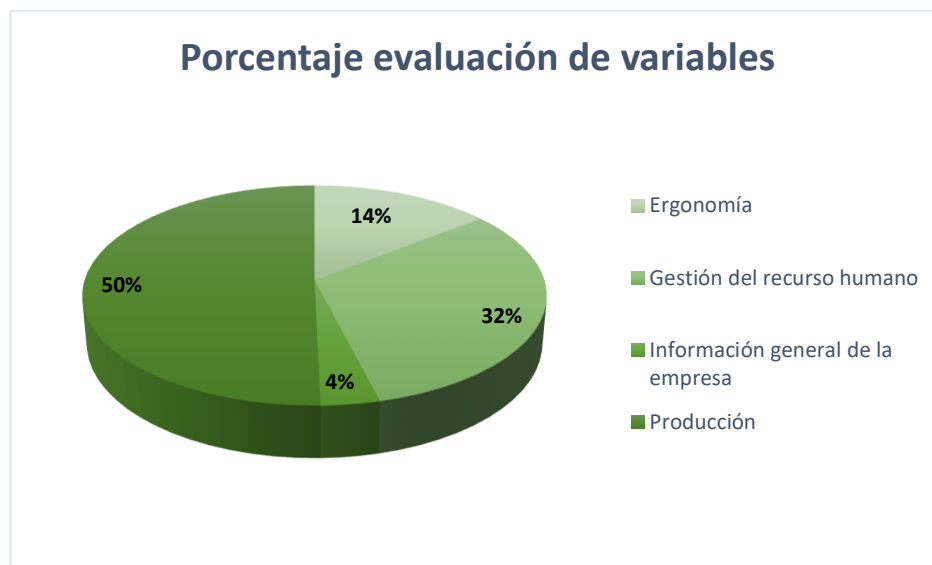


Figura 37 Porcentaje evaluación de variables. Autoría propia

Como se puede evidenciar en el gráfico de evaluación de variables, se identifica que el área más importante y en la que más se requiere atención es la de producción con un 50%, seguida de gestión del recurso humano con un 32%. Ergonomía tiene un nivel de importancia del 14% se logra ver que la información de la empresa solo tiene una participación del 4%.

Según previo análisis al realizar visitas de campo en los talleres de re-pintado automotriz zona norte de Bogotá, se logró identificar que muchos de ellos tienen objetivos y enfoques diferentes respecto a la productividad. Es por ello que es necesario que los talleres de re-pintado automotriz zona norte de Bogotá deben decidir la mejor manera de realizar estas mediciones sin crear mal clima organizacional; de este modo se orienta a realizarlo en tres fases que son:

Fase 1	Fase 2	Fase 3
<ul style="list-style-type: none"> • Propósito de generar medición de productividad. • Crear proceso de planeación estratégica y calidad total. • Instaurar una administración participativa que no genere mal clima laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir periodos de medición. • Tener estados de pérdidas y ganancias dentro de los tiempos establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir modelo de medición de productividad que se va a utilizar. • Definir si las mediciones de productividad se realizarían individuales, parciales o totales.

Figura 38 Porcentaje evaluación de variables. Autoría propia

De igual modo se debe tener en cuenta los siguientes factores para el desarrollo de implementación o inclusión de medición de productividad dentro de los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá.

Tabla 15

Factores en la implementación modelo David Sumanth

Factor	Observación
Calidad	Generar piezas óptimas sin incurrir en reprocesos, garantías o retornos.
Costos	Mantener ventaja competitiva con la reducción de costos sin afectar la calidad de las piezas.
Innovación	Desarrollo de creatividad y habilidades de los talleres.
Rendimiento	Realizar buen uso de los recursos que se tienen, es decir aumentar el rendimiento de las máquinas (TPM).

Nota: Tabla construida basada en el libro (Sumanth, 1990)

Es importante que los talleres de repintado automotriz de la ciudad de Bogotá luego de evidenciar el análisis que el área de producción es donde se encuentra la situación más crítica para

su negocio, establezca criterios de medición a partir de evaluaciones y capacitaciones constantes al personal.

8.7 Cronograma de implementación de la propuesta

Se realiza un diagrama de Gantt con el fin de realizar la exposición del tiempo necesario para realizar dicha implementación la cual tomará un año comenzando el día 13 de enero del 2020 y terminando el mismo día del próximo año

