

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DOS JUEGOS DE LUCES FRONTALES PARA
MOTOCICLETAS PULSAR 180.**

DIEGO FERNANDO SOTOMONTE REY

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2010

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DOS JUEGOS DE LUCES FRONTALES PARA
MOTOCICLETAS PULSAR 180.**

DIEGO FERNANDO SOTOMONTE REY

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de:
DISEÑADOR INDUSTRIAL**

**Director
MIGUEL E. HIGUERA
Diseñador Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2010

DEDICATORIA

...A mi mamá.

...A mi familia.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todos aquellos que ayudaron durante el desarrollo de mi proyecto, gracias a mis amigos por darme ánimo cuando lo necesitaba, gracias por motivarme a dar el último paso... por el último empujón.

Gracias a mi director de proyecto por apoyarme en momentos difíciles y por ayudarme a finalizar este ciclo.

Gracias a Juan, por el apoyo y colaboración.

Gracias a Jimena, por su ayuda incondicional.

Gracias a Andrés, por servir de conejillo de indias.

Gracias a Laura y Karol, por ayudar a darle forma a mi proyecto.

Gracias familia Jaimes, por su apoyo y por darme la oportunidad de aprender a su lado.

Gracias a mi mamá por todo.

Gracias a mis tías, por servir de soporte durante la carrera.

Gracias a mis abuelos.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	20
1.1 ANTECEDENTES	20
1.1.1 Historia de las motocicletas	20
1.1.2 Gottlieb Daimler – la primera motocicleta con motos de gasolina	20
1.1.3 Personalización de vehículos	20
1.2 JUSTIFICACIÓN	21
1.3 OBJETIVO GENERAL	21
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.5 ALCANCES DEL PROYECTO	22
1.6 RESULTADOS ESPERADOS	22
1.7 IMPACTOS ESPERADOS	22
1.7.1 Impactos sociales	22
1.7.2 Impactos económicos	23
1.7.3 Impactos ambientales	23
1.7.4 Impactos productivos	23
1.7.5 Impactos de competitividad	23
2. PULSAR	24
2.1 PARTES DE LA MOTOCICLETA	25
2.2 LA COMPAÑÍA	26
2.2.1 Bajaj Global	26
3. ANALISIS DE LO EXISTENTE	28
4. MERCADO OBJETIVO	34
4.1 CARACTERIZACIÓN DE USUARIO	34
4.2 IDENTIFICACIÓN USUARIO – PRODUCTO	36
4.3 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	39
4.3.1 Método de observación	39
4.3.2 Proceso de análisis de datos	41

4.3.3 Conclusiones del método de recolección de datos	42
5. QFD	44
6. PRUEBAS DE ILUMINACIÓN	46
6.1 ILUMINACIÓN	46
6.2 LUCES EN AUTOMOTORES	46
6.3 PRUEBA PARA DETERMINAR EL FLUJO LUMINOSO (LUMEN) DE LAS FUENTES LUMINOSAS	46
6.4 CONDICIONES DE LA PRUEBA	46
6.5 PROCEDIMIENTO	47
6.6 CONCLUSIONES	48
7. SISTEMA DE PRODUCCIÓN	50
7.1 PROCESOS	50
7.1.1 Termoformado	50
7.1.1.2 Procedimiento: Conceptos básicos	50
7.1.2 inyección	51
7.1.3 Moldeo por contacto - Resina poliéster y fibra de vidrio	54
7.2 MATERIALES	58
7.2.1 Policarbonato	58
7.2.2 ABS	59
7.2.3 Poliestireno	60
7.2.4 PET	62
7.2.5 Polipropileno	63
8. ANALISIS FORMAL PULSAR	65
9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE DISEÑO	70
10. REQUERIMIENTOS	72
10.1 REQUERIMIENTOS FORMALES	72
10.2 REQUERIMIENTOS DE USO	72
10.3 REQUERIMIENTOS TÉCNICO – PRODUCTIVOS	73
10.4 PARÁMETROS	73
11. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS	74

11.1 MECHA	74
11.2. TÉCNICA PARA GENERACIÓN DE IDEAS	76
11.3. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS 3D	82
11.3.1 Secuencia de uso	83
11.3.2 Diagramas estructurales y preplanos	83
11.3.3 Evaluación de alternativas por ponderación de requerimientos de uso y tecnico productivos	84
12. DESARROLLO SR-6	86
12.1. IMÁGENES	86
12.2 CARACTERISTICAS GENERALES SR-6	87
12.3 COMPONENTES	87
12.4 SECUENCIA DE USO SR-6	87
12.5 PLANOS Y DIAGRAMAS	88
12.6 PROCESOS Y MATERIALES DE MANUFACTURA	88
12.6.1 Proceso de fabricación de SR-6 Propuesta I	89
12.6.2 Proceso de producción SR-6 Propuesta II	92
12.7 DISEÑO DE CARACTERISTICAS ADICIONALES	94
12.7.1 Marca del producto	94
12.7.2 Empaque	95
12.7.3 Gráficos exteriores	95
12.7.4 Plan de Mercadeo	96
12.7.4.1 Canales de distribución	96
12.7.4.2 Promoción	97
12.7.4.3 Caracterización económica y financiera	97
13. IMPACTO AMBIENTAL	98
14. CONCLUSIONES	99
15. RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	101
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA	103
ANEXOS	104

