



# **DISEÑO DE CATÁLOGOS DE REPUESTOS Y OPTIMIZACIÓN DE TALLER**

**Diseño gráfico - Seguridad industrial**

**BUSCAR DE COLOMBIA S. A.**

**Sector manufacturero, industrial**

**DIEGO ALEJANDRO SEGURA GARCÍA**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA POPULAR DEL RISARALDA  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
PRACTICAS PROFESIONALES  
PEREIRA  
2009**





# **DISEÑO DE CATÁLOGOS DE REPUESTOS Y OPTIMIZACIÓN DE TALLER**

**Diseño gráfico - Seguridad industrial**

**BUSCAR DE COLOMBIA S. A.**

**Sector manufacturero, industrial**

**DIEGO ALEJANDRO SEGURA GARCÍA**

**Informe de Practica Profesional**

**Tutor**

**LUIS MIGUEL MORENO ARIAS**

**Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA POPULAR DEL RISARALDA  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
PRACTICAS PROFESIONALES  
PEREIRA  
2009**



## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Elizabeth García Ángel, Madre, por su constante acompañamiento durante todo este tiempo de trabajo, por su dedicación y esmero por que las cosas salieran siempre bien y por el apoyo incondicional que siempre quiere brindar.

Germán Segura Giraldo, Padre, por los consejos y motivación que siempre brindó para que las cosas se hicieran de la manera mas practica y conveniente y por el apoyo que a pesar de la distancia siempre ofreció.

Luis Miguel Moreno, Ingeniero mecánico y Tutor, por sus valiosos aportes que permitieron que esta practica se desarrollara de la mejor manera, y por presentar los diversos métodos de trabajo que concluyeron en un buen resultado.

Martha Cecilia Hernández, Asistente de practicas profesionales, por su acompañamiento durante este periodo, y por sus consejos que lograron que esta etapa fuera mas llevadera.

Leonardo Guerrero, ingeniero mecánico, por los aportes y explicaciones que permitieron aumentar mis conocimientos y esquematizar notablemente mi trabajo.

Hugo Geiner Rodríguez, ingeniero mecánico, director de postventa y jefe inmediato, por haberme brindado la oportunidad de desarrollar mis aptitudes como diseñador dentro del área de postventa.

Luz Marina Medina, ingeniera industrial, por exigirme y demostrarme como se debe realizar un método de trabajo regido por el orden, el control y la eficiencia.

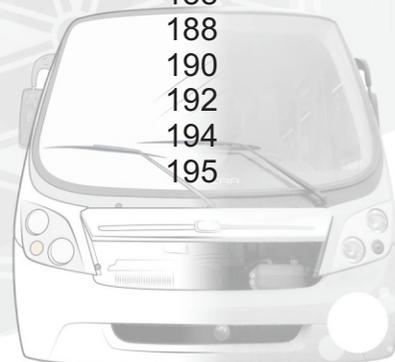
Fernando Duque, ingeniero mecánico, gerente de postventa, por su constante disposición para la resolución de dudas e inquietudes, que permitieron el completo desarrollo de mis actividades dentro de la organización.

A los compañeros de trabajo en general, por haberme brindado su acompañamiento durante todo este periodo, permitiendo que las cosas fueran mas alegres y el ambiente de trabajo menos pesado.



## TABLA DE CONTENIDO

|  |     |
|--|-----|
| INTRODUCCIÓN   | 11  |
| RESEÑA HISTÓRICA   | 12  |
| IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES                                  | 13  |
| 1. PROYECTO 1: DISEÑO DE CATÁLOGO DE REPUESTOS                 | 14  |
| 1.1. Formulación del problema                                  | 14  |
| 1.2. Justificación   | 14  |
| 1.3. Objetivo general  | 14  |
| 1.4. Objetivos específicos                                     | 15  |
| 1.5. Análisis  | 16  |
| 1.6. requerimientos de diseño                                  | 19  |
| 1.6.1. determinantes   | 19  |
| 1.6.2. Parámetros  | 19  |
| 1.7. Alternativas de diseño                                    | 20  |
| 1.7.1. Alternativa de diseño N°1                               | 20  |
| 1.7.2. Alternativa de diseño N°2                               | 21  |
| 1.7.3. Alternativa de diseño N°3                               | 22  |
| 1.8. Análisis de alternativas                                  | 23  |
| 1.8.1. Alternativa de diseño N°1                               | 23  |
| 1.8.2. Alternativa de diseño N°2                               | 25  |
| 1.8.3. Alternativa de diseño N°3                               | 26  |
| 1.9. Diseño de detalles  | 29  |
| 1.9.1. Manejo de explosiones                                   | 29  |
| 1.9.2. Utilización de lupas                                    | 30  |
| 1.9.3. Enumeración e identificación de componentes             | 30  |
| 1.9.4. Diagramación de paginas y orden de títulos              | 32  |
| 1.10. Secuencia de uso   | 34  |
| 1.11. Recursos requeridos                                      | 37  |
| 1.12.1. Propuesta definitiva catalogo de repuestos Minimasster | 38  |
| 1.12.2. Propuesta definitiva catalogo de repuestos Masster     | 100 |
| 1.13. Conclusiones   | 185 |
| 2. PROYECTO 2: OPTIMIZACIÓN DEL TALLER DE POSTVENTA            | 186 |
| 2.1. Formulación del problema                                  | 186 |
| 2.2. Justificación   | 186 |
| 2.3. Objetivo general  | 187 |
| 2.4. Objetivos específicos                                     | 187 |
| 2.5. Análisis  | 188 |
| 2.5.1. Área del taller   | 188 |
| 2.5.2. Disposición de las herramientas                         | 190 |
| 2.5.3. Zonas de trabajo  | 192 |
| 2.5.4. Almacenamiento de repuestos                             | 194 |
| 2.5.5. Satisfacción de operario                                | 195 |



## TABLA DE CONTENIDO

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 2.6. Requerimientos de diseño       | 199 |
| 2.6.1. Determinantes                | 199 |
| 2.6.2. Parámetros                   | 199 |
| 2.7. Alternativas de diseño         | 200 |
| 2.7.1. Aprovechamiento del área     | 200 |
| Alternativa N°1                     | 200 |
| Alternativa N°2                     | 201 |
| 2.7.2. Disposición de herramientas  | 202 |
| Alternativa N°1                     | 203 |
| Alternativa N°2                     | 205 |
| 2.7.3. Zona de pintura              | 205 |
| Alternativa N°1                     | 206 |
| Alternativa N°2                     | 207 |
| 2.8. Análisis de alternativas       | 208 |
| 2.8.1. Aprovechamiento del área     | 208 |
| Alternativa N°1                     | 208 |
| Alternativa N°2                     | 208 |
| 2.8.2. Disposición de herramientas  | 209 |
| Alternativa N°1                     | 209 |
| Alternativa N°2                     | 210 |
| 2.8.3. Zona de pintura              | 210 |
| Alternativa N°1                     | 210 |
| Alternativa N°2                     | 211 |
| 2.9. Diseño de detalles             | 213 |
| 2.9.1. Aprovechamiento del área     | 213 |
| 2.9.2. Disposición de herramientas  | 215 |
| 2.9.3. Cabina de pintura            | 217 |
| 2.10. Secuencia de uso              | 222 |
| 2.10.1. Aprovechamiento de espacio  | 222 |
| 2.10.2. Disposición de herramientas | 222 |
| 2.10.3. Cabina de pintura           | 223 |
| 2.10.4. Consejos de almacenamiento  | 223 |
| 2.11. Recursos requeridos           | 226 |
| 2.12. Conclusiones                  | 227 |
| Bibliografía                        | 228 |



## TABLA DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Imagen 1: Catalogo de repuestos Superpolo             | 16  |
| Imagen 2: Catalogo de repuestos BUSSCAR Brasil        | 17  |
| Imagen 3: Catalogo de repuestos Yamaha                | 17  |
| Imagen 4: Alternativa de diseño N°1                   | 20  |
| Imagen 5: Alternativa de diseño N°2                   | 21  |
| Imagen 6: Alternativa de diseño N°3                   | 22  |
| Imagen 7: Alternativa 1 problema 1                    | 23  |
| Imagen 8: Alternativa 1 problema 2 (1)                | 24  |
| Imagen 9: Alternativa 1 problema 2 (2)                | 24  |
| Imagen 10: Alternativa 1 problema 3                   | 24  |
| Imagen 11: Alternativa 2 solución problema            | 25  |
| Imagen 12: Alternativa 2 problema                     | 26  |
| Imagen 13: Alternativa 3 Análisis 1                   | 26  |
| Imagen 14: Alternativa 3 Análisis 2                   | 27  |
| Imagen 15: Alternativa 3 Análisis 3                   | 27  |
| Imagen 16: Alternativa 3 Análisis 4                   | 27  |
| Imagen 17: Alternativa 3 Análisis 5                   | 28  |
| Imagen 18: Alternativa 3 Análisis 6                   | 28  |
| Imagen 19: Detalles manejo de explosiones             | 29  |
| Imagen 20: Detalles utilización de lupas              | 30  |
| Imagen 21: Detalles enumeración                       | 31  |
| Imagen 22: Detalles tabla de códigos                  | 31  |
| Imagen 23: Detalles diagramacion                      | 32  |
| Imagen 24: Detalles orden de títulos 1                | 33  |
| Imagen 25: Detalles orden de títulos 2                | 33  |
| Imagen 26: Secuencia de uso paso 1                    | 34  |
| Imagen 27: Secuencia de uso paso 2                    | 34  |
| Imagen 28: Secuencia de uso paso 3                    | 35  |
| Imagen 29: Secuencia de uso paso 4                    | 35  |
| Imagen 30: Secuencia de uso paso 5                    | 36  |
| Imagen 31: Análisis área de taller                    | 188 |
| Imagen 32: Análisis residuos en el taller             | 189 |
| Imagen 33: Análisis almacenamiento de repuestos       | 190 |
| Imagen 34: Análisis herramientas estáticas            | 190 |
| Imagen 35: Análisis herramientas móviles              | 191 |
| Imagen 36: Análisis herramientas especiales           | 191 |
| Imagen 37: Análisis cabina de pintura planta Cerritos | 192 |
| Imagen 38: Análisis extractores zona de pintura       | 193 |
| Imagen 39: Análisis zona de pintura                   | 194 |
| Imagen 40: Análisis almacén                           | 194 |
| Imagen 41: Alternativa 1 división por procesos        | 201 |



## TABLA DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Imagen 42: Alternativa 2 división por zonas de riesgo | 202 |
| Imagen 43: Alternativa 1 conjunto de herramientas     | 203 |
| Imagen 44: Alternativa 1 tablero de herramientas      | 204 |
| Imagen 45: Alternativa 1 placa operario 1             | 204 |
| Imagen 46: Alternativa 1 placa operario 2             | 204 |
| Imagen 47: Alternativa 2 herramientas por proceso     | 205 |
| Imagen 48: Alternativa 1 flujo vertical               | 206 |
| Imagen 49: Alternativa 2 flujo semivertical           | 207 |
| Imagen 50: Alternativa 1 zona de procesos             | 209 |
| Imagen 51: Análisis 1 esquema flujo vertical          | 211 |
| Imagen 52: Análisis 2 esquema flujo semivertical      | 212 |
| Imagen 53: Detalles esquema general                   | 213 |
| Imagen 54: Detalles señalización gráfica              | 214 |
| Imagen 55: Detalles señalización gráfica              | 215 |
| Imagen 56: Detalles herramientas sujeción 1           | 215 |
| Imagen 57: Detalles herramientas sujeción 2           | 216 |
| Imagen 58: Detalles herramientas sujeción 3           | 216 |
| Imagen 59: Detalles pintura estructura                | 217 |
| Imagen 60: Detalles pintura lona                      | 218 |
| Imagen 61: Detalles pintura estructura puertas        | 218 |
| Imagen 62: Detalles pintura puerta operario 1         | 219 |
| Imagen 63: Detalles pintura puerta operario 2         | 219 |
| Imagen 64: Detalles pintura iluminación               | 219 |
| Imagen 65: Detalles pintura velcro                    | 220 |
| Imagen 66: Detalles pintura extractores               | 220 |





## GLOSARIO

**BOMPER:** Pieza o componente que llevan exteriormente los vehículos en la parte delantera y trasera, para amortiguar lo efectos de una colisión.

**CARROCERÍA:** Parte del vehiculo en donde reposan los pasajeros o la carga.

**CÓDIGO DE DISEÑO:** numero o código asignado por Busscar de Colombia a las piezas fabricadas con el fin de ordenar y facilitar su identificación.

**ESTRUCTURA:** Conjunto de piezas metálicas que forman el esqueleto de soporte y estabilidad dentro de una carrocería.

**ESTRUCTURA DE PRODUCTO:** Base de datos que contiene información completa sobre el desarrollo de una carrocería.

**EXPLOSIÓN:** Método utilizado para mostrar el conjunto de piezas dividido de un todo.

**FILTROS:** Herramienta virtual que permite modificar una imagen por medio de una serie de parámetros predeterminados.

**FORRADOS:** Chapa de aluminio que recubre y protege la estructura de una carrocería.

**INTER MUNICIPAL:** Nombre que se le da a las carrocerías diseñadas para viajar desde un municipio a otro.

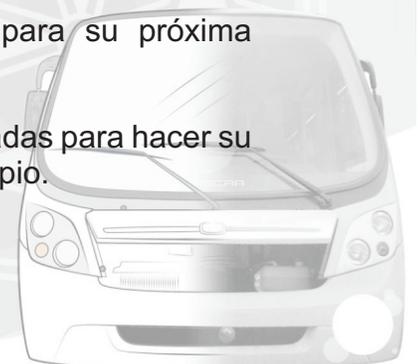
**ITEM:** Numero consecutivo que se le asigna toda pieza manejada comercialmente dentro de la organización con el cual se le identifica.

**POSTVENTA:** Área de la organización encargada de ofrecerle al cliente todos los servicios de garantías y reparaciones que requiera después de la adquisición de una carrocería.

**SATURACIÓN:** Cantidad de color que se puede percibir dentro de determinada imagen.

**STOCK:** Materiales que se dejan en almacenamiento para su próxima utilización.

**URBANO:** Nombre que se le asigna a las carrocerías diseñadas para hacer su recorrido únicamente dentro de determinada ciudad o municipio.



## RESUMEN

Dentro de este informe de practica profesional el lector encontrará el proceso de elaboración y desarrollo de dos proyectos pensados para dar solución a una serie de problemas presentados dentro de la empresa BUSSCAR de Colombia S.A. donde se manifiestan las diversas alternativas enfrentadas con el fin de llegar a la repuesta mas conveniente y práctica para la organización.

El primer proyecto tiene que ver con el desarrollo de unos catálogos de repuestos para solucionar problemas en la identificación de componentes entre los diversos talleres de postventa, donde se analizan varios métodos de diseño gráfico y al final se decanta por la por la propuesta mas favorable y beneficiosa para la empresa.

El segundo proyecto propone una serie de soluciones para los diversos problemas que se presentan en el taller de garantías y reparaciones del área de postventa sede Romelia, donde se analizan los diversos factores de riesgo y al final se proponen una serie de alternativas que buscan dar la mayor eficiencia a los procesos y disminuir en la medida de los posible los riesgos que se generan optando siempre por la satisfacción del operario.

### Descriptores

Catálogos de repuestos  
Cabina de pintura  
Zonas de riesgo  
Almacenamiento de herramientas  
Diseño gráfico  
Optimización de taller  
Satisfacción Operario



## ABSTRACT

Inside this report of professional practice the Reader will find the process of making of and development for two projects thought to bring solutions to a row of problems detected inside the company BUSSCAR de Colombia S.A. where manifest the different alternatives faced, trying to get the more convenient and practice answer to the organization.

The first project is about the development of some spare parts catalogs to fix problems in the identification of components inter the miscellaneous workshops from aftermarket, where some methods of graphic design will be analyzed, and at last the best alternative for the company is the one choice.

The second project proposes a raw of solutions to the miscellaneous problems that have been recognized in the workshop of guarantees and reparations from the area of aftermarket headquarters Romelia, where the risk factors will be analyzed and at last, is proposes a set of alternatives that look to give more efficiency to the processes and lower if possible the risks that was generated, always looking for the operator's satisfaction .

## Descriptors

Spare parts catalogs

Painting booth

Risk's zones

Tools storage

Graphic design

workshop's optimization

Operator's satisfaction





## INTRODUCCIÓN

Busscar de Colombia es una empresa que a lo largo de su experiencia dentro del sector, siempre ha buscado brindarle al cliente la atención necesaria para su satisfacción, y por lo tanto, ha hecho lo posible por mejorar los servicios y productos que ofrece, con el fin de ser reconocida como una empresa que busca la calidad en sus procesos, y brinda al cliente las herramientas necesarias para sentirse cómodo con el servicio que se le ofrece.

Es por este motivo que la organización en medio de su proceso de implementación del sistema de gestión de calidad, interviene en cada uno de sus sectores con el fin de mejorar positivamente sus procesos, y mantener en alto su política de calidad que consiste en liderar el cambio por medio de la mejora continua, en beneficio de los clientes y la comunidad implicada.

En este caso se interviene dentro del área de postventa, la cual se ve afectada por una serie de problemas, a los cuales la empresa considera necesario dar solución, para así ofrecer un mejor servicio, y contribuir con este proceso de mejora, siendo esta área una de las más relevantes de la empresa, al ser la implicada con los servicios ofrecidos al cliente después de la adquisición de algún producto, y la solución de inconvenientes presentados después de la compra.

Por lo tanto, este proyecto interviene en la busca de soluciones, para brindar a dicha área, las bases para ofrecer un servicio sólido y rentable tanto para el cliente como para la organización; que garantice la satisfacción del cliente a la vez que se aumenten los beneficios dentro de la empresa, gracias a la implementación de un valor agregado dentro del sector y la optimización de sus procesos.



## RESEÑA HISTORICA

*Busscar de Colombia S.A.* surge bajo el nombre de Carrocerías de Occidente el 1º de noviembre de 1994, dedicándose a la fabricación y reparación de carrocerías para transporte urbano de pasajeros, con una capacidad instalada de 50 unidades mensuales. En el año 2002 consolida una alianza con *Busscar Ônibus S.A.* de Brasil y se adquiere una nueva planta de producción. En el mes de septiembre de 2002 es fundada en Pereira *Busscar de Colombia S.A.* con el respaldo de la empresa *Busscar Ônibus* que cuenta con 59 años de experiencia en esta industria.

*Busscar de Colombia*, actualmente cuenta con los recursos y las tecnologías suficientes para cubrir la mayoría de los componentes utilizados en las carrocerías, teniendo un mayor control de tiempos sobre su propia producción.

La empresa cuenta con una gran cantidad de representantes repartidos a través de todo el país, encargados de ejercer y mantener el nombre de la empresa en otras regiones de Colombia, permitiendo cubrir la demanda de transporte urbano, masivo e intermunicipal, en lugares claves del país.