ID	Nombre de Tarea	Iniciar	Finalizar	Duración	Terminar	2020-01-13				1-01
						2020-01-13	2020-04-01	2020-07-01	2020-10-01	
1	Verificación situación actual de taller por área	2020-01-13	2020-02-13	3 Semana 3 Día	0%					
2	Definición de objetivos a corto y largo plazo	2020-02-13	2020-02-28	1 Semana 5 Día	0%					
3	Socialización de los hallazgos de la situación actual de los talleres con el personal	2020-02-28	2020-04-01	3 Semana 3 Día	0%					
4	Mejora distribución del taller	2020-04-01	2020-06-10	7 Semana 2 Día	0%					
5	Implementación y socialización metodología 5's	2020-06-10	2020-07-17	4 Semana 0 Día	0%					
6	Estandarización de los procesos	2020-07-17	2020-11-25	13 Semana 3 Día	0%					
7	Auditoría a los procesos realizados y análisis de cumplimiento de metas	2020-11-25	2020-12-09	1 Semana 4 Día	0%					
8	Informe Final	2020-12-09	2021-01-13	3 Semana 5 Día	0%					

Figura 39 Diagrama Gantt de implementación de propuesta. Fuente Propia

8.8 Tecnologías 4.0 en el sector automotriz

El utilizar las nuevas tecnologías que nos ofrece el mundo debe ser una herramienta que aumente la competitividad del taller. La realidad virtual es una experiencia que aunque no es nueva se está implementando en nuevos sectores como por ejemplo el automotriz el cual es una práctica que ayuda en los procesos de formación y capacitación facilitando que los trabajadores puedan reforzar sus conocimientos antes de aplicarlos en la vida real haciendo que sea productivo e interactivo y evitando generación de desperdicios.

Ventajas.

- Evita que el aprendiz se desplace a otros lugares a capacitarse

- Reducción de costos pues no es necesario la utilización de insumos y herramientas
- Adquisición de conocimientos de manera más rápida
- Impide que los aprendices sean expuestos a riesgos de la práctica no controlada
- Posibilidad de realizar práctica sobre técnicas que pueden ser riesgosas de un grado de dificultad considerable.

En los talleres de repintado automotriz es muy importante el control del color ya que es un aspecto crítico dentro del proceso de repintado es por ello que los dueños de talleres deben apuntar a la introducción de las nuevas tecnologías que ayudan a la exactitud evitando fluctuaciones en los acabados del proceso permitiendo aumentar rentabilidad y satisfacción del cliente. Por ello se aconseja incluir tecnología avanzada que permite la medición del color uno de ellos es el Rapidmach (espectrofotómetro) el cual es un dispositivo pequeño y ligero que brinda una precisión en la búsqueda de fórmulas de color contribuyendo a grandes beneficios como:

- Optimización de tiempo
- Eliminación de reprocesos, Retrabajos y desperdicios de materia prima
- Control de los insumos utilizados

9. Conclusiones

En la ciudad de Bogotá se encontraron diferentes talleres de repintado automotriz, por lo tanto, se hizo la segmentación al norte de la ciudad y en los barrios específicos de Prado veraniego y Rionegro. En los cuales se tomó un total de doce talleres que suministraron una información confiable y verídica y esta fue utilizada en el análisis.

De acuerdo al análisis realizado en el presente trabajo se encontró que el 40% de los talleres analizados presentan un nivel aceptable de competitividad con respecto a estándares internacionales, también se evidenció que el 1% de los talleres presentan un alto nivel en el proceso de pintado de automóviles; el 59% de los talleres presentan brechas estructurales en base a los estándares a la industria automotriz.

Se evidencio que el grupo de talleres que están por debajo del estándar de competitividad no utilizan metodologías y procedimientos que permitan cerrar brechas y aún desconocen de procesos óptimos utilizados en el sector automotriz

Se observó que la mayoría de los talleres no poseen cualificación técnica y blandas para los operarios que intervienen en los procesos de repintado de automóviles lo cual implica que no se alcancen los niveles requeridos y exigidos por la industria automotriz

Se puede inferir que existe una alta indomabilidad de los talleres dedicados al repintado automotriz

Se identificó que el sector tiene fortalezas como adaptabilidad, soluciona problemas típicos del medio y en algunos casos se evidencio la necesidad de implementar procesos innovadores

Los talleres que busquen aumentar su competitividad deben ampliar los controles a lo que respecta al manejo de procesos, materiales utilizados y duración del vehículo en el taller, se refleja que solo el 25% de la muestra cuenta con la implementación y buen manejo de las 5's

Se evaluó a 8 talleres que representan el 66,66% de la muestra y esta evidencio un alto volumen de reprocesos pues no cuentan con un área específica para realizar el alistamiento del vehículo y

extractores en las zonas de lijado. Por el otro lado el 33,33% cuenta con condiciones similares al layout propuesto

Los jefes de los talleres se encuentran dispuestos a realizar modificaciones de algunos de sus procesos y acoger las medidas a mediano plazo con el fin de convertir sus talleres en competitivos en su sector.

Se evidencia que el 17% de los talleres evaluados muestran intereses al tema ambiental pues cuentan con buenas prácticas medioambientales.