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Valores de flujo luminoso	48
Tabla 2. Evaluación de bocetos por requerimientos del cliente	81
Tabla 3. Evaluación de alternativas por requerimiento de uso y técnico – productivos	84
Tabla 4. Componentes	87

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Comparación de especificaciones técnicas productos competidores	28
Gráfico 2. QFD. Necesidades del Cliente	44
Gráfico 3. Alternativas Finales	82
Gráfico 4. Molde en yeso para termoformado	89
Gráfico 5. Pre calentamiento del polímero	89
Gráfico 6. Termoformado por vacío	90
Gráfico 7. Recorte del poliestileno	90
Gráfico 8. Módulo de Luces	91
Gráfico 9. Ensamble SR-6	91
Gráfico 10. Prototipo final SR-6	92
Gráfico 11. Carenado desechado de Pulsar	92
Gráfico 12. Propuesta SR-6	93
Gráfico 13. Marca del producto	94
Gráfico 14. Empaque	95
Gráfico 15. Propuestas gráficas	96

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Pulsar 180	24
Figura 2. Partes de la Motocicleta (Vista lado Izquierdo)	25
Figura 3. Partes de la Motocicleta (Vista lado Derecho)	25
Figura 4. Historia Auteco	26
Figura 5. Comparación entre Pulsar y <i>Streetfigter</i>	32
Figura 6. Prueba de Iluminación	47
Figura 7. Pulsar 180	65
Figura 8. Pulsar 2003	66
Figura 9. Pulsar actual	67
Figura 10. Tamaño de la farola con respecto a otros modelos de la misma gama y estilo	68
Figura 11. Juego de luces Pulsar	69
Figura 12. Estilo Visual Mecha	74
Figura 13. Mecha – Módulos ópticos	75
Figura 14. Comparación Pulsar - Mecha	75
Figura 15. Análisis Formas Mecha	76
Figura 16. Alternativas 2D	78
Figura 17. SR-6	86

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO I. Iluminación	104
ANEXO II. Luces en automotores	122
ANEXO III. Análisis de imágenes método observación (Formato digital)	
ANEXO IV. Entrevistas Personalización de motocicletas Pulsar 180	129
ANEXO V. Gráficos de barras observación	136
ANEXO VI. Pre planos y diagramas estructurales alternativas 3D	137
ANEXO VII. Planos SR-6 (Formato digital)	
ANEXO VIII. Especificaciones Técnicas y tecnologías Pulsar 180	141
ANEXO IX. Datos pruebas Iluminación (Formato digital)	

GLOSARIO

BOCETO: También llamado esbozo o borrador, es un dibujo realizado de forma esquemática y sin preocuparse de los detalles o terminaciones para representar ideas, lugares, personas u objetos. Puede ser un primer apunte de un objeto ideado que aún no está totalmente definido.

CARENADO: En motocicletas y algunos tipos de automóviles de competición, se denomina carenado al revestimiento realizado con fibra de vidrio, fibra de carbono, plástico u otro material que se adapta al chasis con fines principalmente aerodinámicos, aunque también estéticos y por mantenimiento, es decir, para mantener el motor protegido de los fenómenos meteorológicos y así conservarlo de una degradación más severa.

CHASIS: Es la estructura que integra y sujeta tanto los componentes mecánicos, como el grupo moto propulsor y la suspensión de las ruedas, incluyendo la carrocería de un vehículo terrestre.

DIODO: (del griego: *dos caminos*) es un dispositivo semiconductor que permite el paso de la corriente eléctrica en una única dirección con características similares a un interruptor.

FOTORECEPTOR: Transductor de luz que proporciona una señal eléctrica como respuesta a la radiación óptica que incide sobre la superficie sensora. El foto receptor es un mecanismo capaz de convertir la energía óptica en energía eléctrica.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO: Introducción de un bien o un servicio nuevo, o significativamente mejorado en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Incluye la mejora significativa de las características técnicas, de

los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales

KEVLAR: Es una fibra que se emplea como refuerzo en tiras por sus buenas propiedades mecánicas, o para tejidos. Entre sus aplicaciones está la fabricación de cables, ropa resistente (de protección) o chalecos antibalas, también se emplea como equipamiento para deportes extremos, para altavoces y para la industria aeronáutica, aviones y satélites de comunicaciones y cascos para motos

LUMEN: es la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa percibida.