La empresa ha sido la encargada del diseño y fabricación de carrocerías utilizadas en el Transmilenio de Bogotá, el Megabus en Pereira, y actualmente se encuentra trabajando en carrocerías para el Sistema Integrado de Transporte Masivo MIO en Cali, y algunas otras carrocerías destinadas para Venezuela, también se encuentra en negociaciones para proveer el SITM Metrolínea en Bucaramanga y el transCaribe en Cartagena.

*Busscar de Colombia* con el paso del tiempo, incremento su número de empleados de 270 a aproximadamente 600, y gracias a su ubicación geográfica, la empresa puede atender rápidamente la demanda de clientes en cualquier lugar de Colombia o en el exterior, a través de los puertos de Buenaventura y Cartagena.





## IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

Busscar de Colombia es una empresa que cuenta con un amplio servicio de postventa, que está cubierto por la red de talleres ubicados en diferentes puntos del país, los cuales, requieren prestar este servicio de una manera directa (talleres BUSSCAR) o indirecta (talleres autorizados que para prestar servicio de reparación y postventa), presentándose muchos problemas a la hora de identificación de los componentes de reposición, provocando muchas confusiones debido a la falta de organización en la nomenclatura y la ubicación de los mismos, teniendo en cuenta además que la comunicación que se maneja mediante línea telefónica, y que los talleres se encuentran en diferentes ciudades, haciendo sus pedidos, y recibéndolos por medio de una empresa externa de envío de mercancía, por lo tanto, la empresa requiere de alguna propuesta que brinde solución a este problema de comunicación, mediante una herramienta que permita a los talleres la correcta ubicación de los mismos, y por lo tanto se corrijan los problemas de identificación y las pérdidas causadas, por el envío de componentes erróneos a los otros lugares del país, permitiendo que entre la red completa de talleres postventa se maneje el mismo lenguaje, y por lo tanto se estandarice el pedido y la reposición de piezas con talleres internos y/o autorizados de la organización.

Por otro lado, el taller de postventa que ofrece sus servicios en la planta Romelia en Dosquebradas, cumple con la tarea de cubrir la demanda de garantías y servicios para este sector, siendo este, considerado por la organización, como un taller con carencias en sus instalaciones, problemas de distribución e insuficiencias en algunos otros ámbitos, por lo tanto, se solicita la intervención dentro del mismo con el fin de proponer un manejo óptimo de los espacios y una mayor organización, así como también, la intervención dentro de las instalaciones, con el fin de mejorar las zonas de procesos instaladas en dicho taller, con el fin de garantizar una mayor seguridad industrial, evitando problemas de contaminación dentro de la zona y optimizar dicha infraestructura con el fin de poder aprovecharla al máximo.





# **1. PROYECTO 1: DISEÑO DE CATÁLOGOS DE REPUESTOS PARA LAS CARROCERÍAS MODELO MASSTER Y MINIMASSTER**

## **1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Falta de organización en la denominación e identificación correcta, de los componentes que hacen parte de las carrocerías manufacturadas por Busscar de Colombia, y que requieren ser reemplazados por parte de talleres encargados de servicio postventa; provocando problemas de comunicación entre los mismos y generando perdidas en tiempo e inversión, debido a los problemas y equivocaciones generados por dichas insuficiencias, para el suministro de repuestos a otras regiones.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Busscar de Colombia S.A. Actualmente obtiene muchas de sus utilidades gracias al servicio postventa que se ofrece en todo el país, generando un servicio muy importante y necesario para sus clientes y obteniendo beneficios de los mismos, por lo tanto, es necesario que se genere un idioma estándar entre toda su red de postventa, facilitando los pedidos que se hacen gracias a un catalogo de repuestos, que permita la fácil ubicación de los elementos, gracias a la presentación de la carrocería de una manera organizada y esquemática permitiendo que no se generen problemas a la hora de identificación de pedidos, y evite gastos innecesarios, debido a problemas de comunicación, denominación y solicitud de componentes; entre clientes, talleres y almacenes.

## **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Generar un documento que sirva de apoyo a toda la red de postventa de Busscar de Colombia S.A. y que simplifique la identificación precisa de los componentes y repuestos de cada modelo, proporcionando una herramienta que disponga los elementos de las carrocerías de una manera organizada y esquemática, facilitando la reposición, el mantenimiento y la reparación de las carrocerías en los diferentes puntos de atención; además de contribuir en la formación de una comunicación mas amena entre todos los elementos pertenecientes a la red postventa de la organización.



#### 1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✦ Diseñar una versión de catalogo para cada modelo, que contenga los elementos de reposición mas críticos, dentro de las carrocerías.
- ✦ Disponer los componentes de las carrocerías dentro del catalogo, de manera ordenada, con el fin de que sea útil y de fácil consulta para el usuario de manera que se eviten confusiones.
- ✦ Diagramar, editar e imprimir un catalogo de repuestos independiente para cada modelo de carrocería, manejando una estética que le permita destacarse frente a las tipologías existentes.
- ✦ Hacer entrega de la versión final del catalogo de repuestos del modelo Masster en la primera semana del mes de noviembre de 2008.
- ✦ Hacer entrega de la versión final del catalogo de repuestos del modelo Minimasster en la segunda semana del mes de enero de 2009.



## 1.5. ANÁLISIS

Debido a que la empresa ofrece su servicio de postventa a nivel nacional, y sus plantas de producción se encuentran únicamente en Risaralda, es difícil que los talleres autorizados en otras regiones del país conozcan los nombres o la ubicación de los componentes dentro la carrocería, que se les solicita, presentándose un gran problema con el entendimiento entre talleres, y generando confusión en los pedidos, por lo que se considera que los catálogos de repuestos son muy necesarios para cubrir este problema, generando un entendimiento mucho mayor entre los talleres y permitiendo que no se presenten errores en los pedidos ni envíos, además de reconocer fácilmente cual es la pieza que el cliente solicita.

La empresa ha realizado un análisis a su competencia, observando la manera de cómo ellos cubren este problema mediante una presentación que expone cada parte de la carrocería mediante fotos de una manera muy simple; analizando también como Busscar de Brasil lo maneja mediante un catalogo técnico que también hace referencia a cada pieza de la carrocería, siendo esta la solución mas viable a este tipo de problemas, por lo que se toma la decisión de ser un catalogo basado en fotografías editadas de los productos que se ofrecen al mercado.



Imagen 1: Tipología catalogo de repuestos Superpolo



La solución planteada por Superpolo, es una propuesta funcional, pero estéticamente muy deficiente, notándose un gran desorden en la ubicación de componentes, y mostrando de una manera no muy agradable los productos de dicha empresa, dando como respuesta, un catalogo que no luce muy profesional, pero que sin embargo funciona.

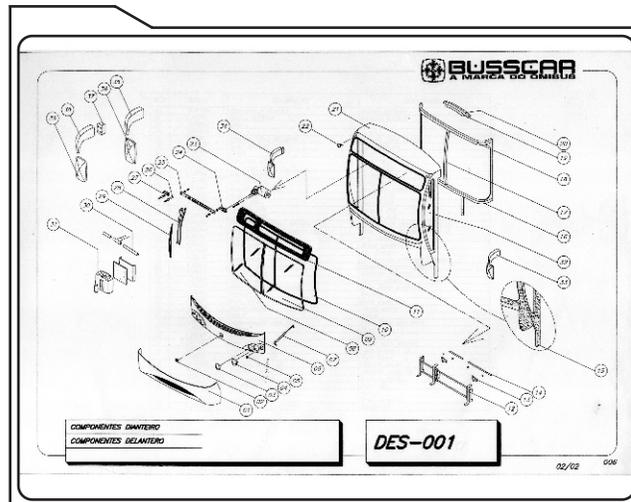


Imagen 2: Catalogo de repuestos BUSSCAR Brasil

Por otro lado, tenemos la tipología del catalogo de repuestos planteada por BUSSCAR en brasil, en la cual se puede notar un orden mayor en la ubicación de componentes respecto a la propuesta de Superpolo, pero sin embargo, se presentan dos problemas mas, el primero relacionado con la cantidad de componentes mostrados en una sola pagina, que podría generar confusiones a la hora de la identificación; y el segundo tiene que ver con el uso de planos, ya que BUSSCAR de Colombia S. A. no cuenta con panos 3D que permitan hacer un despiece similar al mostrado por BUSSCAR brasil.

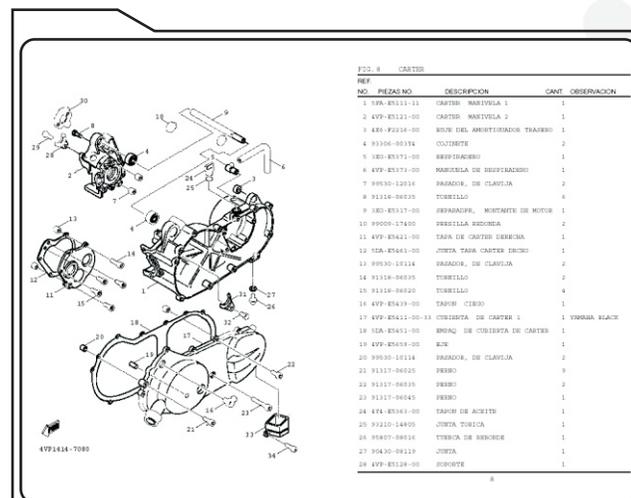
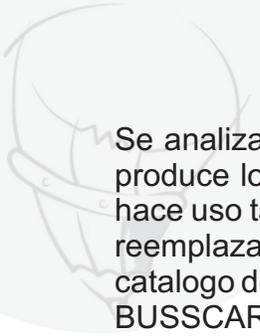


Imagen 3: Catalogo de repuestos Yamaha

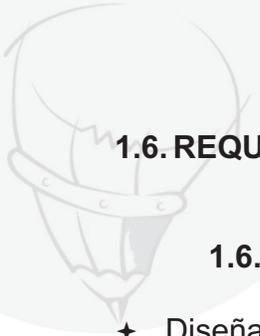




Se analiza además, la propuesta utilizada por una empresa, que aunque no produce los mismos productos que las empresas anteriormente nombradas, hace uso también de un catálogo de repuestos para la identificación de piezas reemplazables en sus productos, en este caso la empresa Yamaha presenta un catálogo de repuestos elaborado de una manera muy similar a la empleada por BUSSCAR Brasil, mostrando los repuestos de sus productos en manera de explosión, sin embargo, la cantidad de componentes mostrada en una sola página sigue siendo muy alto, y a pesar de tratarse de planos, sigue siendo poco agradable visualmente debido a la saturación del espacio disponible, corriendo el riesgo de generar de nuevo confusiones debido a la cantidad de líneas y números que se muestran.

De acuerdo con lo anterior, tenemos dos proposiciones, una relacionada con el uso de fotografías dentro de catálogo, que puede simplificar el trabajo y hacerlo más sencillo, pero que no deja un acabado muy profesional, dejando a un lado la parte estética para dedicarse únicamente a la respuesta funcional del catálogo, y por otro lado se muestra un catálogo un poco más organizado, por medio del uso de explosiones que puedan mostrar los componentes de una manera más ordenada, pero con el inconveniente de que BUSSCAR de Colombia no cuenta con los elementos necesarios para la realización de un documento con estas características.





## 1.6. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

### 1.6.1. Determinantes

- ✦ Diseñar y diagramar los catálogos de repuestos de BUSSCAR de Colombia haciendo uso de imágenes editadas.
- ✦ Incorporar dentro de los catálogos todos los componentes reemplazables de cada carrocería, incluyendo parte de la estructura y los forrados.
- ✦ Hacer referencia dentro de los catálogos a cada pieza reemplazable con su respectivo nombre e ítem comercial
- ✦ En el caso de ser una pieza reemplazable fabricada en la empresa (sin ítem comercial) se debe incluir el código de diseño de dicha pieza.
- ✦ La entrega de los catálogos se debe hacer en formato físico, totalmente encuadernado después de su aprobación.

### 1.6.2. Parámetros

- ✦ Las fotografías de las piezas utilizadas para la realización del catalogo, pueden ser tomadas desde la posición y ángulo que se considere mas apropiado
- ✦ El método utilizado para la edición de las imágenes es libre, pero debe cumplir con los propósitos de apariencia profesional que la empresa exige.
- ✦ La diagramación de los elementos (piezas, códigos, títulos) dentro del catalogo, es libre y puede ser la manera que se considere mas apropiada.
- ✦ No se debe manejar numeración en las paginas con el fin de poder incluir actualizaciones cuando sea necesario, por lo tanto el método de paginación es libre.
- ✦ El tipo de encuadernación o empastado, se define de acuerdo al propio diseño del catalogo y la imagen corporativa de la empresa.



## 1.7. ALTERNATIVAS DE DISEÑO

De acuerdo con las determinantes de diseño propuestas por la empresa se definen las siguientes propuestas de diseño, con el fin dar respuesta a los problemas planteados y de esta manera, elegir la solución mas apropiada para la ejecución del proyecto:

### 1.7.1. Alternativa de diseño N°1

Esta propuesta surge con el fin de seguir el camino demarcado por la empresa, al proponer el uso de fotografías editadas, para el diseño del catalogo; debido a la falta de planos 3D de sus carrocerías, y siguiendo el patrón utilizado también por la empresa Superpolo, competencia directa de la organización.



Imagen 4: Alternativa de diseño 1

La idea de presentar el catalogo mediante fotografías editadas, es buena respecto a tiempos de entrega, ya que el trabajo se hace mucho mas sencillo al simplemente editar las saturaciones de color de la imagen y adaptarla de acuerdo a las necesidades, pudiéndose mostrar el producto de una buena manera, sin afectar los resultados a los cuales se pretende llegar.



### 1.7.2. Alternativa de diseño N°2

Esta alternativa surge, con el fin de seguir trabajando con un modelo de elaboración sencilla, pero con el interés de darle un toque mas artístico a las imágenes que se pretenden mostrar dentro del catalogo, ocultando de cierta manera, los defectos que pudieran quedar en las imágenes tomadas, por medio de la utilización de los filtros predefinidos que el programa de edición de imágenes ofrece, logrando de esta manera mostrar los productos de BUSSCAR de Colombia de la mejor manera posible.

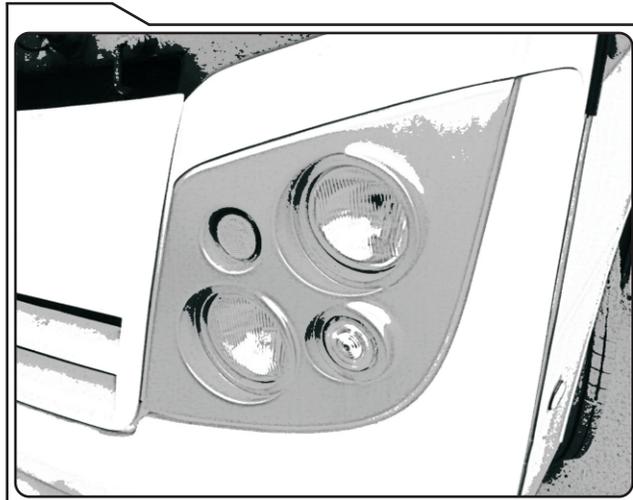


Imagen 5: Alternativa de diseño 2

Esta propuesta cuenta también con los beneficios del tiempo, debido a la sencillez en su elaboración, aunque el proceso es un poco mas complejo que el de la propuesta anterior, los tiempos de elaboración siguen siendo relativamente bajos. Además de ofrecer la posibilidad de retocar defectos en las imágenes gracias al nivel de posterización que el filtro aplica.



### 1.7.3. Alternativa de diseño N° 3

La idea de trabajar con esta propuesta surge al momento de analizar que en la mayoría de catálogos de repuestos, se manejan planos como fuente para la realización de explosiones que permitan la visualización de los componentes, por lo tanto se plantea la siguiente propuesta tratando de seguir un camino visual similar al de los catálogos de repuestos analizados, y manteniendo un nivel artístico superior al visto en las tipologías analizadas, trabajando de igual manera con imágenes editadas, pero con un nivel de trabajo mucho mayor al que se propone en las alternativas anteriores.

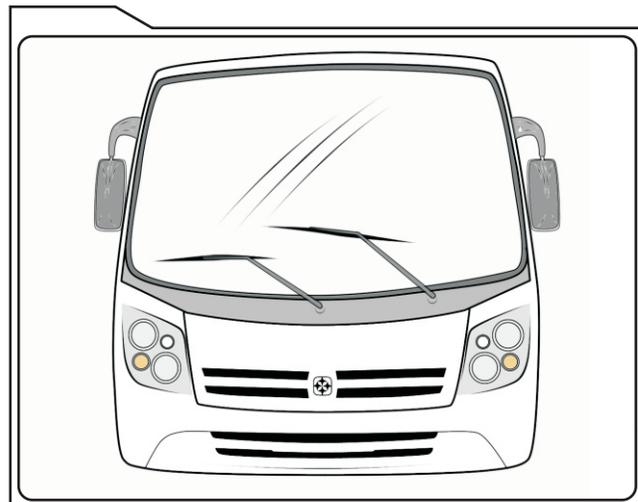


Imagen 6: Alternativa de diseño 3

Presentar el catalogo con esta técnica, permite mostrar de una manera mas agradable visualmente cada uno de los elementos dentro del catalogo, y mantener una uniformidad dentro de todas las imágenes que están contenidas dentro de este. Además, esta técnica ofrece el beneficio de desaparecer por completo cualquier imperfección que se pueda notar en las fotografías tomadas, y permite observar la forma de cada pieza de una manera mas simple, limpia y agradable que en las propuestas anteriores, con el inconveniente de que el tiempo requerido para la edición de imágenes con esta técnica es mucho mayor que el requerido para la ejecución de las propuestas anteriores.



## 1.8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación se analizan cada una de las alternativas presentadas, con el fin de observar sus ventajas y desventajas de una manera concisa, comparandolas entre si, y observando si pueden cumplir o no con los requerimientos establecidos por la empresa.

### 1.8.1. Alternativa de diseño N°1

El tiempo y la sencillez en su elaboración son las ventajas que se destacan en esta propuesta, pues comparada con las otras dos propuestas, esta alternativa es la que productivamente ofrece mayores beneficios, sin embargo, a pesar de la efectividad en su elaboración se presentan varios problemas en la realización del catalogo utilizando esta técnica.

El primer problema que se encuentra con esta técnica, se debe a que las carrocerías no salen de un color específico de la planta, y al momento de editar las fotografías, se nota una diferencia en las tonalidades de los colores, entre una imagen y otra, generando poca uniformidad en los elementos que se muestran en el catalogo. Además de lo anterior las fotografías deben ser tomadas en los patios de la planta, y por lo tanto el entorno se convertía en un problema, debido al reflejo que se genera en las superficies reflectivas de la carrocería, como los vidrios.



Imagen 7: Alternativa N°1 Problema 1

La empresa presenta inconformidad con el resultado, sin embargo no es el único problema que presenta esta alternativa, ya que debido a que las fotografías son tomadas en pleno proceso de producción, la presentación de los vehículos no es la mejor..