Se visualiza que aunque los talleres tienen conocimiento acerca de la ley 1072 del 2015 que exige la implementación del SG.SST solo el 58,33% de los talleres muestran que se encuentran preparados con las actualizaciones a la norma y posterior certificación.

Se puede evidenciar que solamente el 17% de los talleres de repintado automotriz manejan un sistema de administración basados en indicadores de gestión de forma clara y verídica lo cuales permiten visualizar la situación de todas las áreas del taller en tiempo real.

10. Recomendaciones

A los talleres que presentan un bajo nivel comenzar a implementar el modelo de competitividad o estándares establecidos por la industria automotriz.

Para un mejor control se recomienda la utilización del formato de auditoría de procesos ver anexo 11.6.

Se recomienda la utilización y análisis del catálogo de cualificación profesionales de la unión europea las cuales se pueden encontrar en el siguiente link <http://incual.mecd.es/bdc>. Ver anexo 11.7.

Se recomienda que para que los procesos tengan éxito se encuentren involucrados la gerencia de cada taller.

Se recomienda seguir el proceso de la implementación de la metodología 5's la cual es evidenciada en la figura 15.

Se recomienda la utilización del layout propuesto el cual adiciona la zona de colorimetría y un área específica para control de calidad y entrega de vehículo pues actualmente se entrega en el mismo sitio de lavado.

Se recomienda la utilización del Dashboard pues es una herramienta que permite la validación de indicadores de gestión dentro del taller en tiempo real con el fin de basados en él tomar decisiones para la mejora continua.

Se recomienda establecer una guía de buenas prácticas medioambientales y de seguridad en el trabajo para mitigar los impactos ambientales y riesgos laborales que producen las actividades dentro de los talleres de repintado automotriz. De igual forma realizar la utilización del check list de seguridad y ambiente que se encuentra en la sección 8.3 Seguridad, salud y medioambiente en los talleres de repintado automotriz.

11. Referencias

- Advanced Technology Services. (15 de marzo de 2018). *Plant Engineering*. Obtenido de <https://www.plantengineering.com/single-article/2018-maintenance-survey-playing-offense-and-defense/fa2076bd7f079b627d014ec4187566ce.html>
- Agencia nacional de seguridad vial. (10 de 2018). *Agencia nacional de seguridad vial*. Obtenido de Observatorio nacional de seguridad vial: <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=71>
- Agencia nacional de seguridad vial. (10 de 2018). *Agencia nacional de seguridad vial*. Obtenido de Observatorio nacional de seguridad vial: <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=71>
- Asociación colombiana de vehiculos automotores. (2018). *Informe vehiculos diciembre Colombia*. Bogotá: Andemos .
- Belen, M. M. (s.f.). Obtenido de <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf>
- Carreras, M. R., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Carro, R., & Gonzalez, D. (2012). *Productividad y competitividad*. Universidad nacional de mar de plata.
- Carroya.com. (21 de mayo de 2018). *Carroya.com*. Obtenido de <https://www.carroya.com/noticias/guia-para-conductores/como-identificar-los-danos-de-un-vehiculo-tras-un-accidente-3741>
- Cesvi Colombia. (11 de noviembre de 2016). *Auto crash*. Obtenido de Balance plan de clasificaciones: <http://www.revistaautocrash.com/balance-del-plan-clasificacion-talleres-2016/>
- Cesvi de Colombia. (10 de marzo de 2019). *Revista autocrash*. Obtenido de Revista autocrash: <https://www.revistaautocrash.com/resultados-plan-de-clasificacion-de-talleres-pct-y-auditoria-2018/>
- Collado, M. A., & Rivera, J. M. (2018). *Repositorio Universidad San Ignacio Loyola*. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3261/1/2018_Collado-Carbajal.pdf
- Congreso de Colombia. (27 de Noviembre de 2008). *Ministerio de ambiente* . Obtenido de Ministerio de ambiente: <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/residuos-peligrosos/normativa-de-residuos-o-desechos-peligrosos>
- Ellmann & asociados performance partners. (2015). *Herramientas de confiabilidad*. Obtenido de <http://ellmann.net/es/servicio/3/herramientas-de-confiabilidad#OIM>
- Federación de aseguradores colombianos. (2018). *Cifras de la industria*. bogotá : Fasecolda.