NAKED: Es un término empleado para definir una motocicleta que carece de carenado, por lo que gran parte de su mecánica está al descubierto.

PERSONALIZACIÓN: es la adaptación de un producto, servicio o contenido a una persona o usuario, en función de sus características, preferencias personales o información previa que proporciona.

PROTOTIPO: es un ejemplar o primer molde en que se fabrica una figura u otra. También se puede referir a cualquier tipo de máquina en pruebas, o un objeto diseñado para una demostración de cualquier tipo.

STREETFIGHTER: Motos sport, que por alguna razón perdieron el carenado, y al no poder reemplazar dichas partes debido a su elevado costo, sus dueños decidieron mantenerlas de esa forma.

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE 2 JUEGOS DE LUCES FRONTALES PARA MOTOCICLETAS PULSAR 180.

AUTOR: DIEGO FERNANDO SOTOMONTE REY¹

PALABRAS CLAVES: JUEGO DE LUCES, FAROLA, CARETA, ACCESORIOS PARA MOTOCICLETAS, DISEÑO AUTOMOTRIZ, DISEÑO INDUSTRIAL, ILUMINACIÓN AUTOMOTRIZ, PRODUCTO, DISEÑO DE PRODUCTO

DESCRIPCIÓN:

El desarrollo del proyecto se da dentro de un ambiente muy competitivo, con muchas marcas y productos importados de la china, donde la conjugación de diseño y tecnología son la clave para posicionarse en mercados potenciales locales y nacionales. De esta manera, tanto la investigación de mercados y los resultados obtenidos de la misma son los que darán la estructura al proyecto, y guiarán la interpretación y las consecuencias de éste. La aplicación del diseño personalizado busca la identificación del usuario con los objetos, pues ayuda a crear vínculos emocionales con los productos, lo que contribuye a alargar el ciclo de vida del producto, reduciendo a largo plazo el impacto ambiental del mismo. Todo esto encaminado a soluciones de tipo formal, conceptual y funcional que se pueden proponer a través del trabajo de diseño que se realice dentro del proyecto. Es así como la propuesta formal se configura y se válida para un mercado potencial capaz de darle el valor que se merece sin que ello signifique asignarle un alto valor comercial, ya que el éxito del proyecto estará dado en la medida en que el usuario se identifique con la propuesta y lo represente dentro de su entorno social.

¹ Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas , Escuela de Diseño Industrial, Director D.I. Miguel Higuera

ABSTRACT

TITLE: Design and construction of 2 front lighting systems for Pulsar 180 motorcycles.

AUTHOR: DIEGO FERNANDO SOTOMONTE REY²

INDEX TERMS: FRONT LIGHTING SYSTEM, HEADLIGHT, MOTORCYCLE ACCESSORIES, MOTORCYCLES, AUTOMOTIVE DESIGN, INDUSTRIAL DESIGN, MOTORCYCLE LIGHTING, PRODUCT, PRODUCT DESIGN.

DESCRIPTION:

The project development occurs within a very competitive business environment, with a great number of known brands and china manufactured products with no registered trade mark, where the combination of design and technology are the key to reach a position in a local and national potential market. According to this, the market research and its results are the ones that give the project's structure, and will guide the interpretation and the future consequences this will have in such market. The application of personalized design strives for the user – object identification, because it helps to create emotional links with their products, which contributes to stretch the product's life cycle, reducing in long term the environmental impact. All this work tries to find formal, conceptual and functional solutions that can be proposed through the design work while it is performed within the project. This is how the formal proposal is set up and is applicable for a potential market, capable to give recovery without assign a higher commercial value, as the success of the project will be given to the extent that the users identify themselves with the proposal and also whether users are able to take it within their social environment.

² Universidad Industrial de Santander, Physic-Mechanics Faculty, Industrial Design school D.I. Miguel Higuera

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo, el hombre se ha esforzado por expandir sus capacidades por medio del uso de maquinas. Su siempre inventiva forma de pensar ha encontrado maneras de usar las herramientas para aumentar sus habilidades y poder explorar el mundo que lo rodea, yendo más rápido, más alto y más lejos que antes. Acoplada a su necesidad de nuevas emociones, nuevas aventuras, y nuevas formas de transporte, la invención y refinamiento de la motocicleta parece un resultado inevitable.