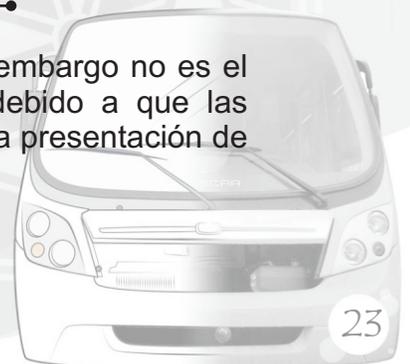




Imagen 8: Alternativa N°1 problema 2 (1)

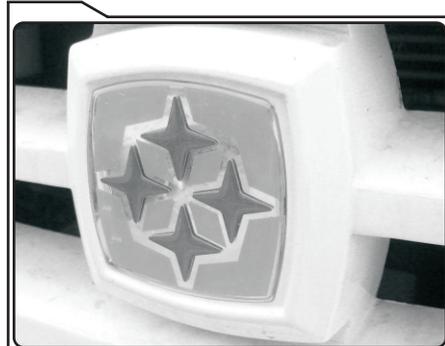


Imagen 9: Alternativa N°1 problema 2 (2)

A pesar de que en la fotografía original no se notara, al hacer el proceso de desaturación de color, se empiezan a notar imperfecciones y suciedad en las imágenes, convirtiéndose en un problema debido a que el color de las imágenes del catalogo debe ser neutral y la desaturación de color es el único método para realizar dicha acción.

Con esta alternativa no solo se presentan problemas en el proceso, sino también en los resultados, obteniendo en algunos casos, imágenes que eran difíciles de reconocer, debido a su forma y el producto que se obtiene al terminar la edición de la imagen.

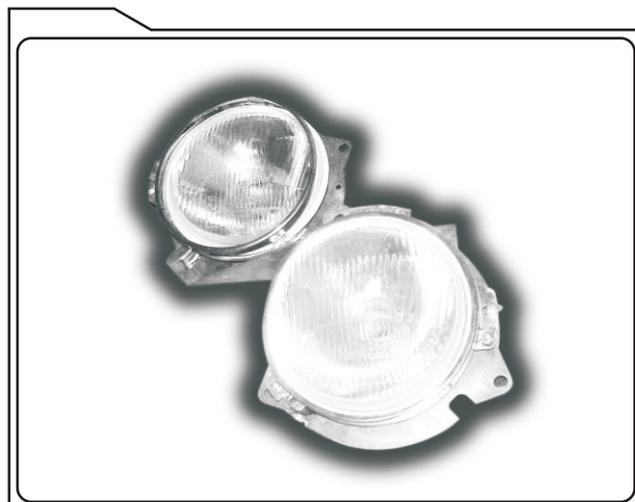
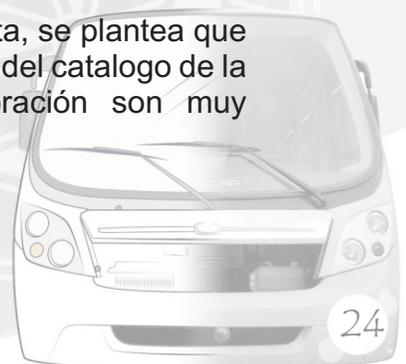


Imagen 10: Alternativa N°1 problema 3

Debido a los inconvenientes encontrados con esta propuesta, se plantea que tal vez no es la alternativa que puede mostrar los elementos del catalogo de la mejor manera posible, aunque sus tiempos de elaboración son muy beneficiosos, la propuesta termina siendo poco viable.



### 1.8.2. Alternativa de diseño N°2

A pesar de emplear un tiempo de elaboración un poco mas alto que la alternativa anterior, el tiempo sigue siendo una ventaja en esta propuesta, siendo solo unos pasos mas compleja, con el beneficio de que esta propuesta soluciona algunos de los problemas descritos anteriormente, como por ejemplo el control de los reflejos en las superficies brillantes, pudiendo con esta propuesta disimular tenuemente este problema.

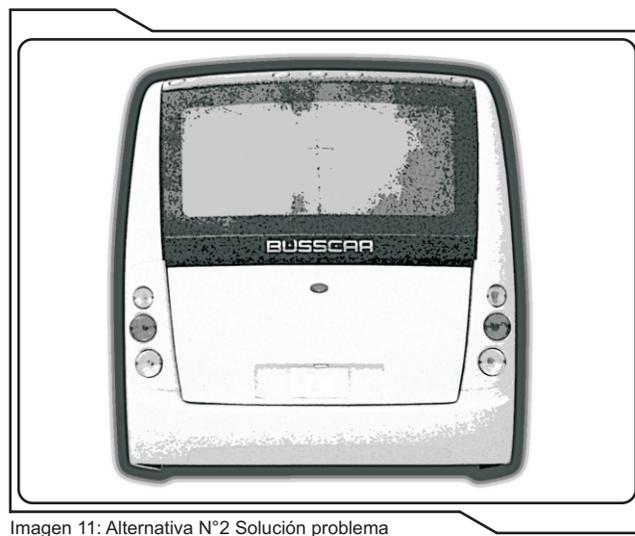


Imagen 11: Alternativa N°2 Solución problema

Aunque esta alternativa soluciona en cierta medida los problemas que se presentan con los reflejos, siguen manifestándose algunos de los problemas que se encontraron en la propuesta anterior, como la difícil identificación de componentes, ya que después de editar una fotografía, y agregarle los filtros, la imagen se altera mucho y puede quedar poco reconocible. De igual manera los filtros pueden lograr que una imagen adquiera cierto nivel artístico, pero en algunos casos los resultados no son muy favorables y las imágenes pueden lucir poco atractivas, debido a que estos filtros controlan la luz y las sombras de las fotografías, y ese es un factor que varía mucho, ya que las imágenes son tomadas en distintos lugares de la planta, donde puede haber mucha o poca iluminación, siendo este un factor difícil de controlar.



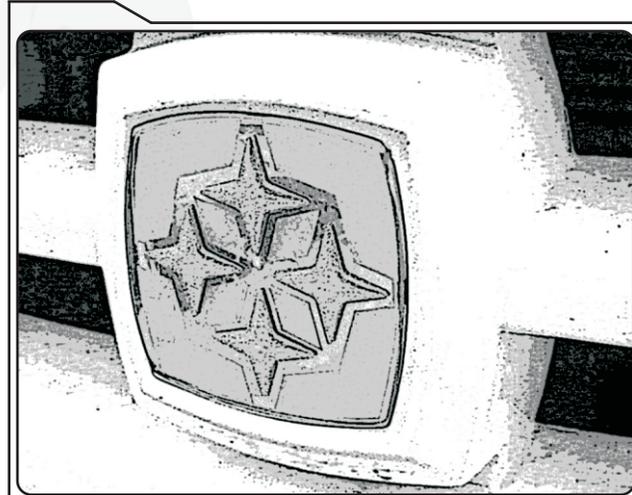


Imagen 12: Alternativa N°2 Problema

Debido a que esta alternativa presenta todavía varios inconvenientes, y el nivel estético con el que resultan las imágenes no es el mejor, su favorable manejo de tiempo y relativa sencillez en el proceso, no son ventajas suficientes para considerar la propuesta viable

### 1.8.3. Alternativa de diseño N°3

El tiempo de elaboración de esta alternativa es el mas amplio de todos al igual que su complejidad, sin embargo es la propuesta mas trabajada, y la que puede dar como resultado imágenes muy interesantes y el análisis de tiempo disponible, la hace una propuesta viable.

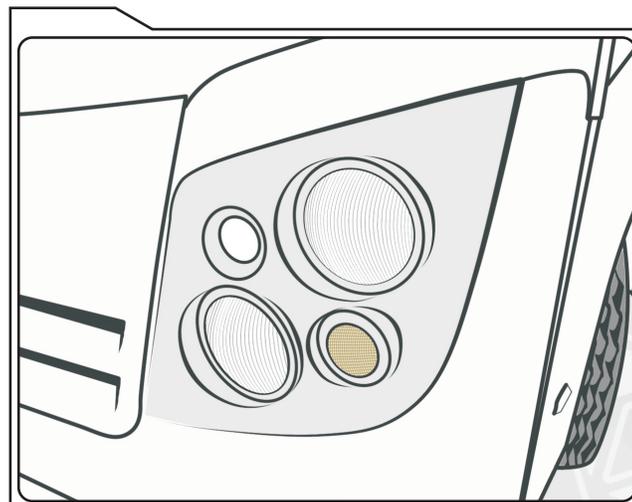


Imagen 13: Alternativa N° 3 Análisis 1



En esta propuesta se propone contornear las imágenes tomadas, con el fin de resaltar su forma, y manteniendo cierto nivel de similitud, con los catálogos de repuestos utilizados en otras empresas, además permite mostrar los componentes de una manera mucho más atractiva y práctica. Esta técnica permite manejar las imágenes más libremente, permitiendo agregar y quitar cosas de acuerdo a las necesidades, sin necesidad de tomar una nueva fotografía, por lo que es mucho más conveniente emplearla.

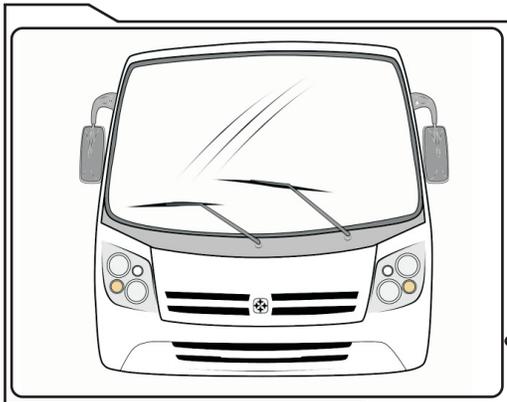


Imagen 14: Alternativa 3 Análisis 2

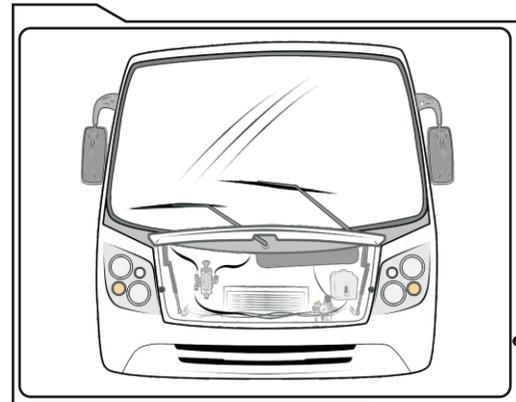


Imagen 15: Alternativa 3 Análisis 3

Esta alternativa ofrece además la posibilidad de mejorar la identificación de los componentes mediante el control de tonalidades, manejando un tono más oscuro en el componente citado con el fin de reconocerlo fácilmente, mientras el fondo aparece únicamente contorneado sin ninguna tonalidad, reduciendo así problemas de identificación y ofreciendo un toque más artístico al catálogo, demarcándose dentro de colores claros.

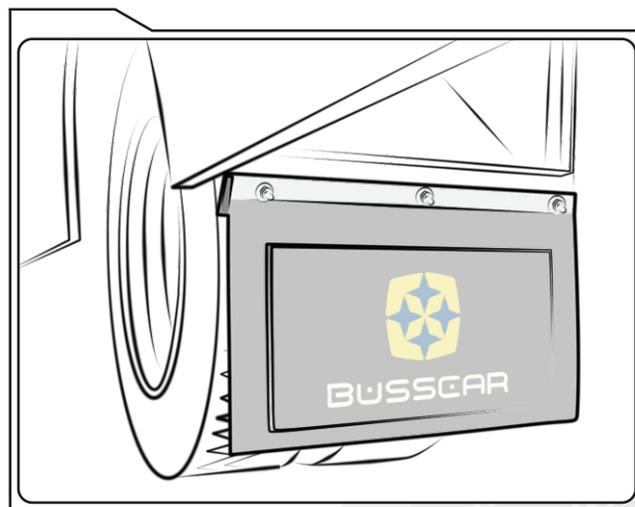


Imagen 16: Alternativa 3 Análisis 4



Ademas de solucionar los problemas de identificación de componentes, esta técnica también permite dar solución a los problemas de brillos y reflejos, que se presentaban en las alternativas anteriores, así como también el problema de contaminación en las imágenes, debido a que con esta técnica únicamente se utiliza la imagen original para definir las formas y proporciones de los elementos que componen las carrocerías.

Se mantiene la idea original planteada por la empresa del uso de imágenes editadas pero en un nivel mucho mas avanzado y con muchas mas posibilidades, permitiendo por ejemplo el uso de otras entradas para la realización de las imágenes, como por ejemplo la información alojada en los planos, pudiendolos utilizar para ofrecer diversos tipos de resultados, aprovechando el trabajo ya adelantado por el área de ingeniería de la empresa.

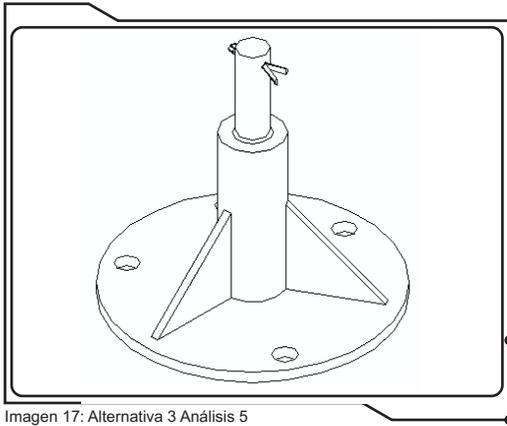


Imagen 17: Alternativa 3 Análisis 5

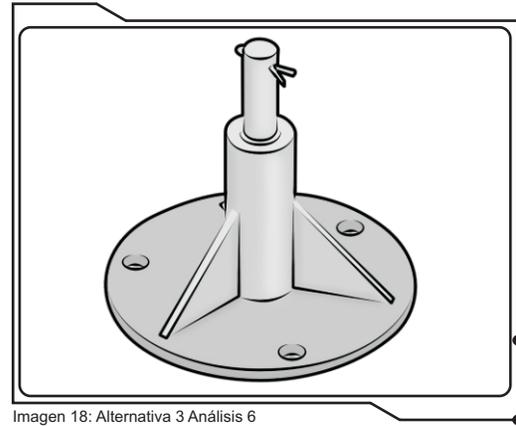


Imagen 18: Alternativa 3 Análisis 6

De acuerdo con todas las ventajas descritas anteriormente, esta se considera la propuesta mas viable, beneficiosa y atractiva de las tres, por lo que se decide trabajar con esta técnica, para la realización de los catálogos de repuestos de las carrocerías Masster y Minimasster ofrecidas al mercado por la empresa, procurando ofrecer un catalogo mas amable con el usuario, y mucho mas limpio, agradable, estético y ordenado, que el observado en las tipologías, en las cuales se denotaba desorden y saturación.



## 1.9. DISEÑO DE DETALLES

Después de concluir que la alternativa de diseño N°3 era la técnica mas apropiada para la edición de las fotografías de los componentes que serán incluidos dentro de los catálogos de repuestos, se procede a tomar decisiones acerca de la diagramación y la disposición de las imágenes, planteando un orden y una uniformidad para manejar durante el proceso como se describe a continuación.

### 1.9.1. Manejo de explosiones

Con el fin de mantener una uniformidad con el resto de catálogos, se decide continuar trabajando con explosiones, pero manejadas desde otro tipo de perspectiva, llegando a usarlas únicamente en los elementos grandes que se ensamblan en la estructura principal que se muestra en la pagina, dejando los detalles pequeños, para ser manejados con otro tipo de diagramación, logrando así, que varias imágenes diferentes, puedan encajar armando una especie de despiece.

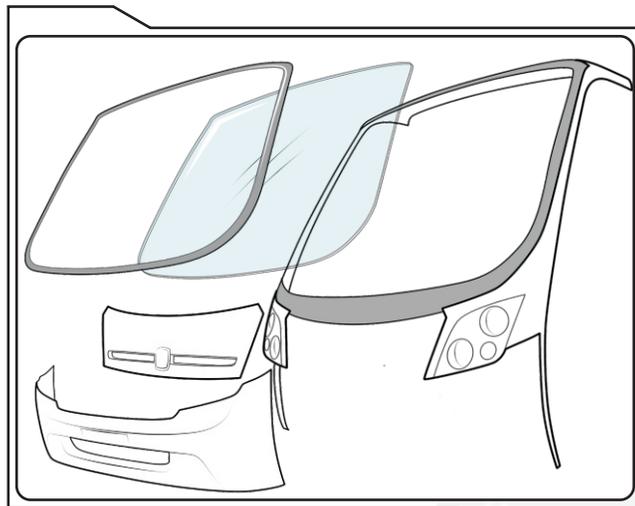


Imagen 19: Detalles - Manejo de explosiones

La ventaja de seguir utilizando esta técnica es que se puede deducir fácilmente la ubicación de cada componente e identificarlo sin ningún problema, por esta razón se decide únicamente utilizar la explosión con los componentes grandes, ya que los elementos pequeños se verían opacados por los mas grandes y hacer mas compleja su identificación.



### 1.9.2. Utilización de lupas

Con el fin de resaltar un poco los componentes mas pequeños que van a estar incluidos dentro del catalogo, se decide utilizar lupas para su representación, permitiendo de esta manera, señalar un punto de un componente grande para sacar como derivado de este uno mas pequeño, el cual estará delimitado dentro de una forma cuadrada, que representa una imagen escalada en cierta proporción, del componente citado

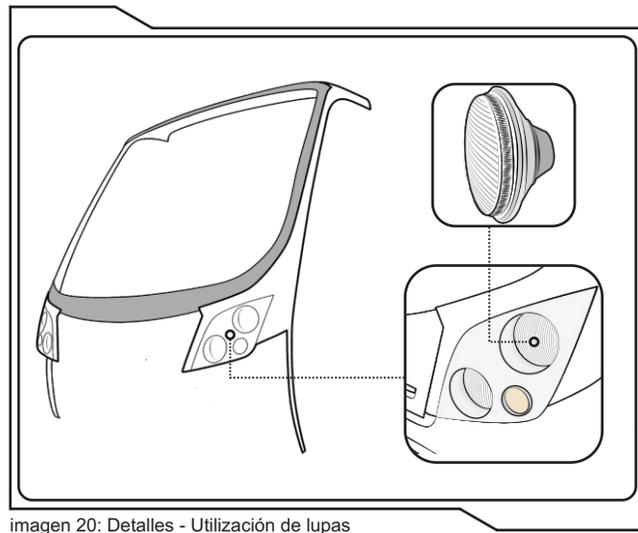


imagen 20: Detalles - Utilización de lupas

Mediante el uso de líneas punteadas se indica el punto donde se encuentra ubicado el componente sobre la imagen mas grande, permitiendo hallar fácilmente el lugar de origen y brindarle al usuario una presentación mas limpia sin tantas líneas y elementos que contaminan la visualización de las paginas.

### 1.9.3. Enumeración e identificación de componentes

Con el fin de evitar confusiones en la identificación de los componentes dentro del catalogo, se decide hacer uso de dos tipos de enumeración dentro del mismo, con el fin de identificar el indicador del componente para luego ser revisado su item comercial en la tabla de códigos.