- Federación de aseguradores colombianos. (2018). *Cifras del sector*. Bogotá: Fasecolda.
- García Garrido, S. (2003). Qué es mantenimiento. En G. G. Santiago, *Organización y Gestión integral de mantenimiento* (pág. 1). Madrid: Díaz de Santos S.A.
- Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: Fundación EOI.
- ICONTEC. (23 de septiembre de 2015). *Universidad sucolombiana*. Obtenido de NTC-ISO 9000:
<http://sigud.udistrital.edu.co/vision/filesSIGUD/SIGUD%202018/Normatividad/Norma%20Tecnica%20Colombiana%2C%20NTC%20ISO%209001%202015.pdf>
- IDEAM. (20 de Abril de 2011). Obtenido de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Resolucion-935-de-2011.pdf>
- INCONTEC. (21 de 05 de 2014). *INCONTEC*. Obtenido de INCONTEC:
<https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC-ISO39001.pdf>
- Inpra Latina. (30 de mayo de 2017). *Todo en pinturas y recubrimientos*. Obtenido de <https://www.inpralatina.com/201705306946/noticias/empresas/seguimiento-al-mercado-global-de-repintado-automotriz.html>
- Jiménez, J., & Castro, A. B. (2009). Qué es productividad. En J. Jiménez, A. Castro, & C. Brenes, *Productividad* (pág. 6). El Cid Editor.
- LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS ACIEM. (2018). *Diagnostico del mantenimiento en Colombia*. Bogotá: ACIEM.
- Lefcovich, M. (2009). *Kaizen detección prevección y eliminación de desperdicios, una estrategia para la reducción de costos*. El Cid Editor.
- Mandariaga, F. (2013). *Lean Manufacturing*. George Grantham Bain Collection.
- MINAMBIENTE. (05 de junio de 2008). *MINAMBIENTE*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/>
- MINAMBIENTE. (20 de Abril de 2010). Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/>
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (22 de abril de 2008). Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2008/dec_1299_2008.pdf
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (30 de Diciembre de 2005). Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>.
- Moreno, J. B., & Fernando, U. A. (25 de Mayo de 2015). *AD-minister*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/adter/n26/n26a4.pdf>

- Navarro, L., Pastor, A., & Mugaburu, J. (1997). Introducción. En L. Navarro, A. Pastor, & J. Mugaburu, *Gestión integral del mantenimiento* (pág. 6). Barcelona, España: Marcombo.
- Neyra, P. C. (2017). *Repositorio Universidad Cesar Vallejo*. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12497/Neyra_DLCPC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organisation Internationale de normalisation (ISO) (CH). (2014). *Online Browsing Platform (OBP)*. Obtenido de ISO 55000 2014: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:55000:ed-1:v2:es>
- Peerless Research Group en nombre de Materials Handling MRO y Modern. (2017). *Supply Chain 247*. Obtenido de https://www.supplychain247.com/article/annual_maintenance_repair_and_operations_mro_survey_2018_spending_on_the_ri/trends
- Romero, J. G., & Medina, J. M. (2017). *Repositorio Cecar*. Obtenido de <https://repositorio.cecar.edu.co/jspui/bitstream/123456789/84/1/DISE%C3%91ODEUNPLANESTRAT%C3%89GICO.pdf>
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de Mexico: Mcgraw hill/interamericana editores s.a.
- Torres, L. D. (2015). *Gestión integral de activos físicos y mantenimiento*. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino.
- Universidad distrital Francisco Jose de Caldas. (s.f.). *Alcaldías Locales*. Obtenido de <https://www1.udistrital.edu.co/universidad/colombia/bogota/localidades/>
- Zona economica. (s.f.). *Zona económica*. Obtenido de Zona económica: <https://www.zonaeconomica.com>

12. Anexos

12.1 Encuesta

12.1.1 Términos.

Proceso: es un conjunto de actividades correlacionadas que tienen como objetivo transformar recursos determinados en un resultado.

Capacitación: Conjunto de acciones dirigidas a poder ampliar las capacidades, conocimientos y habilidades de las personas que cumplen alguna función en un lugar determinado.

Venta cruzada: Es la venta de productos adicionales o complementarios al principal servicio ofrecido.

12.1.2 Generalidades.

La encuesta fue dirigida al jefe de taller, operativos que participan en el proceso de repintado los cuales pueden ser: coloristas, pintores, latoneros, alistadores.

Al desarrollar la encuesta se utilizó la modalidad de preguntas cerradas respuesta sí o no.

El nivel de confianza fue de 95% con un margen de error de 5%

12.1.3 Método de aplicación.

El realizar la aplicación de la encuesta tuvo una serie de fases las cuales deben ser cumplidas antes de pasar a la siguiente, estas fueron:

- Solicitar los permisos a los diferentes talleres de realizar el estudio
- Visitas de campo a los talleres
- Recolección de información visual y escrita
- Análisis y tabulación de la información anteriormente mencionada
- Elaboración del informe