Suena lógico tomar un vehículo tan versátil como la bicicleta y ponerle un motor para expandir sus capacidades, pero sólo hasta que el desarrollo de los motores los hizo lo suficientemente confiables y fáciles de usar, éstos pudieron aplicarse con éxito para mover a una persona de un lugar a otro. La motocicleta es una cuestión de azar y esfuerzo, pues en varias partes del mundo se estaban desarrollando las tecnologías que se unieron para darle vida. Primero se intentó adaptar un motor de vapor, poco tiempo después, tan pronto se desarrolló el primer motor de combustión interna, éste fue montado sobre un marco de bicicleta, dando como resultado la primer motocicleta moderna. Luego, a través del desarrollo y mejora de los motores, chasis, transmisión, etc., se pudieron comercializar como una forma de transporte eficiente, hasta cierto punto en la historia, las motocicletas eran más populares que los carros, pues estos últimos eran muy costosos y poco confiables, hasta que Henry Ford los convirtió en un medio de transporte accesible y confiable, casi por el mismo precio que una motocicleta de la época.

En tiempos de post guerra en Estados Unidos, los soldados que volvían a casa habían conocido las motocicletas europeas más rápidas y livianas, tenían ahorros, habían aprendido de mecánica, y llegaban con ganas de expresar lo que se les había reprimido durante el tiempo de servicio; se encontraban con carros y

motocicletas viejas a precios muy económicos, pues ahora los fabricantes ya podían ofrecer modelos más modernos, agradables y cómodos, ya que toda la producción se había parado para suplir las necesidades de la milicia. Las motocicletas que se produjeron durante la guerra eran ahora rematadas a precios muy bajos, pero seguían viéndose como vehículos militares, así que sus nuevos propietarios se encargaron de quitar las partes que ya no eran necesarias, como las alforjas para los rifles, *sidecars*, etc., cambiaron el color de las partes y empezaron a cortar otras —como los guardabarros— lo que dio origen al término *bobber* (bob, significa cortar); en general a hacer cambios para mejorar la apariencia y el desempeño, dando inicio a una tendencia que se puede entender como una forma de expresión, que se ha convertido en un movimiento con muchas ramificaciones y alma propia, además, ha impulsado cambios en la producción, evolución en los materiales y en la forma en que se venden vehículos, donde se aplican las últimas tecnologías produciendo partes y vehículos de un nivel técnico y formal nunca antes pensados. Es así, como la fibra de carbono, *kevlar* y aluminio, reemplazan en la mayoría de las veces las partes de fábrica que se hacen en acero o ABS, disminuyendo el peso, mejorando la apariencia y en general aumentando el desempeño de los vehículos, a esto se le suman modificaciones de motor, sistema de escape y transmisión para completar el proceso.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Historia de las motocicletas

Los primeros años del desarrollo de las motocicletas son especialmente fascinantes, ya que se pueden encontrar algunos de los experimentos más bizarros en cuanto a maquinaria experimental. Antes de empezar con la historia de las motocicletas, es importante nombrar a su predecesora, la bicicleta, un invento sin el que la *bicicleta con motor*, como fue llamada en el principio, nunca hubiera sido posible.

Un estadounidense, Howard Roper (1823-1896) inventó un motor a vapor de dos cilindros (propulsado por carbón) en 1867. Esa puede ser considerada la primera motocicleta, si la definición de motocicleta permite un motor de vapor. Howard también inventó un carro a vapor.

1.1.2 Gottlieb Daimler - la primera motocicleta con motor de gasolina

El Alemán Gottlieb Daimler inventó la primera motocicleta con motor a gasolina, ésta era simplemente un motor montado en una bicicleta de madera.

Gottlieb Daimler usó un nuevo motor inventado por el ingeniero Nicolaus Otto, quien inventó el primer motor de “combustión interna” en 1876. Él lo llamó el motor de ciclo Otto; tan pronto como se completó el motor, Daimler (un ex empleado suyo) lo adaptó a una bicicleta.

1.1.3 Personalización de vehículos

Aunque no están claros los orígenes concretos de la personalización, su procedencia más remota, en lo que a vehículos se refiere, se sitúa en la llamada *Kustom Culture*, un fenómeno o movimiento social que surgió tras el fin de la II

Guerra Mundial en Estados Unidos. Los jóvenes norteamericanos habían adquirido en la contienda conocimientos de mecánica y en Europa habían visto modernas y ligeras motocicletas. Este factor unido al crecimiento de la industria automovilística en Detroit y las nuevas inquietudes de la juventud provocó que nacieran los *Hot Rods*, jóvenes con una subcultura y señas de identidad propias que se extienden a la ropa, el lenguaje o la música. Entre ellas, la más destacable: la personalización de sus automóviles, para conseguir modelos más rápidos y livianos, adaptados a su gusto estético personal.