Por lo tanto se utilizan dos métodos, el primero aplica únicamente para los elementos mostrados en la pagina que hacen parte de una explosión. debido a que estos elementos podrían estar dispuestos en cualquier parte de la pagina se decide hacer uso de globos de texto, los cuales contienen el numero que indica la posición del elemento el la tabla de códigos. De igual manera para los componentes mas pequeños que se encuentran dispuestos dentro de una

lupa, se decide ubicar la numeración en la parte superior derecha de la misma, aprovechando el espacio disponible, debido al empalme con el que cuentan las esquinas del cuadrado que forma la lupa, permitiendo de este modo aprovechar por completo el espacio disponible en cada pagina.

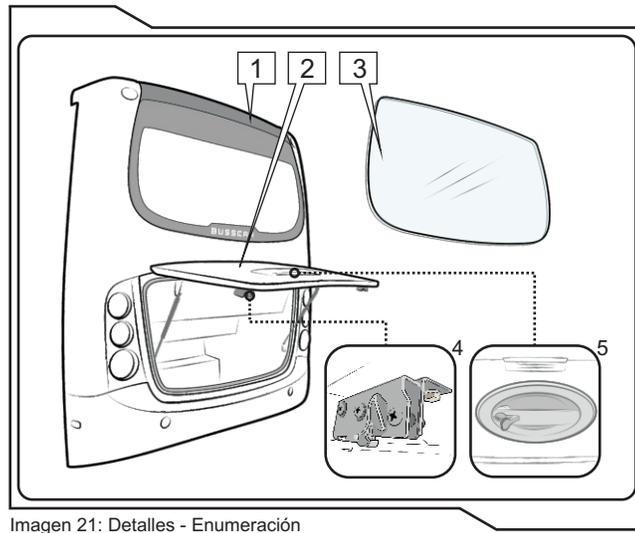


Imagen 21: Detalles - Enumeración

Con el proposito de darle un poco de coherencia formal a las tablas de códigos que contiene el catalogo de repuestos después de cada pagina de referencias, se decide enmarcar cada tabla dentro de un cuadrado con puntas redondeadas, para darle un poco de uniformidad y generar una relación formal con la manejada en las lupas repartidas a través de todo el catalogo.

| Item | Descripcion                           | Codigo          |
|------|---------------------------------------|-----------------|
| 1    | Vidrio trasero X4 1689*780            | 7.846           |
| 2    | Casco trasero PRFV X4 intermunicipal  | 202.209.391.906 |
| 3    | Puerta bodega trasera                 | 202.209.302.306 |
| 4    | Empaque EM-04/Baul con alma           | 3.276           |
| 5    | Resorte a Gas 208 N/60 Lbrs Ref. 731  | 3.966           |
| 6    | Chapa bodega Grande                   | 5.622           |
| 7    | Chapa recibidor P70 Izquierdo         | 5.624           |
| 7    | Chapa recibidor P70 Derecho           | 5.623           |
| 8    | Accesorio Portaplaca                  | 200.008.125.205 |
| 9    | Bisagra puerta Bodega trasera Masster | 6.009           |

Imagen 22: Detalles - Tabla de codigos



#### 1.9.4. Diagramación de paginas y orden de títulos

La diagramación utilizada dentro del catalogo permite ubicar de una manera practica todos los tipos de información que requiere un documento como estos.

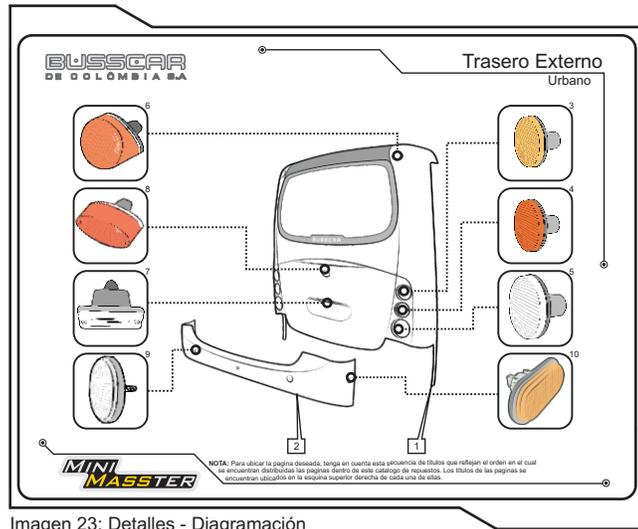


Imagen 23: Detalles - Diagramación

La información dentro de las paginas del catalogo quedaría repartida de la siguiente manera: en la parte superior izquierda de todas las paginas, encontramos el logotipo de BUSSCAR de Colombia S. A.; en la parte superior derecha encontramos el titulo que informa que zona de la carrocería se esta revisando, seguida de su correspondiente subtítulo que hace referencia a las variables que presentan algunas zonas; en la parte inferior izquierda encontramos el logotipo de la carrocería a la cual el catalogo hace referencia, puede ser Masster o Minimasster, y junto al logotipo de la carrocería encontramos un espacio que se utiliza para colocar las notas cuando alguna información adicional necesita ser indicada dentro de la pagina, el resto del espacio queda disponible para la información principal dispuesta en el catalogo en el catalogo de repuestos.

Debido a que la empresa constantemente realiza revisiones de diseño en sus carrocerías según los informes de garantías que indican que componentes no están funcionando bien, de igual manera el catalogo deberá ser actualizado, por lo que la empresa descarta el uso de numeración dentro de las paginas, para poder agregar información al catalogo cuando sea necesario, entonces, se requiere otro tipo de método para la ubicación de las paginas, y se decide hacerlo de la siguiente manera: al inicio del catalogo encontramos 2 paginas de introducción, una que le muestra al usuario las zonas de las carrocerías con sus correspondientes nombres, y otra que es un indice de títulos, en el cual se ve

reflejado el orden en el cual están dispuestas las paginas dentro del catalogo, para lo cual, el usuario puede observar en la parte superior de cada pagina el titulo que necesita para poder hallar la pagina que muestra los repuestos de la zona requerida.

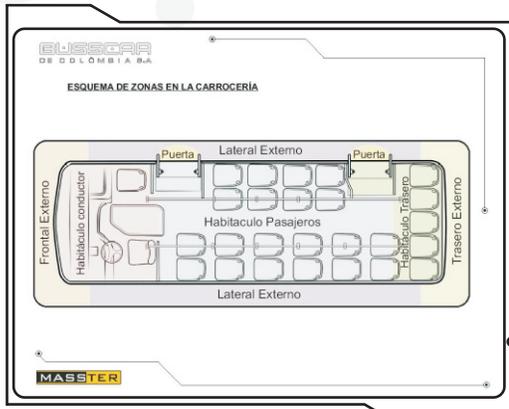


Imagen 24: Detalles - Orden de títulos 1

**CONTENIDO**

- Frontal Externo** —————
- Frontal externo
- Tabla de códigos
- Frontal externo Capot abierto
- Tabla de códigos
- Frontal externo Sistema Limpiebrisa
- Tabla de códigos
- Frontal externo Espejos
- Tabla de código
- Trasero externo** —————
- Trasero externo
- Tabla de códigos
- Trasero externo Inter municipal
- Tabla de códigos
- Lateral Externo** —————
- Lateral externo
- Tabla de códigos
- Habitáculo Conductor** —————
- Habitáculo conductor Agrale
- Tabla de códigos
- Habitáculo conductor Chevrolet NPR
- Tabla de códigos
- Habitáculo conductor Mercedes Benz
- Tabla de códigos
- Habitáculo conductor Hino
- Tabla de códigos
- Habitáculo conductor Mitsubishi
- Tabla de códigos

NOTA: Para ubicar la página deseada, tenga en cuenta esta secuencia de títulos que reflejan el orden en el cual se encuentran distribuidas las páginas dentro de este catálogo de repuestos. Los títulos de las páginas se encuentran ubicados en la esquina superior derecha de cada una de ellas.

Imagen 25: Orden de títulos 2

La utilización de este método permite que si en determinado momento la empresa necesita hacer una actualización al catalogo y agregar una nueva información, pueda ser añadida sin ningún problema, debiendo actualizar únicamente el indice de títulos y no la numeración del catalogo de repuestos completo.

En la parte inferior de la pagina del indice de títulos se encuentra la siguiente información:

**NOTA:** Para ubicar la página deseada, tenga en cuenta esta secuencia de títulos que refleja el orden en el cual se encuentran distribuidas las paginas dentro de este catalogo de repuestos. los títulos de las paginas se encuentran ubicados en la esquina superior derecha de cada una de ellas.



## 1.10. SECUENCIA DE USO

A continuación se describe la secuencia de pasos que debe seguir el usuario que haga uso del catalogo para encontrar el repuesto que necesita.

El primer paso que debe realizar el usuario es revisar la guía de ubicación que se encuentra al inicio del catalogo con el fin de que entienda como funciona, y para que sirve cada información contenida dentro de este.

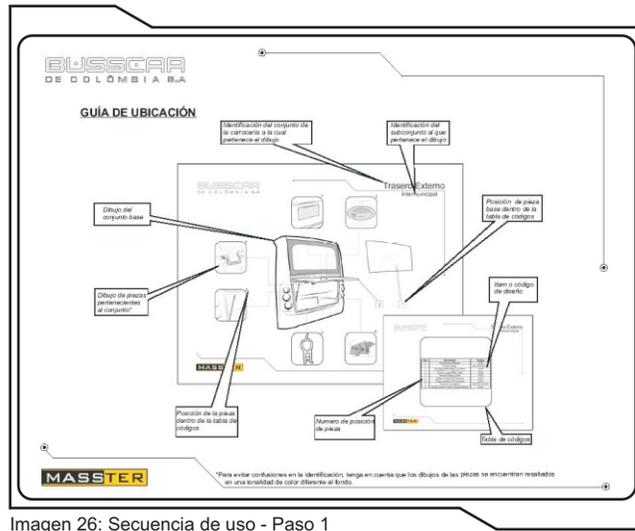


Imagen 26: Secuencia de uso - Paso 1

Como segundo paso, el usuario debe revisar el esquema de zonas de la carrocería con el fin de reconocer cual es la parte del vehiculo que necesita revisar.

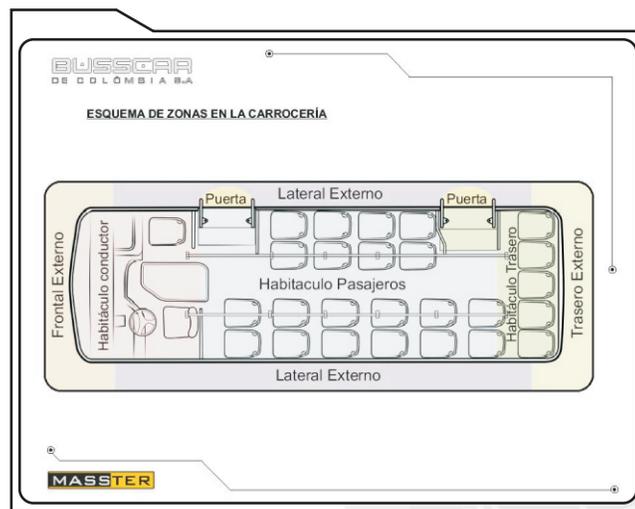


Imagen 27: Secuencia de uso - Paso 2



En el tercer paso el usuario debe revisar el contenido, en esta pagina aparece el orden en el cual se encuentran distribuidas las paginas dentro del catalogo haciendo referencia a sus respectivos títulos. el indice de títulos se encuentra dividido en las diferentes zonas. Se ubica que parte del catalogo se desea revisar.

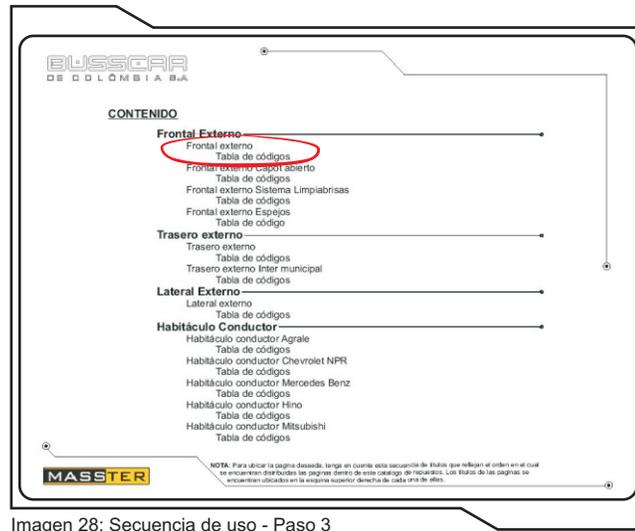


Imagen 28: Secuencia de uso - Paso 3

El cuarto paso consiste en buscar en la pagina el repuesto que se necesita, observando en la parte superior derecha el numero que lo identifica en caso de tratarse de una lupa, o observando el numero contenido en el globo de texto, en caso de tratarse de un elemento en explosión.

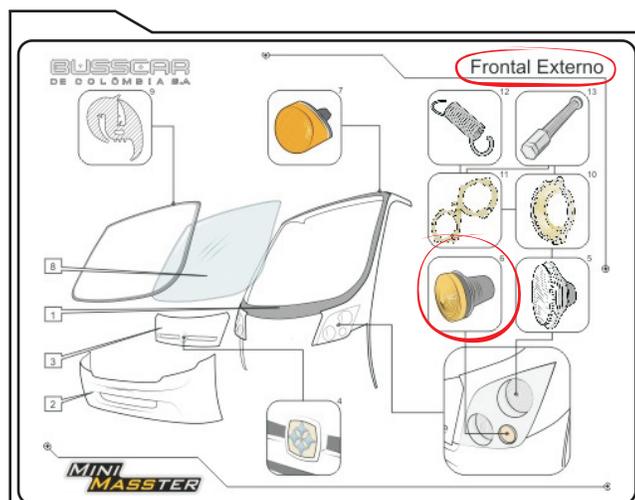


Imagen 29: Secuencia de uso - Paso 4



A continuación en el paso numero cinco, el usuario busca en la tabla de códigos que se encuentra justo después de la pagina que acaba de revisar, el numero de identificación de la pieza que necesita, con el fin de conocer su item comercial o código de diseño y posteriormente con este hacer el pedido.

**BUSSCAR**  
DE COLOMBIA S.A.
Frontal Externo

| Item | Descripcion                             | Codigo          |
|------|---|-----------------|
| 1    | Ensamble casco delantero X4             | 200.009.250.606 |
| 2    | Ensamble bocanor delantero X4           | 200.009.109.306 |
| 3    | Capot delantero X4                      | 200.009.259.206 |
| 4    | Calcoman logo marca buscar e dr 9 7"9 7 | 2.395           |
| 5    | Lampara redonda cambiavie CRP/100       | 5.122           |
| 6    | Lampara redonda cambiavie CRP/100       | 4.431           |
| 6    | Lampara direccional delantera           | 2.436           |
| 7    | Lampara delimitadora amber 24V          | 6.576           |
| 7    | Lampara delimitadora amber Diodos       | 14.588          |
| 7    | Lampara delimitadora roja Diodos        | 14.477          |
| 7    | Lampara delimitadora verde Diodos       | 16.026          |
| 8    | Volvo parabrasis laminado X4            | 6.579           |
| 9    | Empaque parabrisas X4 IC                | 6.538           |
| 10   | Conjunto cuenco faro del                | 8.228           |
| 11   | Lamina soporte faro izquierda           | 5.124           |
| 11   | Lamina soporte faro derecha             | 5.125           |
| 12   | Resorte regulacion carcasa              | 2.882           |
| 13   | Tornillo M5 * 30 calibracion carcasa    | 1.449           |
| 13   | Tuerca hexagonal M5 * 0.8               | 4.340           |

Imagen 30: Secuencia de uso - Paso 5



## 1.11. RECURSOS REQUERIDOS

Para la realización de los catálogos de repuestos destinados a servir de apoyo al área de postventa de la organización se requiere de los siguientes recursos:

**1.11.1. Recursos físicos:** como recurso físico para la realización de este proyecto, se requiere de un computador para realizar las tareas necesarias incluyendo una serie de software utilizados para el diseño, la diagramación y la elaboración del catalogo, citados a continuación:

- Adobe Photoshop..... Edición de imágenes
- Corel Draw..... Diagramación del catalogo
- AutoCAD..... Revisión de planos

Además de el equipo de computo, también se hace uso de una cámara fotográfica, para elaborar todo el catalogo mediante la edición de las fotografías de cada uno de los componentes.

**1.11.2. Recursos humanos:** para la elaboración de estos catálogos se requiere hacer uso de los siguientes recursos humanos encargados de la capacitación introductoria para la elaboración del catalogo.

*Director de ingeniería:* encargado de la capacitación acerca de temas relacionados con el contenido físico de la carrocería, difundiendo de una manera específica cada uno de los componentes pertenecientes a cada vehículo y sobre que se debe y no se debe incluir dentro del catalogo.

*Estructura de producto:* encargado de la capacitación acerca de cómo funciona la estructura de producto de la empresa y como se maneja la codificación comercial de los componentes.

*Director de postventa:* encargado de hacer seguimiento durante todo el proceso, trazando las directrices, objetivos, y alcances del proyecto, para que puedan llenar las expectativas trazadas por la empresa.

**1.11.3. Recursos técnicos:** se requiere de un conocimiento avanzado de Corel Draw Y Photoshop para hacer entrega del catalogo de acuerdo a las expectativas y requerimientos de la empresa para obtener los efectos requeridos a través de únicamente fotografías.

Se requiere además conocimiento acerca de planos técnicos para comprender la información mostrada en los planos alojados en la base de datos de la empresa, permitiendo una ubicación más apropiada y precisa de los componentes integrados dentro de las carrocerías.

**1.11.4. Recursos financieros:** los recursos financieros a utilizar en este proyecto, se apoyan básicamente en la impresión y encuadernación de cada uno de los catálogos, de acuerdo con las satisfacciones y requerimientos que la empresa designe.



1.12.1. PROPUESTA DEFINITIVA  
CATALOGO DE REPUESTOS MINIMASSTER





1.12.2. PROPUESTA DEFINITIVA  
CATALOGO DE REPUESTOS MASSTER





### 1.13. CONCLUSIONES

- ✦ Se diseñó una versión del catalogo para cada carrocería (Masster y Minimasster) que contiene una guía practica que muestra cada uno de los componentes que se pueden reponer en cada vehiculo.
- ✦ Se utilizó el método que se consideró mas apropiado para la diagramacion y desarrollo de los catálogos, enfocando principalmente en solucionar los problemas evidenciados en las tipologías observadas.
- ✦ La técnica que se empleó para la edición de fotografías, fue la considerada mas apropiada, para dicha elección se tuvo en cuenta los mayores beneficios funcionales, prácticos y estéticos logrando integrar de la mejor manera todos los elementos contenidos dentro de los catálogos de repuestos.





## **2. PROYECTO 2: OPTIMIZACIÓN DEL TALLER DE REPARACIONES Y GARANTÍAS DEL ÁREA DE POSTVENTA**

### **2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Como hacer un uso más eficiente del espacio disponible dentro de los talleres de postventa en la planta Romelia, generando una mejor organización y ubicación de los procesos que allí se realizan, disponiendo de una señalización, optimizando las tareas realizadas y servicios prestados, mediante propuestas que den solución a los diversos problemas que allí se presentan.