12.1.4 Formato de encuesta.


Tabla 16

Encuesta factores internos de productividad

Taller				
Dirección				
Telefono				
Nombre encuestado				
Cargo				
Grado de escolaridad				
Fecha de encuesta				
Realizada por				
Objetivo: Determinar los factores que pueden afectar la productividad y rentabilidad del taller.				
Preguntas				
1. Total de empleados en el taller	área de pintura		área administrativa	
2. Se lleva una correcta medición de la productividad total del taller	Si		No	
3. Se cuenta con un seguimiento de los factores que afectan la productividad	Si		No	
3. Cuenta con un control adecuado de los materiales utilizados por proceso	Si		No	
4. El taller cuenta con personal calificado para realizar pintado especializado	Si		No	
	Por qué:			
5. El taller se encuentra interesado en realizar capacitación constante al operario, cada cuanto	Si		No	
	Tiempo			
6. Conoce las normas de seguridad del taller	Si		No	
	Si		No	
7. Modificaría procesos o productos existentes	Por qué:			
8. Dentro del plan estrategico del taller esta contemplado hacer inversiones para mejorar la productividad	Si		No	
	Por qué			
9. El taller cuenta con estrategias de venta cruzada	Si		No	

12.2 Encuestas aplicadas

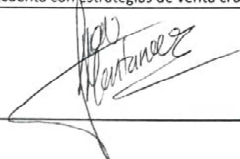
12.2.1 Taller 1.

ENCUESTA TALLERES DE REPINTADO AUTOMOTRIZ BOGOTÁ						
Taller	Talleres V4 (Renault)					
Dirección						
Telefono	3164699028					
Nombre encuestado	William Barragan					
Cargo	Director Post-venta					
Fecha de encuesta						
Realizada por	Alexandra Morales					
Objetivo:	Determinar los factores que pueden afectar la productividad y rentabilidad del taller.					
Preguntas:						
1. Se lleva una correcta medición de la productividad total del taller	Si		No			No hay Seguridad
2. Se cuenta con un seguimiento de los factores que afectan la productividad	Si		No	X		
3. Cuenta con un control adecuado de los materiales utilizados por proceso	Si	X	No			
4. El taller cuenta con personal calificado para realizar pintado especializado	Si	X	No		Por qué	
5. El taller se encuentra interesado en realizar capacitación constante al operario, cada cuanto	Si	X	No		Tiempo	
6. Conoce las normas de seguridad del taller	Si	X	No			
7. Modificaría procesos o productos existentes	Si	X	No		Por qué	Para mejorar productividad
8. Dentro del plan estrategico del taller esta contemplado hacer inversiones para mejorar la productividad	Si	X	No		por qué	
9. El taller cuenta con estrategias de venta cruzada	Si	X	No			
FIRMA:						
	OBSERVACIONES: Mejorar programación y productividad					

12.2.2 Taller 2.

ENCUESTA TALLERES DE REPINTADO AUTOMOTRIZ BOGOTÁ							
Taller	Alcavutos C4 B4						
Dirección	Calle 134A # 45-95						
Telefono	3092020						
Nombre encuestado	Jhon Cadena						
Cargo	Jefe						
Fecha de encuesta							
Realizada por	Alexandra Morales						
Objetivo:	Determinar los factores que pueden afectar la productividad y rentabilidad del taller.						
Preguntas:							
1. Se lleva una correcta medición de la productividad total del taller	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>			
2. Se cuenta con un seguimiento de los factores que afectan la productividad	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>			
3. Cuenta con un control adecuado de los materiales utilizados por proceso	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>			
4. El taller cuenta con personal calificado para realizar pintado especializado	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Por qué	Tener capacidad laboral	
5. El taller se encuentra interesado en realizar capacitación constante al operario, cada cuanto	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Tiempo	cada 4 meses.	
6. Conoce las normas de seguridad del taller	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>			
7. Modificaría procesos o productos existentes	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Por qué	Revisar improductivos	
8. Dentro del plan estrategico del taller esta contemplado hacer inversiones para mejorar la productividad	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	por qué		
9. El taller cuenta con estrategias de venta cruzada	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>			
FIRMA:	Jhon Cadena P.			OBSERVACIONES: Implementación recurso humano (jefe taller)			

12.2.3 Taller 3.

ENCUESTA TALLERES DE REPINTADO AUTOMOTRIZ BOGOTÁ						
Taller	Stanica					
Dirección	Cil 170 N° Av Boyica - 48					
Telefono	3214514803					
Nombre encuestado	Jhon Montañez					
Cargo	Jefe Colisión					
Fecha de encuesta						
Realizada por	Alexandra Morales					
Objetivo:	Determinar los factores que pueden afectar la productividad y rentabilidad del taller.					
Preguntas:						
1. Se lleva una correcta medición de la productividad total del taller	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		Indicador retorno reparaciones, tiempos reparaciones, tiempos reparación X proceso imprimistas.
2. Se cuenta con un seguimiento de los factores que afectan la productividad	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
3. Cuenta con un control adecuado de los materiales utilizados por proceso	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. El taller cuenta con personal calificado para realizar pintado especializado	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Por qué	
5. El taller se encuentra interesado en realizar capacitación constante al operario, cada cuanto	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Tiempo	Plazo corto.
6. Conoce las normas de seguridad del taller	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. Modificaría procesos o productos existentes	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Por qué	
8. Dentro del plan estrategico del taller esta contemplado hacer inversiones para mejorar la productividad	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	por qué	Alternativas de producto, áreas, iluminación, sistema
9. El taller cuenta con estrategias de venta cruzada	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
FIRMA:			OBSERVACIONES: Iluminación y ventilación afectan demasiado productividad Taller. Se requiere implementación Ss.			