Al pasar el tiempo, esta tendencia evoluciona y se ramifica, perdiendo en muchos casos su carácter rebelde, y convirtiéndose en un *hobby* para el cual se amplía el catálogo de accesorios y servicios, dando lugar a transformaciones cada vez más espectaculares.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En Colombia se personalizan motocicletas de una forma muy artesanal, sin tener en cuenta la armonía que debe reflejar el conjunto, o sin tener un norte, una meta; solo se hace añadiendo partes a gusto del usuario. Hace falta una oferta de productos diseñados especialmente para un tipo de motocicleta, o para un estilo de motocicleta, pues lo que se hace en caso de querer personalizar el juego de luces, es salir a conseguir uno prefabricado, que normalmente está diseñado para motos enduro, no para una motocicleta tipo *sport - naked*; o simplemente le dejan unas exploradoras. Con cualquiera de estas opciones disminuye el valor formal de la motocicleta.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y construir dos (2) juegos de luces frontales para motocicletas Pulsar 180.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Innovar en la forma como se personalizan las Pulsar.
- Resaltar el estilo de diseño de la Pulsar 180.
- Producir un juego de luces personalizable.
- Eliminar la dificultad en el montaje e instalación del mismo.

1.5 ALCANCES DEL PROYECTO

Los objetos propuestos, se fabricarán con procesos disponibles localmente, con repuestos y partes locales. La producción, por tratarse de productos de alto valor agregado, se hará con una mezcla de procesos industriales y acabados a mano. Los materiales a utilizar deberán estar disponibles en la zona.

El proyecto se desarrollará hasta llegar a dos prototipos, terminados. Esto incluye los acabados superficiales y la solución del montaje en la moto. Además se diseñará un empaque.

1.6 RESULTADOS ESPERADOS

- Prototipado de dos juegos de luces para Pulsar 180.
- Hacer más coherente el conjunto formal de la motocicleta.
- Resaltar el carácter deportivo de la motocicleta.

1.7 IMPACTOS ESPERADOS

1.7.1 Impactos Sociales

- Impulsar la cultura de la personalización, con coherencia formal o de estilo.
- Proporcionar opciones a los propietarios de estas motos para llegar a un conjunto armónico.

- Propiciar el reconocimiento del diseño como un aliado para conseguir buenos resultados a la hora de personalizar un vehículo.

1.7.2 Impactos económicos

- Fortalecer la cadena productiva e impulsar el desarrollo económico del sector de los accesorios para vehículos, por medio de la incursión de productos diferenciados con bajo costo comercial dentro de mercados potenciales.
- Contribuir al desarrollo económico de la ciudad.
- Incrementar la capacidad de producción y por ende la adquisición de mayor mano de obra calificada para abastecer las demandas del mercado objetivo.

1.7.3 Impactos Ambientales

- Disminuir el impacto ambiental de la fabricación.
- Utilizar materiales reciclables.
- Evitar el uso de fibra de vidrio y resina poliéster.

1.7.4 Impactos Productivos

- Fabricar juegos de luces formalmente coherentes con la motocicleta, con un estilo moderno y juvenil, con altos estándares de calidad y tecnología, mano de obra y partes disponibles localmente.

1.7.5 Impactos de Competitividad

- Crear productos que puedan convertirse en alternativas a los juegos fabricados en masa por las grandes empresas, por medio de propuestas de valor agregado.

2. PULSAR

En la segunda mitad de 2003, Auteco introdujo al mercado colombiano la Pulsar 180, equipada con un motor mono cilíndrico 4T, OHC, 2 válvulas, refrigerado por aire, con 178,6cc y una potencia nominal de 14,75 HP a 8.000rpm.

Figura 1. Pulsar 180



Fuente: www.bajajauto.com

Esta moto llegó a romper varios paradigmas, entre ellos el que no era posible traer a Colombia una moto “grande” a un precio accesible a muchas personas. Su facilidad de conducción, la estabilidad en el paso por curvas y sus prestaciones de moto grande muy pronto le dieron fama. Su diseño ha sido uno de los más elogiados durante los últimos años.

Las innovaciones tecnológicas y el diseño son los principales argumentos que hacen de la Pulsar una de las motos líderes en el mercado, estas son las tecnologías que hacen especial a esta moto: DTS-i - *Digital Twin Spark Ignition*, Encendido digital por descarga de condensador (C.D.I.), *TRICS III*, *ExhaustEC*,

las especificaciones técnicas de la Pulsar 180 también se encargan de hacerla atractiva al consumidor final (Ver anexo VII).