### **2.2. JUSTIFICACIÓN**

Debido a que los talleres de postventa son utilizados constantemente por la fuerte demanda del servicio de garantías, es necesario que estos mantengan un alto nivel de calidad en sus servicios y que su área, sus herramientas y su distribución, sean aprovechadas al máximo, permitiendo que se puedan atender todos los clientes que requieren del servicio y se pueda responder oportunamente con todas las solicitudes referentes a mantenimiento y reparación de las carrocerías.

Aunque el área con la que cuenta el taller es amplia, se ve distorsionada por problemas de orden y organización no solo en la ubicación de los vehículos, sino también afectada por la inapropiada ubicación de herramientas, repuestos y residuos dentro de la zona; sin dejar de mencionar los problemas de contaminación que se presentan en la ejecución de algunos procesos como el de pintura, los cuales afectan a los trabajadores que se encuentran en zonas aledañas a los talleres y que no disponen de los mismos elementos de protección con los que cuentan los operarios.

Siguiendo el orden de ideas mencionado, se requiere aumentar el nivel de organización dentro de estos talleres y plantear una serie de propuestas que permitan dar solución a sus problemas y que contribuyan a la disminución de los mismos, logrando así que las labores que se ejecutan en los talleres sean más organizadas y por lo tanto se optimicen el área y los procesos, mejorando así la seguridad, comodidad e integridad de los empleados de la zona.



### 2.3. OBJETIVO GENERAL

Generar una serie de propuestas que permitan la optimización del área y los procesos dentro de los talleres de reparación y mantenimiento del área de postventa, logrando una adecuada utilización de los espacios, procurando aumentar al máximo los requerimientos de seguridad industrial dentro de los mismos y que vele por el bienestar tanto de los procesos así como de los operarios y personal de oficina.

### 2.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✦ Generar un esquema básico en el que se pueda evidenciar los principales problemas que se presentan en el taller.
- ✦ Proponer nuevas formas de almacenamiento de herramientas, evitando desorden y aumentando la efectividad en el momento de su utilización.
- ✦ Dividir el taller en diversas zonas de trabajo, especializadas para cada tipo de procedimiento que se realiza.
- ✦ Plantear una propuesta sencilla y económica para mejorar el proceso de pintura que se ejecuta en el taller, haciendolo mas productivo y disminuyendo los problemas de contaminación que este genera.
- ✦ Ofrecer recomendaciones para la ubicación y el manejo de repuestos en el almacén del taller.
- ✦ Responder de manera propositiva, ante los problemas que se generan en el taller, procurando darles solución o contribuir en la disminución de los mismos, para la segunda semana de enero de 2009.



## 2.5. ANÁLISIS

A continuación se describirá una evaluación del estado actual del taller en el cual se evidencian sus principales problemas, y sobre los cuales se hará la intervención, con el fin de generar propuestas de las cuales se pueda extraer la solución o disminución de los mismos.

### 2.5.1. Área del taller

Para empezar, se debe reconocer que el área con la que cuenta el taller es relativamente amplia, por lo que se analiza con el fin de observar de que manera se puede llegar a dar soluciones, además de poderse determinar que espacios son más apropiados para cada zona de trabajo en la cuales se piensa distribuir el taller, brindando así un poco más de orden en sus instalaciones y procesos.

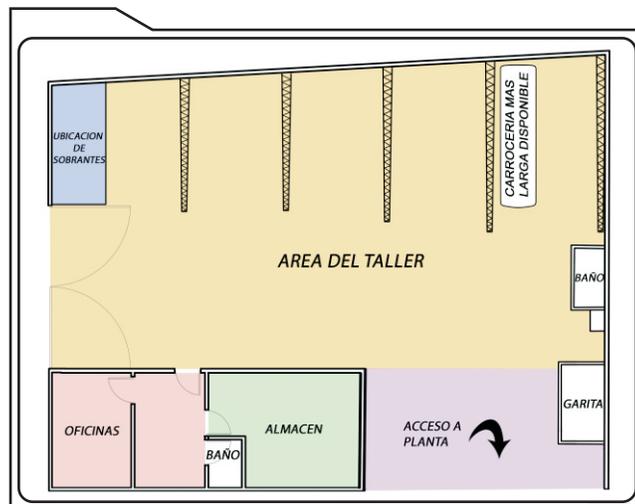


Imagen 31: Análisis área de taller

Actualmente, a pesar de la amplitud del área con la que se dispone en el taller, ésta se ve distorsionada por diversos factores que generan gran cantidad de desorden y disminución en los espacios disponibles del taller que pueden ser aprovechados, estos problemas mencionados tienen que ver principalmente con la inapropiada ubicación de las herramientas grandes, la cantidad de residuos resultante durante los procesos de reparación y por el almacenamiento de repuestos de gran tamaño como piezas en fibra o registradoras, estos elementos además de acortar espacio generan gran contaminación visual dentro del taller, y por lo tanto debe ser estudiada una alternativa para dar solución a estas dificultades.

Los residuos que generan algunos procesos en el taller pueden llegar a ser notablemente considerables, y por lo tanto el taller debe designar puntos específicos para su ubicación, facilitando de esta manera su recolección, y evitando que los desechos se encuentren dispersos por todo el lugar, aportando en cierta medida con la disminución del desorden que se puede llegar a presentar en ciertos casos, además de ahorrar más espacio al ubicar estos residuos en un solo lugar.



Imagen 32: Análisis residuos en el taller

El almacenamiento de repuestos, se ha convertido de cierta forma en un problema, ya que el taller recolecta cada pieza sobrante de una reparación que pueda reutilizarse con el fin de aportar con el ahorro de recursos para la organización, pero generalmente los repuestos que se dejan en stock para reutilización o venta son componentes de gran tamaño que han sido reprocesados y van desde bompers, pedazos de cascos y piezas en fibra hasta registradoras, sillas y conjinerías en general que ocupan gran espacio. Estos repuestos cuentan con un espacio asignado para su disposición, pero el desorden que se puede observar en esta zona es evidente, por lo tanto se recomienda redistribuir el área con el fin de establecer un método de almacenamiento que permita una clasificación de los componentes contribuyendo así con un control más organizado de los elementos contenidos en esta zona, facilitando la extracción e introducción de nuevos componentes, y garantizando una búsqueda más precisa y organizada en el momento que se requiera darles un nuevo uso.





Imagen 33: Análisis almacenamiento de repuestos

## 2.5.2. Disposición de las herramientas

En el taller se puede encontrar una variedad de herramientas considerable, sin embargo el manejo, el control y la distribución de dichas herramientas no es la mas apropiada concurriendo en nuevos problemas de orden, espacio y practicidad.

Las herramientas estáticas de tamaño considerable se encuentran dispuestas en cualquier lugar, por lo tanto el operario se ve obligado a trasladarla hasta la zona de trabajo en la cual se encuentra con el fin de poder hacer uso de ellas, obstaculizando en algunos casos las zonas de flujo y provocando que se esparzan residuos en diversos lugares del área.



Imagen 34: Análisis herramientas estáticas



El almacenamiento y el control de herramientas móviles presenta gran deficiencia, observándose un elevado nivel de desorden en su almacenamiento, y ningún tipo de inspección sobre estas y sus consumibles, es recomendable manejar un método de control, el cual genere una cultura de compromiso sobre los operarios haciendolos directamente responsables de las herramientas y consumibles que manipulan.



Imagen 35: Análisis Herramientas móviles

En el taller también se pueden encontrar otro tipo de herramientas que requieren a su vez un lugar destinado para su almacenamiento, continuando de esta manera con la preocupación por un taller mas ordenado y practico, se debe designar un área de “parqueo” para tales herramientas, como lo son los soldadores y compresores, que son empleados para procesos especializados, logrando de esta forma un orden en la ubicación de herramientas grandes y efectividad en el aprovechamiento del espacio.



Imagen 36: Análisis herramientas especiales



### 2.5.3. Zonas de trabajo

En el taller de garantías y reparaciones por lo general se ejecutan diferentes procesos, para cada uno de ellos existe un operario especializado para desempeñarse en su desarrollo, el cual cuenta con los conocimientos y las herramientas necesarias para ejecutar su labor, sin embargo el espacio designado para ejecutar cada una de estas actividades descritas no se encuentra definido, siendo el área del taller un lugar para cualquier tipo de proceso, por lo tanto es recomendable distribuir el área en diversas zonas especializadas.

Cada labor que se realiza dentro del taller trae consigo cierto nivel de riesgo, algunas actividades pueden presentar un riesgo mayor que otras, y afectar a los operarios que se encuentran en las zonas aledañas, por lo tanto se deben reconocer estos riesgos y plantear una distribución que garantice una seguridad equilibrada entre todos los miembros que laboran en el área, logrando de esta manera aumentar el nivel de seguridad industrial con el que cuenta el taller, y evitar que se causen molestias entre los diferentes trabajadores que se encuentran en el área.

El taller actualmente cuenta con una zona que es la que se considera con mas alto nivel de riesgo, y la que genera mayor contaminación debido al bajo nivel de especialización con el que cuentan sus instalaciones, esta zona es donde se realizan las labores de pintura. Por lo general en otras áreas de la organización para labores de pintura se utiliza una cabina de pintura para su ejecución, sin embargo el taller no cuenta con dicha cabina, y los recursos para instalar una, no se encuentran disponibles en la empresa, sin embargo, se debe proponer una alternativa que permita reducir los riesgos que este proceso genera.



Imagen 37: Análisis cabina de pintura planta Cerritos



El proceso de pintura es el mayor responsable de la contaminación generada dentro del taller, debido a la cantidad de polución que se genera al pintar, lijar y pulir los vehículos; fuera de eso se debe tener en cuenta que las instalaciones no ofrecen las características necesarias para contrarrestar estos problemas y contribuir con un ambiente laboral mas sano, se puede notar por ejemplo, que la zona de pintura cuenta con extractores de aire, pero cabe notar que no están ubicados en el mejor lugar, y en realidad no cumplen a cabalidad con su función debido a que solo se produce una salida de aire, pero no hay ningún mecanismo que genere la entrada, por lo tanto la extracción de la polución es mínima, y en realidad esta viaja a través del resto del taller causando molestias a los otros operarios que están en la zona y que no cuentan con los mismos implementos de protección con los que cuentan los operarios encargados de pintura.

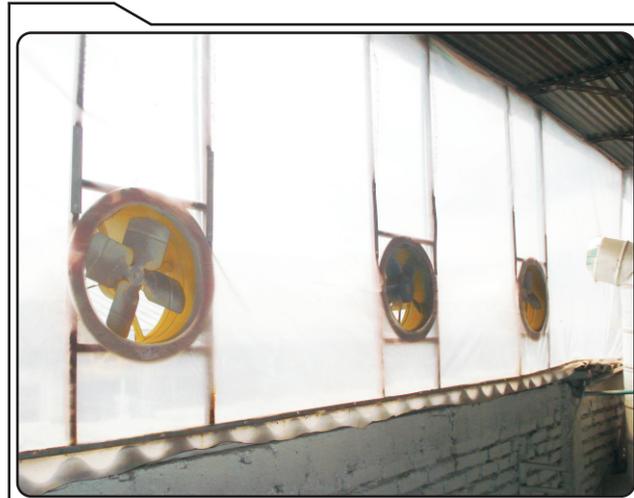


Imagen 38: Análisis extractores zona de pintura

Fuera de lo anterior comentado, una cabina de pintura debe ser un recinto cerrado que no permita la salida de aire, con el fin de evitar que los residuos de pintura se escapen con las corrientes de viento del lugar, pero en la zona de pintura del taller no se presenta esta característica, aunque se hace lo posible por que el lugar sea una zona adecuada para el proceso, los materiales utilizados hoy en día no son los mas apropiados ni los mas prácticos, actualmente se usa plástico como barrera protectora en el proceso, y debido a sus características, este material no es muy duradero, conllevando a que constantemente se deban renovar las instalaciones, fuera de eso el nivel de cierre que ofrece es muy bajo, debido a que los plásticos están dispuestos en forma de cortina, y al cerrarlos, muchos espacios permiten el escape de aire y por lo tanto de pintura, haciendo que este material no cumpla verdaderamente con su función.



Imagen 39: Análisis zona de pintura

Debido a los problemas que se presentan en el área de pintura se propondrá una alternativa que permita darles solución y contrarrestar en cierta forma el nivel de riesgo que presenta este proceso.

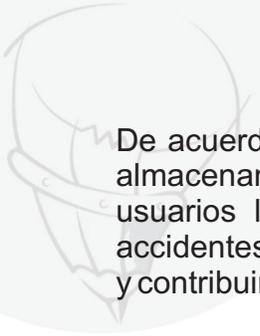
#### 2.5.4. Almacenamiento de repuestos

En el área de postventa se cuenta con un almacén de repuestos, encargado de suplir a los operarios con los recursos que requieren, y de ofrecer a los clientes los productos y repuestos que están en venta. De acuerdo a este orden de ideas el taller funciona correctamente, sin embargo se considera que presenta problemas de organización y orden en sus instalaciones en lo que a ubicación y distribución de elementos se refiere.



Imagen 40: Análisis almacén





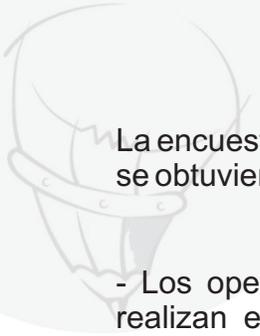
De acuerdo con lo anterior, se realizarán una serie de recomendaciones de almacenamiento, con el fin de que el almacén pueda ofrecer a todos sus usuarios la organización y orden que requieren evitando de esta forma accidentes que se puedan provocar por la indebida ubicación de componentes, y contribuir finalmente con la idoneidad del almacén.

### **2.5.5. Satisfacción de Operario**

Adicional a todo lo anterior comentado, se realizó una encuesta en la cual se pretendía evaluar el nivel de satisfacción de los operarios del taller con el fin de conocer su perspectiva respecto a las instalaciones del taller, permitiendo que ellos dieran sus opiniones sobre la distribución actual y que reconocieran los principales problemas que este presenta, de este modo, no solo se evidencian los problemas que el diseñador industrial puede percibir, sino que los mismos involucrados en el área puedan dar sus opiniones y permitan definir claramente cuáles son los puntos más críticos a intervenir, de este modo se pueden ofrecer alternativas, que no solo optimizaran el taller, sino que contribuirán con las expectativas que los mismo operarios esperan que les ofrezca su lugar de trabajo.

En el siguiente par de páginas se muestra el formato de la encuesta que fue presentada ante los operarios, y más adelante se mostrará el respectivo análisis basado en las respuestas que se obtuvieron.





La encuesta se realizó a un total de seis operarios que laboran dentro del taller y se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los operarios encuestados intervenían en los distintos procesos que se realizan en el taller como: pintura, mantenimiento, fibra, y reparación en general, los que permite realizar una evaluación global sobre el nivel de satisfacción de los implicados.

- Un 33% de los operarios consideran que la distribución actual del taller es buena, otro 33% considera que es aceptable y el ultimo 33% considera que la distribución es insuficiente.

- El 50% de los operarios no considera que el taller le brinde la comodidad y los recursos necesarios para la elaboración de sus tareas de una manera segura y efectiva, el 50% restante cree que si lo hace. los criterios mas comunes respecto a la insuficiencia del taller son principalmente problemas del espacio disponible y el desorden con repuestos y herramientas.

- Los operarios coinciden en que los puntos mas críticos a intervenir son: cabina de pintura, desorden (repuestos) y salud (disminución de contaminación).

- Se considera que el taller debe contener mas herramientas para el optimo desempeño de las labores, sin embargo, las que se nombran mas comúnmente son: cabina de pintura, taladro en L y pulidoras neumáticas.

De acuerdo con las conclusiones anteriores, se ofrecerán propuestas que puedan subsanar en parte las inconformidades de los operarios y de este modo ofrecerles un ambiente de trabajo mas satisfactorio, permitiendo que realicen sus labores de manera mas efectiva.





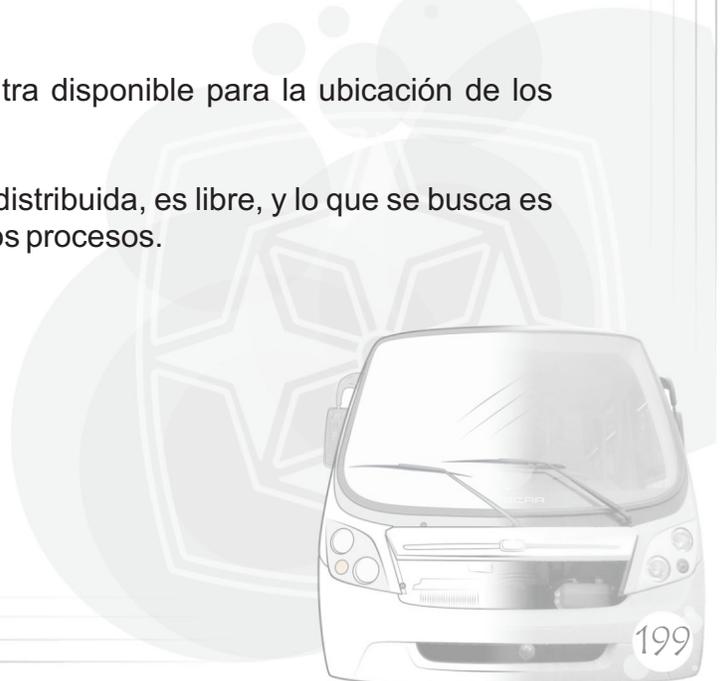
## 2.6. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

### 2.6.1. Determinantes

- ✦ Elaborar propuestas que permitan ser desarrolladas con un bajo costo.
- ✦ Plantear una alternativa para la ubicación de los diversos tipos de herramientas con las que cuenta el taller, generando mayor comodidad para el operario y evitando el desorden en el área.
- ✦ Proponer una nueva distribución que se ajuste a las expectativas que tienen los operarios sobre el taller.
- ✦ Generar una propuesta que permita disminuir los riesgos producidos por el proceso de pintura mediante la adecuación de la zona.
- ✦ Mejorar el almacenamiento de repuestos dentro del almacén mediante recomendaciones que permitan su adecuación y optimización.

### 2.6.2. Parámetros

- ✦ Los materiales utilizados para cada propuesta se definen por su efectividad y valor económico.
- ✦ Los lugares designados para la nueva distribución, se establecen de acuerdo a su nivel de conveniencia, tanto para los operarios como para el personal de oficina.
- ✦ Toda el área del taller se encuentra disponible para la ubicación de los procesos y alternativas.
- ✦ El área que ocupará cada zona redistribuida, es libre, y lo que se busca es mayor comodidad y eficiencia en los procesos.



## 2.7. ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Debido a que se va a intervenir en diversos proyectos para la optimización del taller postventa, se describirán a continuación distintas alternativas que propongan una solución para cada uno de ellos, por lo que se divide el proyecto en diversos puntos de intervención.