12.3 Entrevistas.

A continuación, vamos a relacionar tres entrevistas realizadas en tres talleres diferentes de repintado automotriz de la zona norte de Bogotá. Estas se basaron en preguntas que nos permiten entender la condición actual de dichos talleres.

12.3.1 Entrevista 1.

Taller: Crea Automotriz

Entrevistado: José C. Ferreira

Cargo: Gerente.

Pregunta N°1: ¿Qué tipo de control llevan actualmente dentro del taller a lo que respecta a la duración del vehículo durante el proceso?

Respuesta: Se tiene un formato en el cual se lleva el control de lo que se realiza al vehículo en el cual se puede evidenciar la fecha en la cual entra al taller, las fechas de cada procedimiento y cuando sale del taller.

Pregunta N°2: ¿Cuál es la periodicidad del mantenimiento de las máquinas?

Respuesta: Los mantenimientos sobre los equipos se realizan dos veces por año, de la mano con la empresa Prosertec, quienes verifican y realizan los mantenimientos pertinentes a los equipos.

Pregunta N°3: ¿Maneja algún tipo de indicador que le permita verificar variables que afecten la productividad del taller?

Respuesta: Se manejan varios indicadores el más importante el de costo por pieza.

Pregunta N° 4: ¿Considera que la capacitación que se brinda a los empleados es la adecuada para un desempeño eficiente?

Respuesta: Pienso que es muy importante que los empleados se capaciten pues esto los ayudará a cumplir de mejor forma sus funciones.

Pregunta N°5: ¿Se lleva un control adecuado de los materiales utilizados en el proceso de repintado automotriz?

Respuesta: Se lleva una planilla en la cual se debe diligenciar los materiales utilizados para cada vehículo, número de piezas trabajadas, cliente y costo, esta información se entrega a la persona responsable para ser analizada.

12.3.2 Entrevista 2.

Taller: Talleres V 4

Entrevistado: William Barragan

Cargo: Director Postventa.

Pregunta N°1: ¿Qué tipo de control llevan actualmente dentro del taller a lo que respecta a la duración del vehículo durante el proceso?

Respuesta: En el área de recepción de vehículos se tiene una persona que hace el peritaje inicial y diligencia los formatos necesarios, luego de ello informa al jefe de taller quien direcciona el vehículo a las diferentes áreas y según la magnitud del daño y las horas de trabajo aprobadas por la aseguradora el vehículo es reparado.

Pregunta N°2: ¿Cuál es la periodicidad del mantenimiento de las máquinas?

Respuesta: La periodicidad del mantenimiento preventivo dependiendo del equipo está entre seis meses a un año, para el equipo de alineación es cada cuatro meses.

¿Maneja algún tipo de indicador que le permita verificar variables que afecten la productividad del taller?

Respuesta: Si, se manejan varios indicadores de gestión que nos ayudan a controlar cada uno de los procesos que intervienen.

Pregunta N° 4: ¿Considera que la capacitación que se brinda a los empleados es la adecuada para un desempeño eficiente?

Respuesta: En el taller se tiene en cuenta que la capacitación es muy importante, para ello se cuenta con el apoyo del proveedor de pintura quién brinda capacitaciones para el personal de alistamiento, color y cabina, y para las demás áreas se tiene una coordinadora de recursos humanos quien dirige capacitaciones necesarias al personal.

Pregunta N°5: ¿Se lleva un control adecuado de los materiales utilizados en el proceso de pintado automotriz?

Respuesta: El control se lleva a nivel global por medio de facturación versus diferencia de inventario, pero no se lleva por vehículo.

12.3.3 Entrevista 3.

Taller: Starniza

Entrevistado: John Montañez

Cargo: Jefe de Taller

Pregunta N°1: ¿Qué tipo de control llevan actualmente dentro del taller a lo que respecta a la duración del vehículo durante el proceso?

Respuesta: Se tiene un formato donde se evidencia el día en el que ingreso y la fecha en la cual se retiró el vehículo del concesionario, así como una persona que está pendiente del proceso.

Pregunta N°2: ¿Cuál es la periodicidad del mantenimiento de las máquinas?

Respuesta: Se establece mediante horas de trabajo de máquinas con un mínimo de 200 horas para cada seguimiento.

¿Maneja algún tipo de indicador que le permita verificar variables que afecten la productividad del taller?

Respuesta: Si claro se manejan varios indicadores para que cada proceso.