2.1 PARTES DE LA MOTOCICLETA

Figura 2. Partes de la motocicleta (Vista Lado Izquierdo)

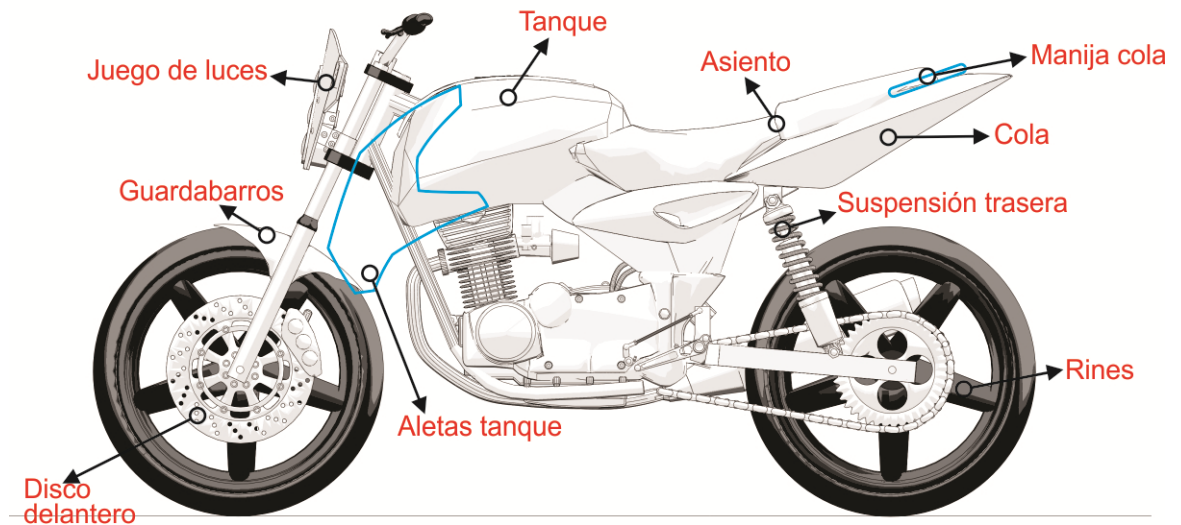
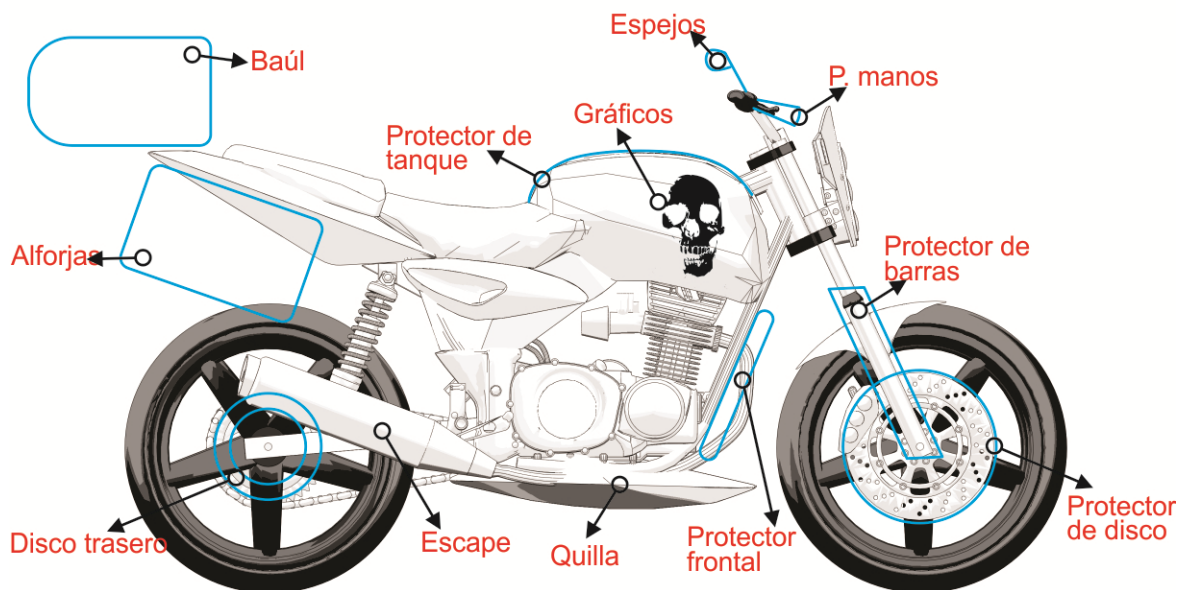


Figura 3. Partes de la motocicleta (Vista lado derecho)



2.2 LA COMPAÑÍA

El Grupo Bajaj está entre las 10 compañías líderes en la India. Su huella se expande a través de una gran variedad de industrias, abarcando vehículos (dos y tres ruedas), electrodomésticos, iluminación, hierro y acero, seguros, finanzas y viajes. La compañía bandera del grupo, Bajaj Auto, está catalogada como la cuarta fábrica de vehículos de dos y tres ruedas y la marca Bajaj es reconocida en varios países de Latinoamérica, África, el medio este, sur y sureste asiático. Fundada en 1926, en momentos del movimiento de independencia de los británicos, el grupo tiene una historia ilustre.