### 2.7.1. Aprovechamiento del área

En este punto lo que se pretende es distribuir el área del taller en las diversas zonas de trabajo, con el fin de que cada espacio del taller se encuentre destinado para algún tipo de labor específica, y de este manera, poder plantear zonas de trabajo especializadas mas adelante.

Se debe tener en cuenta que las opciones que se puedan presentar están enfocadas principalmente en aumentar la seguridad industrial del taller y contribuir de igual manera con un ambiente laboral mucho mas sano para todos lo integrantes del área.

#### Alternativa N°1

Con la presente alternativa se pretende distribuir los espacios del taller de acuerdo a los procesos que se realizan comúnmente, por lo tanto se describen a continuación cuales son estos procesos.

instalación de accesorios: en este proceso se hacen modificaciones a las carrocerías, mediante cambio de diversos repuestos, en este proceso no se requiere que el operario haga modificaciones en ninguno de los componentes mediante algún proceso, únicamente se realiza intercambio de accesorios.

Tapizado: aquí se realizan todos los procesos que tienen que ver con las coberturas de tapiz utilizados en las carrocerías, por lo general se hace uso de productos químicos para garantizar buena adherencia del material en las carrocerías.

Reparaciones eléctricas y mecánicas: en este proceso el operario soluciona los problemas que tienen que ver con el mal funcionamiento de los componentes eléctricos y mecánicos con los que cuentan las carrocerías, por lo general este proceso no presenta un alto riesgo.

Latonería: este es el proceso en el cual el operario realiza reparaciones en la estructura de la carrocería o en sus forrados, por lo general son accidentes y colisiones, en este proceso generalmente se produce mucho ruido y se utilizan



herramientas de soldadura, por lo tanto los elementos de protección son indispensables.

Pintura: aquí se ejecutan todos los procesos relacionados con la pintura de los vehículos y sus partes, este proceso genera bastante contaminación debido a la polución que resulta al aplicar la pintura y darle un buen acabado (lijado - pulido). Los elementos de protección también son indispensables en este proceso.

Actualmente el taller solo tiene designada un área específica para el proceso de pintura, siendo este el que genera mas conflictos con el resto de trabajadores del área, sin embargo se propone el siguiente esquema para la ubicación de todos los procesos.

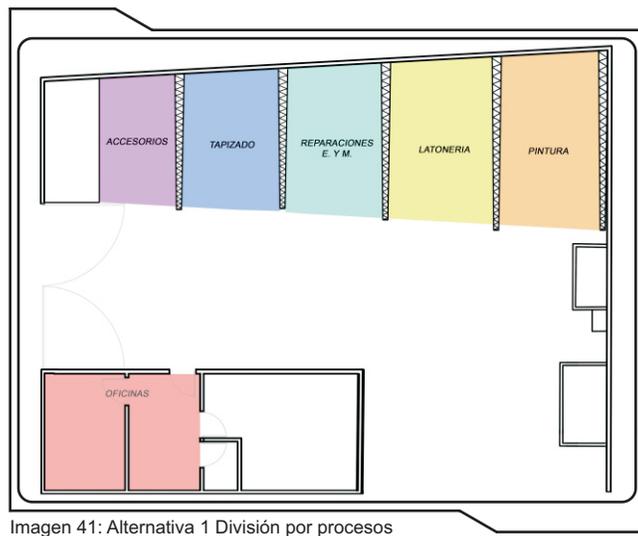


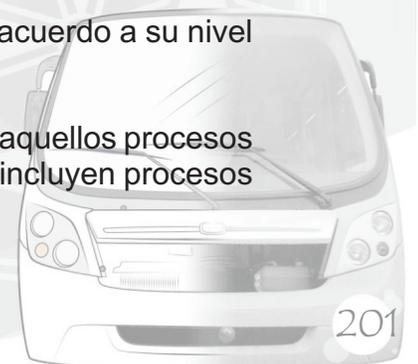
Imagen 41: Alternativa 1 División por procesos

## Alternativa N°2

De acuerdo con lo analizado en el taller se pueden evidenciar diferentes tipos de proceso, sin embargo, el nivel de riesgo que presentan algunos de ellos son mucho mayores que otros, por lo tanto en esta alternativa de distribución se propone establecer los puntos de trabajo de acuerdo a los niveles de riesgo que se pueden presentar.

Se distribuye el taller entonces en los siguientes puntos de acuerdo a su nivel de riesgo:

Zona de procesos contaminantes: se asigna esta zona para aquellos procesos que generan contaminación en alto nivel, dentro de este se incluyen procesos



que requieren elementos de protección especializados, y que por su alto nivel de riesgo pueden afectar a otros operarios en la zona, como por ejemplo los procesos de pintura.

Zona de procesos ruidosos: el espacio disponible de esta zona esta designado para aquellos procesos que producen gran cantidad de ruido y que por lo tanto afectan de igual manera a los trabajadores de la zona, dentro de esta área se incluyen procesos de reparación de chapa y latonería.

Zona de procesos de bajo riesgo: en esta zona se ubican todos aquellos procesos que no generan ningún tipo de riesgo sobre el resto de trabajadores, y que la ejecución de los mismo no concurre en ningún problema de contaminación.

Se propone entonces la siguiente alternativa de distribución, en la cual, se busca el mejor ambiente de trabajo, con el fin de que los procesos que manejan un nivel de riesgo mayor se encuentren en un lugar mas alejado para que no puedan afectar a los trabajadores vecinos y se da espacio para aquellos procesos que no generan ningún riesgos para los lugares aledaños.

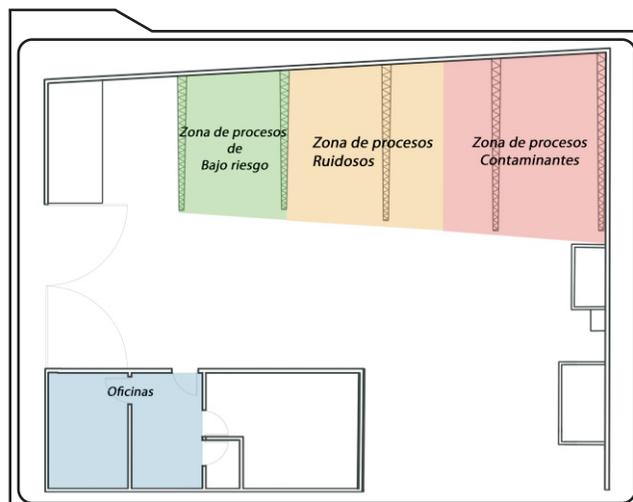
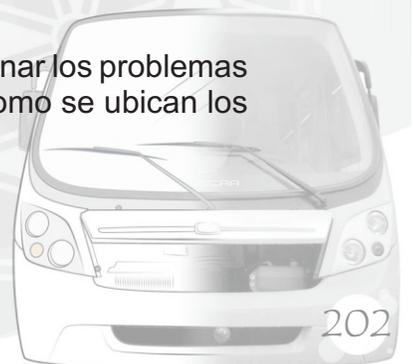


Imagen 42: Alternativa 2 División por zonas de riesgo

### 2.7.2. Disposición de herramientas

A continuación se plantean alternativas que permitan solucionar los problemas de organización y orden que se evidencian en la manera como se ubican los diversos tipos de herramientas dentro del taller.



## Alternativa N°1

En esta alternativa se pretende acumular todas las herramientas con las que dispone el taller en un mismo lugar, generando un espacio dentro del área en el cual los operarios puedan realizar los procesos que requieran el uso de herramientas, convirtiéndose en un lugar mas cómodo para la ejecución de las actividades.

La idea pretende acumular todas la herramientas grandes como cizallas, prensas, esmeriles y yunques en un solo lugar, junto con las mesas de trabajo que cuenta el taller, permitiendo de esta manera establecer una zona de procesos en la cual los operarios desarrollen sus actividades de una manera mas cómoda, permitiendo además que todos los residuos resultantes puedan ser acumulados en el mismo lugar.

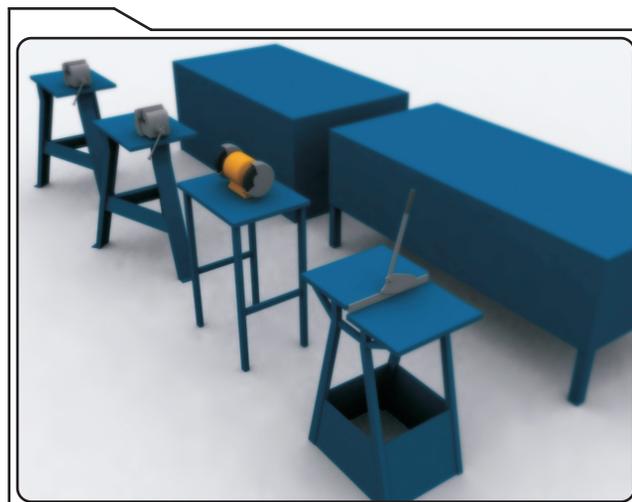


Imagen 43: Alternativa 1 conjunto de herramientas

Para las herramientas móviles pequeñas, se propone utilizar un método de almacenamiento mas práctico y funcional que el utilizado, el cual permite acabar con el desorden que se forma actualmente al guardar las herramientas, y contribuye también con la durabilidad y conservación de las mismas.

El método mencionado consiste en utilizar un tablero en el cual se puedan ubicar cada una de las herramientas con las que cuenta el taller, delimitando su forma en la parte posterior con el fin de reconocer que espacio está designado para cada una de ellas. De este modo se puede controlar fácilmente que herramienta están disponibles y cuales hacen falta.



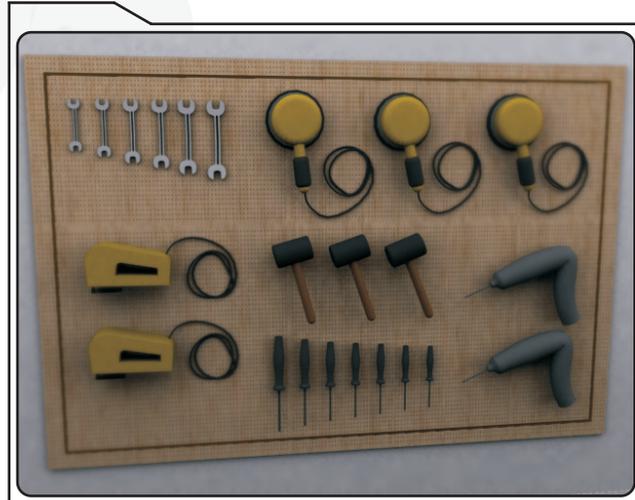
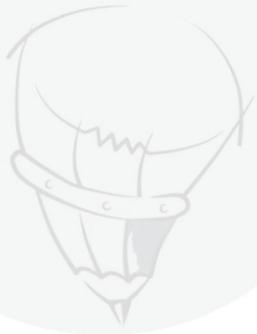


Imagen 44: Alternativa 1 Tablero de herramientas

Fuera de lo anterior comentado este método permite ofrecer un sistema de control sobre las herramientas, con el fin de que cada operario se haga responsable de las herramientas que esta utilizando. El sistema de control consiste en hacer uso de placas que identifiquen a cada uno de los operarios con su respectivo nombre, entonces al hacer uso de alguna herramienta, el operario debe colocar la placa que lo identifica, sobre el espacio que quedo libre donde estaba ubicada la herramienta dentro del tablero, de esta manera no solo se puede controlar que herramientas están disponibles y cuales no, sino que también se puede controlar fácilmente que operario esta utilizando la herramienta en ese momento.

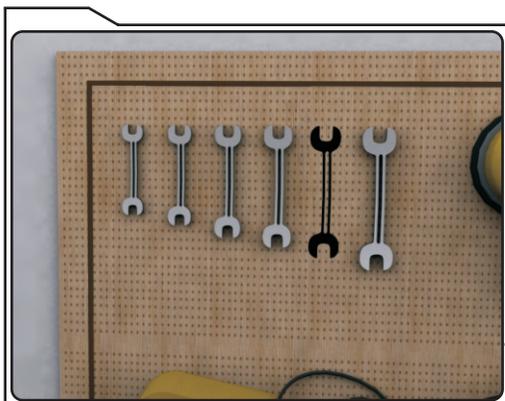


Imagen 45: Alternativa 1 Placa operario 1

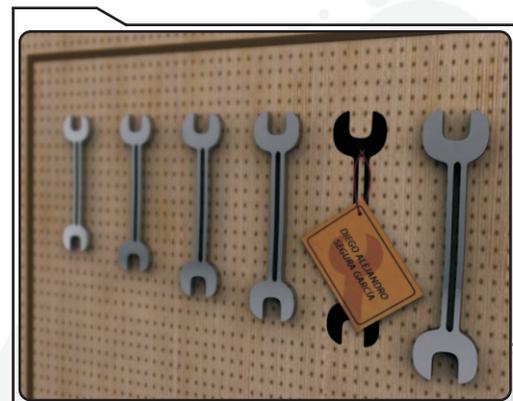


Imagen 46: Alternativa 1 Placa operario 2

## Alternativa N°2

En esta alternativa, al igual que en la anterior se pretende proponer un método de almacenamiento de herramientas que sea efectivo, y que permita que el taller se mantenga siempre organizado y en orden, sin embargo, esta vez se propone dividir la zona de procesos que se planteaba en la alternativa anterior en diversas áreas mas pequeñas, que utilizando el mismo método de almacenamiento, estarán disponibles en cada puesto de trabajo.

La idea es que cada lugar de trabajo, cuente con las herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades en el mismo punto, por lo tanto, las herramientas que se usan en determinado proceso estarán disponibles en la parte posterior del área donde este se realiza.



Imagen 47: Alternativa 2 Herramientas por proceso

Emplear esta alternativa, le brinda al operario la comodidad de disponer de las herramientas que requiere en el mismo lugar de trabajo, sin tener que transportarse a otro lugar para desarrollar sus labores.

### 2.7.3. Zona de pintura

Debido a los diversos problemas que se generan en el proceso de pintura del taller, se proponen las siguientes alternativas con el fin de no solo reducir los riesgos laborales y la contaminación que genera esta actividad, sino de beneficiar el proceso mismo.



## Alternativa N°1

“Una cabina de pintura es un recinto cerrado en el que se introduce el vehículo o pieza a pintar, y por el que circula aire desde el techo de la cabina hacia el suelo de la misma. Esta circulación forzada de aire, vertical y hacia abajo, es la encargada de arrastrar los restos de pulverización aerográfica.” [1].

Teniendo en cuenta que los extractores con los que cuenta la zona de pintura actual no están generando ninguna utilidad, en esta alternativa se propone que sean reubicados en la zona superior ya que este es el lugar recomendado para la inyección del aire en una cabina de pintura, por otro lado se propone cubrir toda la zona en lona, ya que es un material mucho mas resistente y que puede ser adaptado de una mejor manera para un recinto como estos, de esta forma se garantiza que la única corriente de aire existente dentro de la cabina se la impulsada por los inyectores.

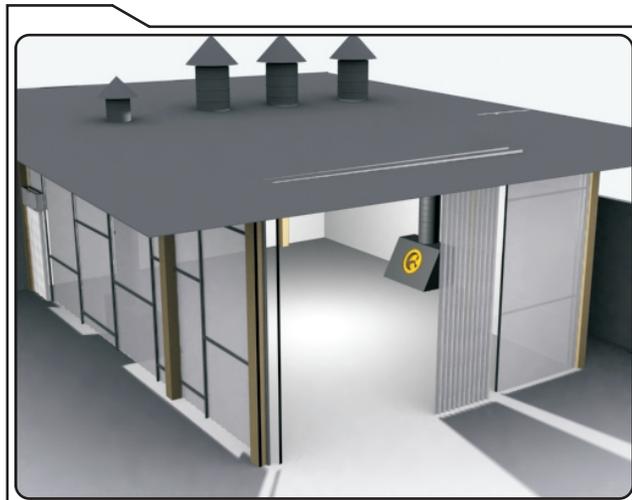


Imagen 48: Alternativa 1 Flujo vertical

De igual manera, se propone colocar dos extractores más que generen la salida, de este modo la corriente seguirá un flujo continuo generado por el conjunto de impulsores, permitiendo una correcta evacuación de las partículas de polución que el proceso genera.

Este tipo de cabinas, en las cuales el aire circula desde el techo hacia abajo se denominan: cabinas de “flujo vertical” y son comúnmente utilizadas para el proceso de pintura de vehículos.

[1] Documentos técnicos. Cabinas de pintura. Centro Zaragoza.  
<http://www.autocity.com/documentos-tecnicos/index.html?cat=3&codigoDoc=346>

## Alternativa N°2

Con el fin de economizar costos y complejidad en la ejecución de la propuesta de cabina de pintura, en esta alternativa se propone cambiar la dirección actual de los extractores, con el fin que se conviertan en inyectores pero que sin embargo se mantengan en el mismo lugar donde se encuentran instalados.

Por otro lado, se propone colocar dos extractores más justo en frente de los inyectores, permitiendo de esta manera que la corriente de aire siga una dirección específica y se genere una cabina de “Flujo Semivertical”, caracterizadas porque la corriente de aire baja desde un restringido techo filtrante, colocado en una extremidad en la instalación, y sale al exterior a través de adecuadas aberturas ubicadas estratégicamente en la zona inferior de la pared opuesta al techo filtrante”[2].

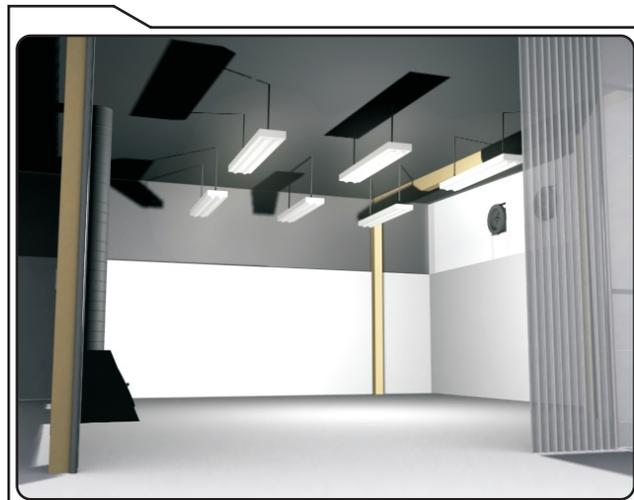


imagen 49: Alternativa 2 Flujo Semivertical

En esta alternativa al igual que en la anterior se utiliza lona como material aislante para las corrientes de aire externas, la cual esta montada sobre una estructura de perfiles metálicos que la soportan, fuera de eso, se plantea utilizar otro tipo de iluminación mas apropiada para el proceso que le permita a los operarios contar con la iluminación necesaria para un correcto desarrollo de sus actividades.

[2] Pintura. Cabinas de pintura, características y elementos básicos.  
<http://www.canbus.galeon.com/pintura/pintura2.htm>



## **2.8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

A continuación se analizarán cada una de las alternativas que fueron pensadas para el taller con el fin de encararlas y definir cuál puede cumplir de una manera más efectiva con los requerimientos que se plantean del taller, y que por su practicidad y funcionamiento puedan ser aplicados dentro de la organización.