Pregunta N° 4: ¿Considera que la capacitación que se brinda a los empleados es la adecuada para un desempeño eficiente?




Respuesta: Si la capacitación es muy importante para mejorar los procesos, ya actualmente se tiene alta rotación de personal.

Pregunta N°5: ¿Se lleva un control adecuado de los materiales utilizados en el proceso de pintado automotriz?

Respuesta: De eso se encarga el proveedor de pintura.

12.4 Evidencia de la situación falta de 5's

Estatus de las zonas de trabajo

Imagen	Hallazgo
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de mantenimiento compresor.
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de limpieza cabina.
	<ul style="list-style-type: none"> Uso de herramienta en mal estado.



- Falta de soporte para piezas en proceso.



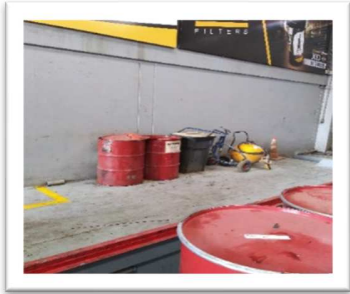
- Almacenamiento inadecuado de materiales.



- Depósito de agua que dura en el mismo lugar varios días.



- Almacenamiento de materiales de reciclaje en lugares inadecuados.
-



- Ubicación de elementos de seguridad fuera del área dispuesta.



- Se encuentra depósito de agua creando falta de seguridad para el operario.



- No disponen los desechos en lugares adecuados.



- No utilizan elementos de protección personal.
-



- Almacenamiento de elementos personales y materiales en áreas no adecuadas.



- Manejo inadecuado de solventes y otros productos que intervienen en el proceso.



- Falta de rotación y agitación del material.



- Piezas contaminadas por falta de mantenimiento de cabina.
-

-
- Manejo inadecuado de residuos.



-
- Falta mantenimiento a infraestructura.



-
- Almacenamiento de material innecesario.



-
- Almacenamiento excesivo de residuos de color.






-
- Inseguridad.



Nota: Fuente propia

12.5 Tabla de herramientas utilizadas en el proceso

Herramientas utilizadas en el proceso de pintura automotriz

Máquinas	Ilustración	Descripción	Importancia mantenimiento
Cabina/horno		Este equipo es una herramienta indispensable para los talleres de repintado automotriz ya que en él se llevan los procesos de acabado de pintura y secado, lo que permite aislar los factores externos que impiden defectos en el acabado final del proceso.	Es importante llevar la periodicidad del mantenimiento para la cabina/horno de pintura ya que de no hacerlo incide negativamente en la calidad de los procesos de acabado generando retrocesos por trabajos defectuosos que impactan en la rentabilidad del taller
Equipos de radiación infrarroja		A diferencia de la cabina/horno este equipo de radiación infrarroja ayuda a un secado rápido orientado a piezas pequeñas que han pasado por el proceso de alistamiento a una temperatura de 60 a 70°C en un tiempo estimado de quince a 20 minutos.	Reduce tiempos inactivos, mejora productividad y reduce costos de operación ya que el proceso es más rápido que el secado al aire libre, al no tener que utilizar la cabina/horno disminuye los costos de energía a un 75%.
Vénturi (tecnología base agua)		Este sistema direcciona el aire para el secado de las piezas que han sido previamente trabajadas con tecnología base agua ya que el caudal y la velocidad del aire que tienen ayudan a la evaporación del agua en el producto	Cuando hay talleres que únicamente trabajan con tecnologías base agua y no disponen de una cabina/horno al no tener esta herramienta afecta directamente la productividad y entrega a tiempo del producto terminado

Paneles endotérmicos



Es una herramienta que eleva la productividad y ayuda a la calidad y secado en los talleres de repintado automotriz

Ayudan a reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera, mejor calidad de proceso y reducción de tiempos

Equipos aerográficos



Son herramientas de las cuales se pueden encontrar de diferentes características y enfoques según el proceso a realizar en pintura

Son indispensables para la rentabilidad y calidad en los talleres de repintado automotriz, lo que conlleva al buen acabado de la producción. Para su buen funcionamiento se debe contar con los picos de fluido recomendado por el fabricante

lavadora de pistolas



Como su nombre lo indica es utilizada para evitar el taponamiento de las pistolas de aplicación de pintura

Su mantenimiento es muy sencillo y provee reducción de costos en pistolas innecesarias

Zona de preparación



Son especialmente diseñadas para la aplicación de imprimaciones, lijado o reparaciones rápidas

Se debe realizar un buen mantenimiento para asegurar su buen funcionamiento, las principales herramientas que se deben mantener controladas son las rejillas de piso, turbinas de extracción, filtros. Al no tener un buen mantenimiento de esa área se pueden producir acumulación de polvo lo cual dificulta las corrientes de aire.