2.2.1 Bajaj Global

- Bajaj está presente en más de 50 países en todo el mundo
- Presencia dominante en África y Latinoamérica con una parte del mercado que crece cada año
- Líder del Mercado en motocicletas en Sri Lanka, Bangladesh, Colombia y Centro América
- 772.519 unidades exportadas en 2008-09, un aumento del 25% cada año, sobre el año anterior
- El exportador más grande de vehículos de tres ruedas en el mundo: 139.056 unidades exportadas en 2008-09
- Auteco (distribuidor de la marca en Colombia)

Figura 4. Historia Auteco



Fuente: www.auteco.com.co

Desde hace 67 años Auteco es sinónimo de motocicletas en nuestro país. Fue la primera empresa del Grupo Andino que se atrevió a ensamblar ese vehículo hasta entonces exótico llamado moto.

Llegó la década de 1970 y Auteco siguió adelante al ensamblar la primera marca de motocicletas japonesas: las *Kawasaki* o "*Kawa*", apodo cariñoso que hace gala al nombre de la marca que significa "fino". Pero la evolución no se detuvo ahí. A comienzos de los noventa Auteco fue nuevamente pionero al ensamblar vehículos fabricados por potencias nacientes, trayendo la marca Bajaj de la India, la cual recién comenzaba su alianza tecnológica con *Kawasaki*.

3. ANÁLISIS DE LO EXISTENTE

El siguiente estudio destaca atributos, especificaciones y deficiencias de los juegos de luces que se encuentran en el mercado nacional e internacional, enfocadas principalmente a motos de tipo *sport – naked*.

El análisis de las características de los productos especificados, contribuye con la evaluación de los requerimientos obtenidos a través de la investigación del mercado objetivo.

Gráfico 1. Comparación de especificaciones técnicas productos competidores.


	<p>ACERBIS LED VISION Headlight</p> <p>This is the most advanced headlight and is exclusive to ACERBIS. The LED VISION with its white high brightness LED's ensures exceptional visibility at night, and is produced by two groups of 10 LED's, with two 20W spotlights placed in the center for optimal visibility.</p> <p>Acerbis L.E.D. Vision Headlight</p> <ul style="list-style-type: none">* This is the most advanced headlight and is exclusive to Acerbis* The L.E.D. Vision with its bright white L.E.D.s ensure exceptional visibility at night, and is produced by 2 groups of 10 L.E.D.s, and with two 20 watt spotlight/high beams placed in the center for optimal visibility* L.E.D.s can be used as turn signals, just for show or however you want to wire them* Material: Nylon and Polypropylene* Transparent lens cover to protect lights* The position of the mounting points allow ample room for the brake cable* Universal fitting with anti-vibration rubber strips* Plenty of room for instruments* Not DOT approved <p>Price: Us\$149.95 bajacycles.com Us\$135.99 motorcyclesuperstore.com</p>
---	--

Gráfico 1. (Continuación)

 A black motorcycle headlight with a large, clear, curved lens cover that is currently open. The headlight has two main light sources: a larger circular one on the left and a smaller one on the right. The body is black with some silver accents.	<p>ACERBIS CYCLOPE Headlight</p> <p>The first approved headlight for all on and off-road bikes. It can be used on non-fairing bikes to street fighters. Exclusive customized design: nylon surround, polypropylene numberplate, polycarbonate reflector, cast aluminium headlight body and tempered glass lens.</p> <p>-DOT, ECE and SAE approved -Adjustable angle - Universal fitting with anti-vibration rubber strips - Removable number plate; available in a wide variety of colors -Protective, transparent polycarbonate lens cover supplied for off-road use -Heat resistant plastic headlight support -Wiring accessories provided -Low beam fitted with 55 W halogen bulb, low beam/side light fitted with - 55 W halogen bulb and 5W incandescent bulb</p> <p>Price: Us\$129.95 bajacycles.com Us\$125.99 motorcyclesuperstore.com</p>
 A black motorcycle headlight with a large, clear, curved lens cover that is currently open. The headlight has a single large light source in the center. The body is black with some silver accents.	<p>ACERBIS DIMENSION HP Headlight</p> <p>The same great features of the DIMENSION headlight with a brand new halogen light.</p> <p>-Headlamp with 12V 35/35 W halogen H4 light bulb, 12V 5W position light bulb -Height of light beam is easily adjustable with a handle on the back of the lamp - Mounted with two rubber straps that secure it to the front fork in two optional positions -The position of the mounting points allows ample room for the brake cable - Comes with light bulbs and adhesive number plate sticker (sticker must be applied)</p> <p>Price: Us\$117.95 bajacycles.com Us\$98.99 motorcyclesuperstore.com</p>