### **2.8.1. aprovechamiento del área**

#### **Alternativa N°1**

En esta alternativa se planteaba dividir el área en diversas zonas de trabajo, basándose principalmente en los tipos de procedimiento que allí se realizan, permitiendo de esta manera que los operarios contaran con un lugar específico para la elaboración de sus tareas y de igual forma se pudieran distribuir los riesgos de una forma en la que todos pudieran contar con un ambiente de trabajo más saludable.

A pesar de que se logró identificar cuáles eran los principales procedimientos que se ejecutaban en el taller con el fin de poder generar una división de procesos, las actividades que se realizan en realidad son muchas más, debido a que la cantidad de problemas que se generan, no solo por garantías, sino también por el servicio que presta el taller hacia los vehículos particulares son difíciles de cuantificar y por lo tanto de distribuir, por lo tanto pueden haber procesos que no se encuentran incluidos dentro de la división de áreas que esta alternativa propone y por lo tanto no cuentan con un lugar para su ejecución, generando un inconveniente, y llevando a la alternativa a ser poco viable debido a la variabilidad de procesos que se presenta.

#### **Alternativa N°2**

A diferencia de la alternativa anterior esta propone generar una división por niveles de riesgo, permitiendo que se pueda ejecutar cualquier proceso dentro del taller, pero lo único que el operario debe tener en cuenta, es el nivel de contaminación que puede generar dicha actividad y ubicarse en un lugar que permita a todos trabajar en un ambiente más armónico, eliminando el problema que se presentaba anteriormente con los lugares de los procesos que no estaban catalogados dentro de la división. De igual manera, esta propuesta puede generar un beneficio adicional, permitiendo que se maneje una simbología gráfica en la cual se concientice al operario sobre las divisiones del taller en cuanto a niveles de riesgo y al mismo tiempo recomendar que tipos de elementos de protección deben ser utilizados en esa zona.

De este modo esta propuesta permite que el ambiente laboral en el taller se convierta en una actividad sana sin generar inconvenientes en ninguno de los integrantes, ya que esta propuesta fue esta pensada con ese fin, de este modo se concluye que esta es la manera mas viable para conseguir una buena convivencia laboral.

## 2.8.2. Disposición de herramientas

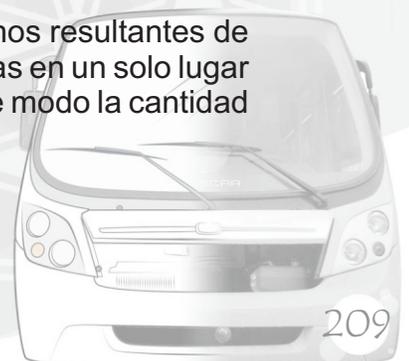
### Alternativa N°1

La idea de recolectar todas las herramientas en un solo punto permite disminuir notablemente el desorden que se presenta de manera frecuente en el taller y proporciona un área mas amigable para que los operarios puedan realizar sus labores, de este modo se puede empezar a utilizar las mesas de trabajo que actualmente mantienen en desuso por su mala ubicación e incomodidad que le genera al operario trabajar en ellas, permitiendo de este modo que los procesos que no requieran estar junto al vehiculo se puedan ejecutar en esta zona, brindandole la oportunidad también a los encargados de almacén de que puedan realizar su proceso de empaque de repuestos en este lugar aprovechandolo de igual manera ya que se propone ubicarla en una zona precisa cercana a la parte donde se realizan los despachos.



Imagen 50: Alternativa 1 Zona de procesos

De igual forma esta propuesta permite que todos los desechos resultantes de las actividades que los operarios realicen queden acumuladas en un solo lugar y por lo tanto se facilite su recolección, disminuyendo de este modo la cantidad de contaminación de constantemente se puede evidenciar.





La implementación de esta alternativa es viable y no genera costos muy elevados, además reduce en cierta medida la contaminación cumpliendo con varios de los objetivos que se tienen establecidos.

### **Alternativa N°2**

Implementar una serie de herramientas en cada puesto de trabajo permite al operario tener sus herramientas a la mano, y disponer de ellas cuando sea necesario, de igual manera, contribuye en la disminución del desorden, pero a su vez reduce los espacios disponibles para la ubicación de los vehículos y por tanto el área de trabajo de cada operario.

Fuera de eso, las herramientas al estar distribuidas por toda el área acarrea que se generen desechos en todo el lugar y a diferencia de la propuesta anterior, no permite que la acumulación de residuos sea en un solo punto y por lo tanto dificulta su recolección.

Los costos y la mano de obra para la implementación de esta propuesta son más altos que en la anterior al elevarse el número de tablas de almacenamiento de herramientas móviles, por lo tanto se considera que la propuesta anterior puede producir más beneficios y por lo tanto es mucho más viable para su adaptación dentro del taller.

### **2.8.3. Zona de pintura**

#### **Alternativa N°1**

En esta alternativa como se mencionó anteriormente se pretende implementar una cabina de flujo vertical en la zona de pintura actual del taller, este tipo de cabinas, ofrecen la garantía de que se evacua correctamente las partículas de polución del recinto al permitir que el aire ingrese por la zona superior del recinto y empuje todas las partículas hacia el piso donde los extractores harán su labor, y provocarán la expulsión de estos componentes hacia el exterior por medio de ductos que guían su recorrido.

El primer inconveniente que se encuentra con la implementación de esta propuesta, es que los impulsores ubicados en la zona superior no logran generar un área amplia que abarque todo el recinto, y por lo tanto la expulsión de las partículas se vea limitado únicamente en la zona central, dejando las otras áreas sin mayor cubrimiento.



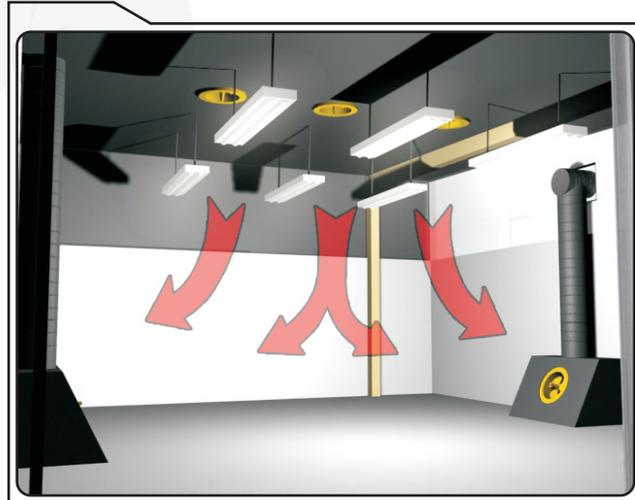


Imagen 51: Análisis 1 esquema flujo vertical

También se debe tener en cuenta que en esta propuesta se propone reubicar los extractores en la zona superior, lo que requeriría que se hicieran diversas perforaciones en el techo, y concurrir finalmente en filtraciones de agua que afectarían el proceso mismo.

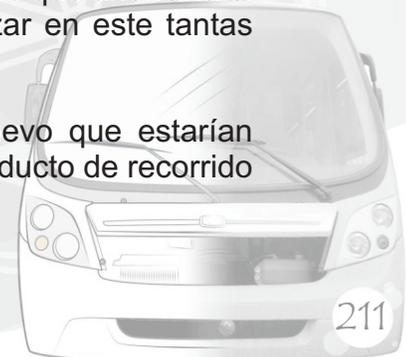
La implementación de esta propuesta requiere cierta cantidad de mano de obra y los costos se elevan un poco al instalar dos nuevos extractores con sus respectivos ductos de recorrido, sin embargo es una propuesta funcionalmente viable a pesar de la relativa complejidad en su materialización.

### **Alternativa N°2**

En esta alternativa para la zona de pintura del taller, se propone aplicar una cabina de flujo semi-vertical, este tipo de cabinas permite al igual que en la propuesta anterior, evacuar correctamente todos los residuos que se desprenden del proceso mediante un flujo de aire constante, la diferencia es que la dirección del flujo se hace desde una zona superior lateral hacia otra zona lateral inferior.

Los beneficios que tiene esta propuesta en comparación con la anterior, es que no requiere que los extractores actualmente instalados en el taller sean cambiados de lugar, sino únicamente cambiar su dirección, lo que ahorraría el tiempo y el trabajo de trasladarlas hasta el techo y realizar en este tantas perforaciones que al final terminan perjudicando el proceso.

Ademas se propone solo un conjunto de extractores nuevo que estarían ubicados en la zona inferior, y que al solo ser necesario un ducto de recorrido



como salida del aire evacuado por los dos extractores, se reduce considerablemente el tiempo de elaboración y por lo tanto los costos, teniendo en cuenta que se utiliza menos material.

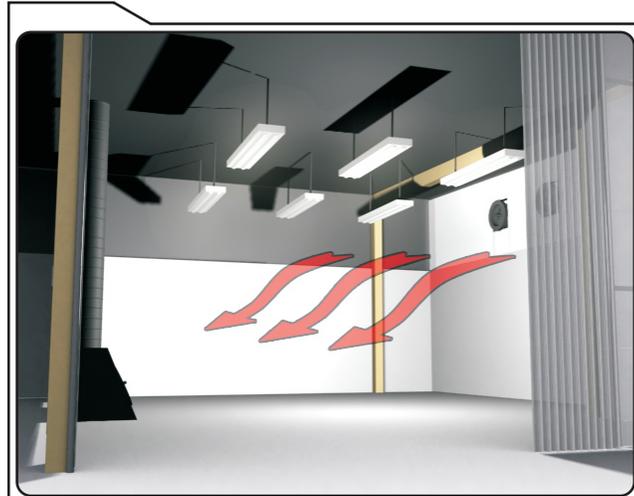


Imagen 52: Analisis 2 Esquema flujo semivertical

Fuera de eso, la ventaja de esta propuesta es que genera un flujo de aire mucho mas amplio que abarca una mayor parte del área, al contrario de la alternativa anterior que solo afectaba la zona central, ademas esta propuesta es mucho mas sencilla de implementar y los costos que requiere son mucho menores que en propuestas anteriores, por lo tanto esta propuesta es mas viable para trabajar e instalar en el taller por lo tanto se elige como definitiva.



## 2.9. DISEÑO DE DETALLES

A continuación se describirá con mas detalle cada una de las propuestas con el fin de dejar claro cada uno de los aspectos que se intervinieron dentro de ellas y de esta manera facilitar su implementación.

### 2.9.1. Aprovechamiento del área

A continuación se muestra un esquema general del taller en el cual se define como quedarían repartidas cada una de las áreas según las alternativas que se plantearon:

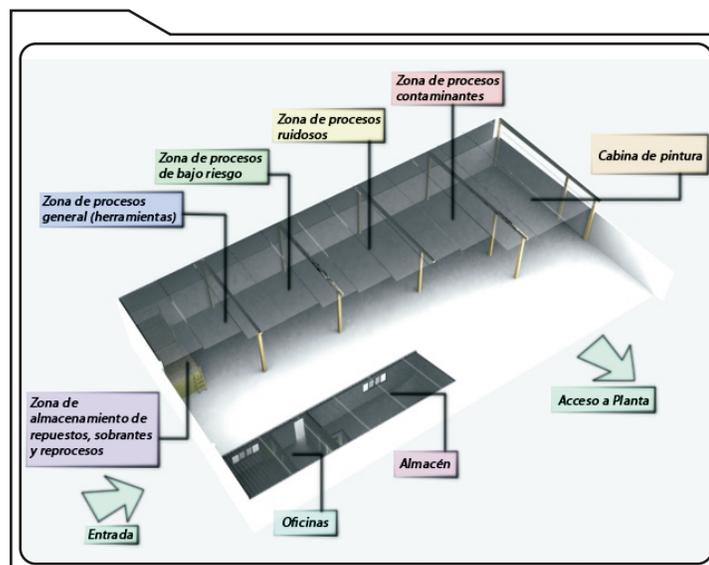
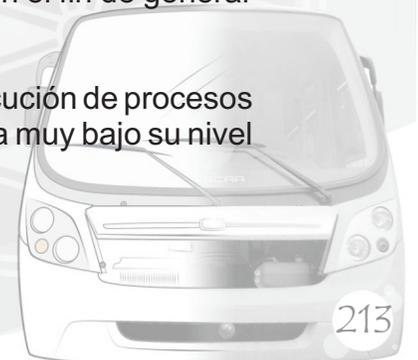


Imagen 53: Detalles Esquema general

Zona de almacenamiento de repuestos, sobrantes y reprocesos: esta zona es la destinada para almacenar todos lo repuestos grandes que se mantienen en stock dentro del taller, mas adelante se harán algunas recomendaciones de almacenamiento para que los operarios tengas en cuenta a la hora de ubicar estos elementos en el espacio disponible.

Zona de procesos general (herramientas): En esta zona es donde se propone ubicar todas las herramientas con las que cuenta el taller con el fin de generar orden, control y comodidad en el momento de su utilización.

Zona de procesos de bajo riesgo: zona destinada para la ejecución de procesos que no generen ningún tipo de riesgo o en su defecto que sea muy bajo su nivel con el fin de no afectar a los trabajadores de zonas aledañas.



Zona de procesos ruidosos: En esta zona se propone efectuar aquellos procesos que generen mucho ruido o que se consideren de riesgo medio, se recomienda usar los elementos de protección necesarios en el momento de la ejecución de cualquier labor dentro de la zona.

Zona de procesos contaminantes: Esta zona es la que se propone para que se ejecuten aquellos procesos que generan mayor contaminación y por lo tanto los considerados de mas alto riesgo, al igual que en la zona de procesos ruidosos o de riesgo medio se deben utilizar los elementos adecuados de protección para la elaboración de las actividades en esta zona.

Cabina de pintura: Esta zona es el área destinada para la ejecución del proyecto de cabina de pintura que busca reducir los riesgos que este proceso actualmente genera.

Oficinas: Lugar donde se ubican los trabajadores del área administrativa, los cuales ofrecen los servicios de venta de repuestos, y son los encargados de llevar las directrices del taller en general, lo que se busca es que los procesos no afecten la labor de los trabajadores de esta zona

Almacén: Lugar donde se almacenan todos los componentes que se requieren en el taller y aquellos que están disponibles para la venta, al igual que en la zona de almacenamiento de repuestos sobrantes y reprocesos las recomendaciones de almacenamiento también aplican para este lugar.

Con el fin de que las zonas se encuentren demarcadas dentro del taller y se puedan identificar fácilmente por cualquier persona que ingrese a el, se propone utilizar una señalización gráfica similar a la que se muestra a continuación:





### 2.9.2. Disposición de herramientas

Para la ejecución de esta alternativa, se deben trasladar todas las herramientas del taller para el lugar indicado anteriormente con el fin de conservar un orden en el conjunto de herramientas que utilizan comúnmente los operarios.

Para el almacenamiento de herramientas pequeñas se propone hacer uso de un tablero de madera en el cual puedan estar dispuestas todas las herramientas pequeñas, el tamaño de este tablero se define según la cantidad y el tamaño de las herramientas que se van a colocar en él.

Los métodos de sujeción que se utilizan pueden variar dependiendo de la herramienta, a continuación se nombrarán algunos de los más comunes, con el fin de que pueda ser implementada esta alternativa dentro del taller:

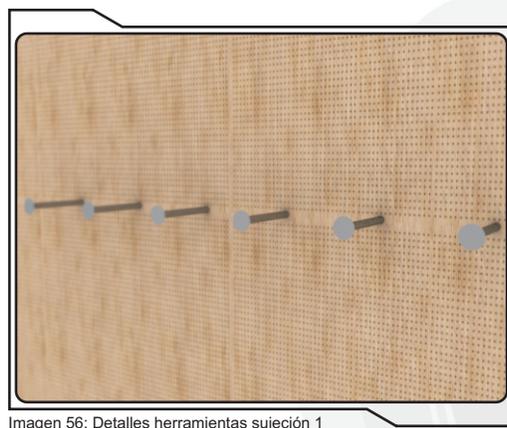


Imagen 56: Detalles herramientas sujeción 1



Para aquellas herramientas que permiten ser colgadas se pueden utilizar puntillas para generar su sujeción al tablero de herramientas.

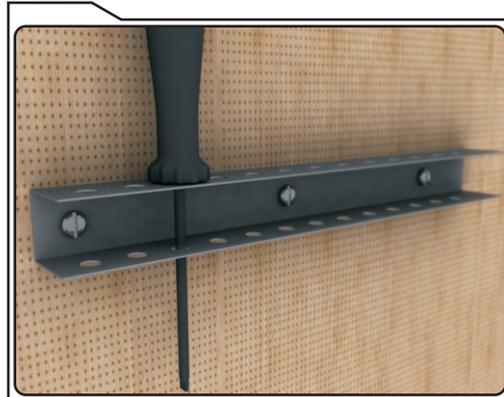


Imagen 57: Detalles Herramientas sujeción 2

Para herramientas delgadas como destornilladores se recomienda hacer uso de una lamina agujereada que puede ser extraída de los residuos de lamina de planta, los orificios pueden ser realizados con taladro y se pueden sujetar a la pared del tablero por medio de tornillos.

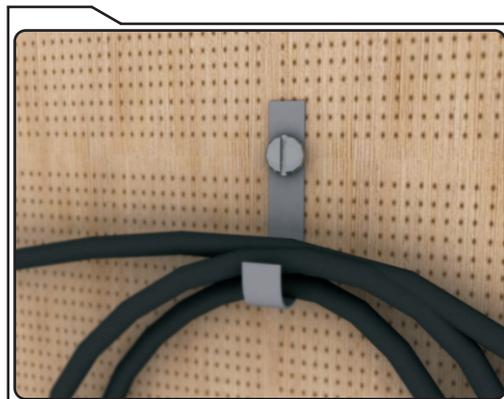
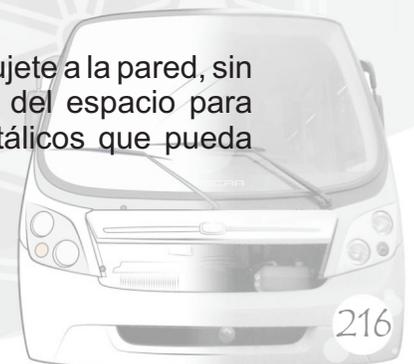


Imagen 58: Detalles Herramientas sujeción 3

Para las herramientas que no permiten ser sujetadas al tablero por ninguno de los métodos nombrados y para el cableado de las mismas se recomienda usar pedazos de lamina sujetados a la pared por medio de tornillos, las distancias pueden ser variables y se pueden adaptar a cada herramienta dependiendo de su forma y tamaño.

La idea de un tablero de herramientas como este es que se sujete a la pared, sin embargo, en caso tal de que en el taller no se disponga del espacio para ubicarlo, se puede fabricar una estructura en perfiles metálicos que pueda soportar el tablero y por lo tanto las herramientas.