Nota: Imágenes tomadas de la página <https://www.revistaautocrash.com/prime-mantenimiento-area-pintura>

12.6 Formato de auditoria de procesos

Formato Auditorias Procesos

Puntaje

Centro de Reparación _____

Contacto _____

Dirección: _____

E.mail _____

Fecha / /

Cargo _____

Teléfono _____

Ciudad Fax _____

RECEPCION & DIAGNOSTICO		SI	NO	ENCARGADO
	Limpieza del vehículo antes de evaluar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ASESOR DE SERVICIO
	Determinar No. Piezas a reparar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Medición de espesores actuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
	Observaciones para igualación de color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Sugerencia de trabajos adicionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Presupuesto con información de tiempo y valor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Evaluación de otros daños NO cotizados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Registro fotográfico o video del vehículo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Verificación temporal de repuestos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Traslado a estación adecuada (LAVADO)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	

PROGRAMACION	Verificar fecha y disponibilidad operarios	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	ENCARGADO JEFE TALLER y/o TORRE CTRL.
	Verificar fecha y disponibilidad repuestos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Verificar necesidades de mecánica u otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
	Definir tiempo de permanencia en días	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Asignación de trabajos a operarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Fecha y hora inicio y entrega de trabajos por área	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

CARROCERIA	Evaluación del daño y se verifican herramientas	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	ENCARGADO LATONERO
	Desarmado del vehículo. y revisión de tiempo asignado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Repuestos al 75% de existencia - reporte imprevistos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
	Enderezado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Orden de preparación color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Latonería Leve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Latonería Media	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

	Latonería Fuerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Armado para rectificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

		SI	NO	ENCARGADO
	Control de calidad y tiempos asignados carrocería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	JEFE DE TALLER

Formato Auditorias Procesos

CONTINUACION ...

PREPARACION DE SUPERFICIE	Evaluación del daño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ENCARGADO COLORISTA
	Digitación de datos a reparar - color e impresión O.T.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Traslado a estación adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ENCARGADO ALISTADOR O PINTOR
	Organización herramientas necesarias - carrito herr.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Desengrase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Lijado preliminar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
	Desengrase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

	Aplicación de Masilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo entre manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo de secado final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Lijado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Desengrase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Empapelado preliminar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Solicitud de imprimante según O.T.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aplicación imprimante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo entre manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo de secado final para fondo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Solicitud de fondo según O.T.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aplicación de Fondo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo entre manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Numero de manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo de secado final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Guía de lijado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Lijado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Desengrase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Control de calidad y evaluación tiempo proyectado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Detallado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Empapelado final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

		SI	NO	ENCARGADO
	Control de calidad y tiempos asignados preparación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	JEFE DE TALLER
	Control de calidad igualación color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con pintor y colorista

Formato Auditorias Procesos

CONTINUACION ...

ACABADO COLOR			SI	NO	ENCARGADO
	Traslado a estación adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Programación de turno para cabina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

	Evaluación del trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
	Aferrar el vehículo al piso metálico de la cabina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Solicitud productos acabado por O.T.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Medición de viscosidad de productos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Ingreso a cabina con lo necesario - seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Desengrase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aplicación de Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo entre manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo de secado final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tack rag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aplicación de Transparente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo entre manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tiempo de secado final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Oreo para horneado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Horneo final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Oreo para salida cabina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Oreo para enviar a estación adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

		SI	NO	ENCARGADO
	Control de calidad y tiempos asignados acabado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	JEFE DE TALLER

ALISTAMIENTO FINAL		SI	NO	ENCARGADO
	Traslado a estación adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OPERARIOS CORRESPONDIENTES
	Inicio armado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Evaluación de defectos mínimos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
	Corrección de defectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Evaluación de necesidad de pulir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Pulida puntual de sucios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Pulida general piezas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Revisión de funciones internas e inventario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	Envío a estación de lavado y aseo final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Formato Auditorias Procesos

CONTINUACION ...

	SI	NO	ENCARGADO
Control de calidad Final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	JEFE DE TALLER

	SI	NO	ENCARGADO
ENTREGA Y GESTION POST-VENTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ASESOR DE SERVICIO
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

12.7 Recorte documento de cualificación profesional



Página:

1 de 16

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Pintura de vehículos

<i>Familia Profesional:</i>	<i>Transporte y Mantenimiento de Vehículos</i>
<i>Nivel:</i>	<i>2</i>
<i>Código:</i>	<i>TMV044_2</i>
<i>Estado:</i>	<i>BOE</i>
<i>Publicación:</i>	<i>Orden PRA/261/2017</i>
<i>Referencia Normativa:</i>	<i>RD 295/2004</i>

Competencia general

Proteger, preparar y pintar superficies metálicas y sintéticas en vehículos, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad.

Figura 40 Cualificación profesional. (Unión Europea)