Las laminas de identificación de operarios pueden ser hechas también en madera con un respectivo cordón que le permita ser colgada dentro del tablero, las formas de las herramientas se dibujan en el tablero y pueden ser pintadas del color que se considere conveniente, lo único que se necesita es que se pueda reconocer la forma de la herramienta y por lo tanto de pueda deducir fácilmente su lugar de ubicación.

adicionalmente se pueden realizar pequeñas cajas de madera para el almacenamiento de consumibles como brocas o cuchillas, y adherirlas al tablero por medio de tornillos.

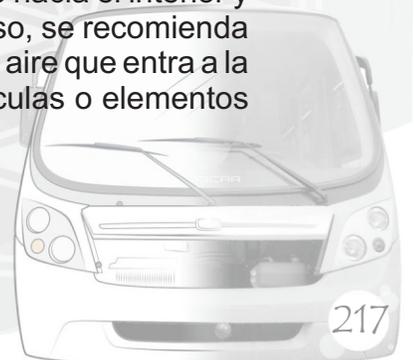
### 2.9.3. Cabina de pintura

La alternativa elegida para la elaboración de la cabina de pintura en el taller requiere que primero se genere una estructura en perfiles metálicos que soporten la lona que posteriormente se pretende colocar, la idea es que se pueda cubrir toda la zona y que no queden orificios por donde de puedan filtrar corrientes de aire diferentes a la generada por los extractores.



Imagen 59: Detalles Pintura estructura

Para los extractores actuales con que cuenta el taller se recomienda cambiar su dirección permitiendo de esta manera que inyecten el aire hacia el interior y no que lo extraigan como ocurre actualmente, además de eso, se recomienda utilizar filtros en la parte externa con el fin de garantizar que el aire que entra a la cabina sea totalmente limpio y que no se introduzcan partículas o elementos contaminantes que puedan afectar el proceso.



después de ser implementada la estructura de la cabina de pintura, se procede a cubrir todo el área con el material aislante, que en este caso es lona, la idea es que se cubra por completo todos los agujeros por donde pueda entrar aire y únicamente queden abiertos los espacios de las puertas, la puerta de ingreso de vehículos y la puerta de ingreso de personal.



Imagen 60: Detalles Pintura lona

Para las puertas se recomienda usar el mismo material, Lona, sin embargo, no se pretende que sea rígida, sino que las puertas sean en forma de cortinas corredizas que se puedan abrir y cerrar fácilmente. Con el propósito de que no se filtre aire por los espacios que pueden quedar entre las cortinas y la estructura, se propone que la estructura superior de las puertas sea aplicado como se muestra en el siguiente esquema:

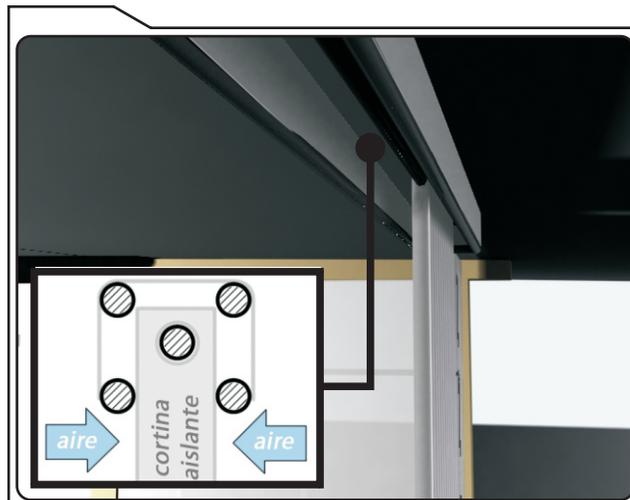


Imagen 61: Detalles Pintura estructura puertas



De igual manera este método aplica para la puerta de ingreso de personal, así se reduce la posibilidad de que una corriente de aire externa genere turbulencia dentro de la cabina y que por lo tanto afecte la correcta evacuación de las partículas y la polución que se genera durante el proceso.

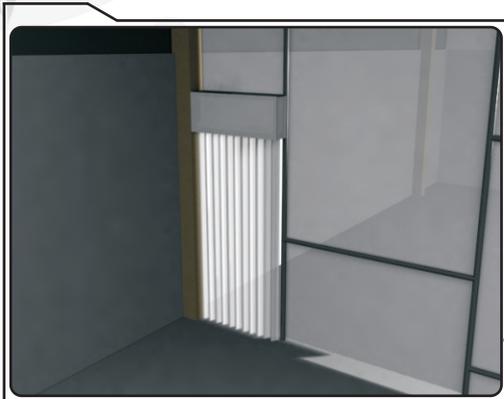


Imagen 62: Detalles Pintura puerta operario 1

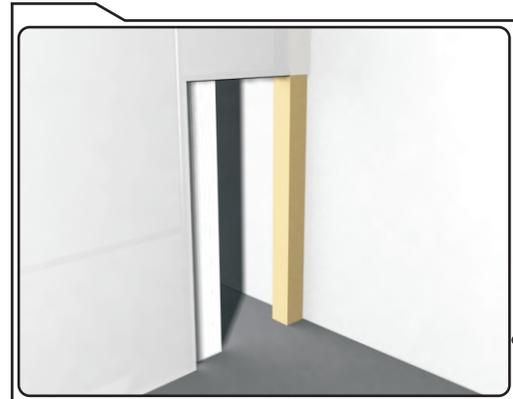


Imagen 63: Detalles Pintura puerta operario 2

Al cubrirse toda la zona de pintura con lona, el nivel de iluminación disminuirá considerablemente, por lo tanto, se recomienda instalar unas lamparas que puedan generar una iluminación adecuada para los operarios que trabajan en el proceso ya que “otra característica importante que debe poseer una cabina de pintado es un buen sistema de iluminación que proporcione la cantidad y calidad de luz necesaria para un buen desarrollo del trabajo de pintado. Esta calidad de luz garantiza una buena reproducción cromática con un espectro de luz lo más semejante a los patrones de luz día, necesario para una buena percepción del color para la operación de ajuste, ya que la calidad de pintado de un coche depende en gran medida de un correcto ajuste del color de acabado”[3].

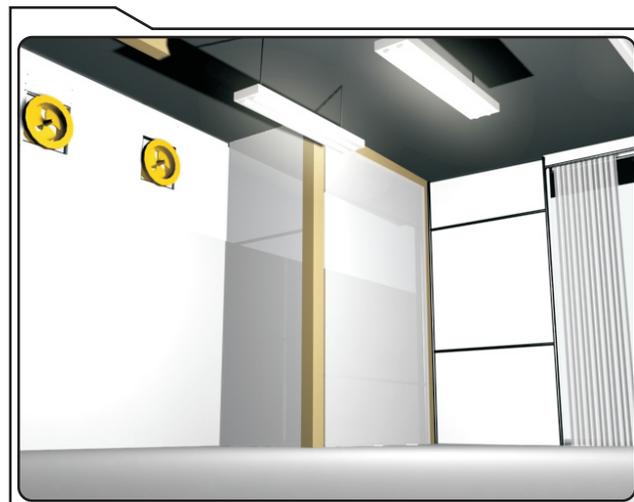


Imagen 64: Detalles Pintura iluminacion

[3] Documentos tecnicos. Cabinas de pintura. Centro Zaragoza.  
<http://www.autocity.com/documentos-tecnicos/index.html?cat=3&codigoDoc=346>

Con el fin de generar un sistema de cierre practico y efectivo para las puertas, se recomienda utilizar velcro tanto en la estructura como en las cortinas de lona que forman las puertas, de este modo se garantiza que no ingresen corrientes de aire diferentes a las producidas por los inyectores y extractores dentro del recinto.

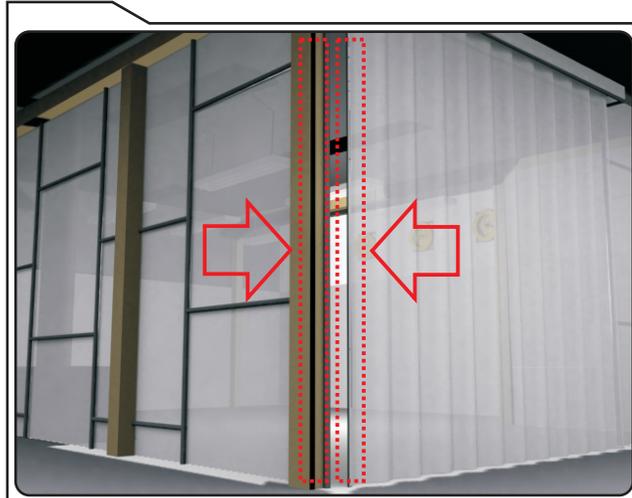


Imagen 65: Detalles Pintura velcro

Los dos extractores adicionales que se proponen implementar en esta propuesta se ubican en la zona inferior opuesta a los inyectores de aire de la parte superior, estos se deben ubicar sobre una base que puede ser hecha en madera y que posee cierto grado de inclinación logrando que la corriente de aire impulsada por los inyectores sea extraída correctamente, de igual forma se propone que los ductos que generan en recorrido del aire expulsado hasta la zona superior del recinto sean hechos con las canecas que quedan como residuo de algunos materiales químicos que se utilizan en planta, de este modo se reducen costos y se recicla el material sobrante de la organización.

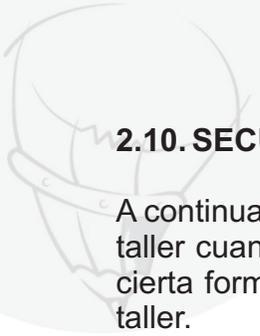


Imagen 66: Detalles Pintura extractores



Se debe tener en cuenta que la base donde se ubican los extractores debe estar dispuesta sobre soportes, ya que el suelo de la zona de pintura debe ser mojado constantemente con el fin de evitar que el aire comprimido que sale de las pistolas de pintura levante partículas de polvo del piso que puedan afectar el acabado final de los vehículos pintados en el proceso, entonces lo que se pretende es que los soportes eviten que llegue humedad hasta la base y por lo tanto se evite su deterioro.





## 2.10. SECUENCIA DE USO

A continuación se describirán los pasos que deberían seguir los operarios del taller cuando las propuestas sean implementadas, con el fin de concurrir de cierta forma con la optimización de los procesos que se ejecutan dentro del taller.

### 2.10.1. Aprovechamiento de espacio

Con el fin de que la división del taller por niveles de riesgos sea efectiva el operario debe seguir los siguientes pasos:

Antes de iniciar con la ejecución de una actividad el operario debe tener claro que herramientas va a utilizar para su desarrollo.

A continuación debe reconocer que tipo de riesgos puede generar el proceso que va a realizar y ubicarse únicamente en la zona que esta demarcada para tal fin, con el fin de que las labores que pretende realizar no afecte en ningún momento al resto de trabajadores en el área.

En caso de que el proceso no genere ningún riesgo y hallan pocos espacios disponibles el operario puede ubicarse en cualquier zona del taller.

Al terminar sus labores el operario debe llevar las herramientas hacia el lugar designado y mantener el área siempre libre de residuos luego de la culminación de sus tareas.

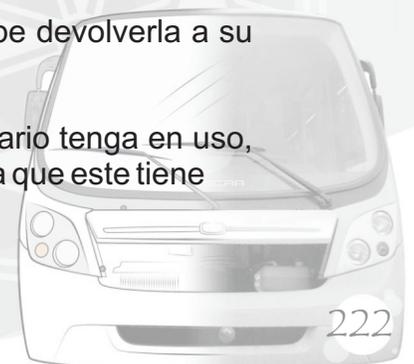
### 2.10.2. Disposición de herramientas

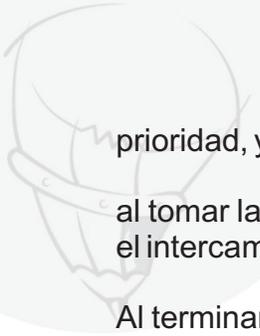
Para la realización de labores que requieran mesas de trabajo, el operario debe transportarse hasta la zona de procesos generales para el desarrollo de sus actividades.

En caso de ser necesaria la utilización de alguna herramienta dispuesta dentro del tablero, el operario debe tomar la herramienta y colocar la lamina de identificación de operario en su lugar.

Al culminar sus labores con la herramienta, el operario debe devolverla a su lugar original y quitar la lamina de identificación del tablero.

En caso de que se requiera una herramienta que otro operario tenga en uso, este debe esperar a que su compañero termine las labores ya que este tiene





prioridad, y debe esperar su turno.

al tomar la herramienta que estaba utilizando el otro operario, se debe realizar el intercambio correspondiente en las laminas de identificación.

Al terminar la jornada laboral, todas las herramientas deben estar ubicadas en su lugar correspondiente, y no debe haber ninguna lamina de identificación de operario sobre el tablero de herramientas.

### **2.10.3. Cabina de pintura**

Antes de iniciar con el proceso de pintura e ingresar el vehiculo en el recinto, el operario debe limpiar completamente la cabina de pintura con el fin de que no hallan residuos contaminantes.

El suelo de la cabina de pintura debe ser rociado con agua con el fin de garantizar que durante el proceso las partículas de polvo no sean un inconveniente.

A continuación se ingresa el vehiculo dentro del recinto y se cierran todas las puertas (cortinas) con el fin de que no entren mas corrientes de aire.

Se procede finalmente a encender los inyectores y extractores hasta que el flujo de aire sea continuo.

La iluminación debe estar disponible siempre durante el proceso de pintura.

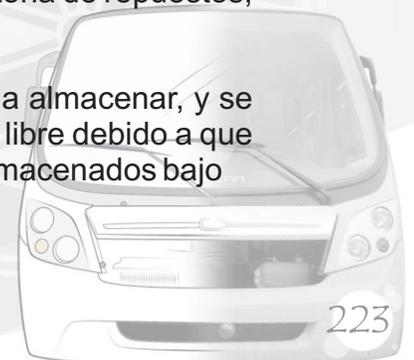
Se procede con la ejecución de proceso y sus correspondientes actividades.

Al ser culminadas las actividades con el vehiculo, este debe ser retirado del recinto y proceder nuevamente con el aseo del lugar para la ejecución de las nuevas actividad.

### **2.10.4. Consejos de almacenamiento**

A continuación se hacen unas recomendaciones de almacenamiento que pueden ser aplicadas tanto dentro del almacén, como en la zona de repuestos, residuos y reprocesos.

Primero se deben conocer y clasificar todos los materiales a almacenar, y se define entonces que elementos pueden almacenarse al aire libre debido a que no sufren deterioro por el ambiente, y cuales necesitan ser almacenados bajo





techo.

Aprovechar el área disponible en las estanterías por medio del análisis de su capacidad.

Para una distribución de almacén óptima se debe tener en cuenta el espacio volumétrico total disponible, y el número total de compartimientos en el sistema, para posteriormente proceder con su aprovechamiento

Las pilas de materiales que puedan rodar, deben asegurarse mediante cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento.

Los materiales mas pesados, voluminosos y tóxicos deben ser almacenados en una zona cercana al suelo.

Para recoger materiales, no se debe trepar por las estanterías. Utilizar unas escaleras adecuadas destinadas para tal fin.

Cuando la forma de un elemento a almacenar no es regular se debe poseer espacio suficiente para distribuir en un solo plano los bienes.

Los elementos sumamente pesados no deben ser puestos en espacios elevados, máximo por debajo de la altura media de un hombre, pero lo recomendable es que estén a nivel del suelo.

Los elementos que poseen mayor rotación deben estar dispuestos cerca de la zona de despacho, mientras que aquellos que cuentan con una rotación mucho menor deben estar mas alejados del sitio, así los tiempos de recorrido se disminuyen y se puede hacer más eficiente la operación.

Cuando almacene dentro de cajas de cartón, procure llenarlas por completo, rellene con periódico las zonas abiertas con el fin de evitar que se dañen al apilarlas.

Enumere y etiquete todas la cajas con el fin de facilitar el reconocimiento de su contenido y generar un orden en su disposición.

Cuando apile cajas de cartón procure utilizar un elemento que brinde amortiguación (periódico, papel burbuja, ect.) con el fin de proteger las cajas y sus contenidos.

Utilice recipientes como botes de basura, para el almacenamiento de elementos largos y delgados.



Se debe tener en cuenta que la accesibilidad para todos los elementos que hacen parte del almacén, debe ser óptima para su aprovechamiento en cualquier momento.



## 2.11. RECURSOS REQUERIDOS

Para la elaboración de las propuestas destinadas a mejorar los procesos de taller en el área del área postventa se requiere de los siguientes recursos:

Recursos físicos: para la realización de las propuestas se requiere de instrumentos de medida, además de un equipo de cómputo en el cual esquematizar todo el espacio y poder generar un análisis de área, y un modelado de la propuestas a realizar para su demostración virtual ante los interesados, y poder exponer de la manera mas cercana posible a la realidad su implementación y funcionamiento.

Recursos humanos: los recursos humanos a utilizar dentro de este proyecto se contiene dentro de los mismos operarios del taller, encargados de dar una evaluación sobre su propio taller e identificar los problemas que se presentan mas comúnmente para su posterior análisis.

Recursos técnicos: Se requiere de un conocimiento básico de seguridad industrial y puestos de trabajo para poder generar respuestas que en realidad puedan contribuir a la solución de los problemas que se presentan dentro de los talleres, además de un buen manejo de software 3d, que permita dar una demostración clara de cómo funcionarían las propuestas y dar indicación de cómo se implementarían dentro de la empresa.

Recursos financieros: este proyecto requiere de recursos financieros para su implementación, sin embargo, el nivel de alcance de este proyecto solo llega hasta propuesta aprobada por director de postventa.



## 2.12. CONCLUSIONES

Se propusieron diversas alternativas, que después de su implementación, pueden llevar a un óptimo manejo de los tiempos, procesos, espacios y control de riesgos dentro del taller.

Se tuvo en cuenta la opinión del operario para la intervención en las propuestas, haciéndose lo posible por generar en el cierto grado de satisfacción.

Se planteo dividir el área en diversas zonas que pueden permitir que todos los trabajadores del área puedan trabajar en una ambiente mas saludable.

El proceso de pintura puede mejorar notablemente con la implementación de la propuesta de la cabina de pintura.

Por medio de la implementación de diversos métodos de almacenamiento, se puede reducir satisfactoriamente el desorden en el manejo de la herramientas.

Las alternativas son viables y económicas y quedan a disposición de la empresa, para cuando decida realizarse su implementación.





## BIBLIOGRAFÍA

BRUNO NIELSON Rua Augusto, CATALOGO DE PIEZAS DE REPUESTOS  
Pág. 30

CATALOGO DE REPUESTOS TEMPLE, Rev. 3, 6 de septiembre de 2005

Documentos tecnicos. Cabinas de pintura. Centro Zaragoza.  
<http://www.autocity.com/documentos-tecnicos/index.html?cat=3&codigoDoc=346>

Pintura. Cabinas de pintura, características y elementos básicos.  
<http://www.canbus.galeon.com/pintura/pintura2.htm>

Manual de almacenamiento y Operación de bodegas  
[www.pacifictel.net/transparencia/docs/manual\\_almacenamiento\\_bodega.pdf](http://www.pacifictel.net/transparencia/docs/manual_almacenamiento_bodega.pdf)