Gráfico 1. (Continuación)

	<p>MM Aggro Fairing</p> <p>Universal, Fiberglass Unpainted Fairing, Headlight, Mounting Hardware.</p> <p>It is recommended to install a lower bracket which is not included.</p> <p>Us\$500.00 streetfightersinc.com</p>
	<p>Gemo Fairing Imperator</p> <p>Fiberglass Unpainted, Mounting Hardware, 38 mm DE-Headlights Low & Hig, Fork Mounted, Designed for bikes with air intake in the middle like the ZX 10R, Universal 280 mm high, approx 100 mm wide, approx. 100 mm deep.</p> <p>Price: Us\$530.00 streetfightersinc.com</p>
	<p>SM Windscreen Ultra</p> <p>Fiberglass, Carbon or Kevlar windscreen. Mounts to Handle Bar, Mounting brackets. 300 mm wide 220 mm high</p> <p>Headlight not included.</p> <p>Fiberglass US\$210.00 Carbon US\$345.00 Kevlar US\$345.00</p> <p>streetfightersinc.com</p>

En el mercado local, se encuentran juegos de luces disponibles, unos de ellos son los originales de cada modelo, pues se conservan en *stock* para reemplazarlos en caso de choque y por garantía, otros de manufactura nacional, pero de mala calidad, y con un valor estético muy bajo, también algunos importados, pero se enfocan hacia las enduro, y las tradicionales como la DT y la rx 115 respectivamente.

En Colombia las motocicletas de tipo *sport-naked*, son relativamente nuevas, pues su popularidad ha aumentado exponencialmente desde hace pocos años (por causa de la introducción de la pulsar), el mercado de partes para personalizarlas es limitado, conformado principalmente por escapes, *sliders*, protectores de diferentes tipos, partes mecánicas sencillas, no aptas para transformaciones de fondo, como la reforma del carenaje de la moto, o la modificación del motor.

Si miramos en el mercado europeo, se puede encontrar una amplia variedad de accesorios para este tipo de motocicletas, pues la tendencia *Naked* nació en estos países, de las llamadas *streetfighter*, que son en esencia motos sport, que por alguna razón perdieron el carenado, y al no poder reemplazar dichas partes debido a su elevado costo, sus dueños decidieron mantenerlas de esa forma.

Es así como en este momento ya se pueden encontrar kits para conversión a *streetfighter* en algunas tiendas, cuyas partes más importantes son la farola o juego de luz delantero y la cola, pues las personas no sólo hacen esta conversión por la anterior razón, sino que ya se ha convertido en una tendencia, y hay personas que buscan darle un *look* diferente, mucho más agresivo a su motocicleta.

Figura 5. Comparación entre Pulsar y Streetfighter



Fuente: www.bajajauto.com, www.customfighters.com

Los juegos de luces se encuentran de muchas formas, desde los que imitan personajes como *aliens* de películas, o humanoides; hasta las más sencillas que constan de una o dos exploradoras, para lograr un estilo mucho más simple. El precio de estos juegos oscila entre los 150 y 600 dólares, principalmente porque son fabricados a mano, con fibra de vidrio, *kevlar* o fibra de carbono, convirtiéndose en piezas artesanales de gran valor y con una gran calidad en los acabados; en muy pocos casos se utiliza el ABS, que es el polímero más ampliamente utilizado por la industria automotriz; hay unos pocos casos, como en el de la marca *Acerbis*, que produce juegos de luces genéricos, para todo tipo de motocicletas, enfocándose principalmente en el mercado de las enduro, pero que al tener unos estándares de calidad internacionales, están homologados en varios países. Tener diseños interesantes y buenos precios, se convierte en una opción para personalizar motos tipo *streetfighter*

4. MERCADO OBJETIVO

Las siguientes características conforman el perfil del comprador de motocicletas Colombiano:

- 3.700.000 personas, dependen directa o indirectamente de la moto.
- 5.000.000 de personas se movilizan en este vehículo, como medio de transporte.
- Un 66% de los compradores de este vehículo perciben entre 1 y 2 salarios mínimos.
- De acuerdo con el DANE entre el 2003 y 2008, el porcentaje de hogares que tenían una motocicleta pasó de 8,5% a 15,1%, ubicándose por encima del porcentaje de quienes tienen microondas e incluso internet.

4.1 CARACTERIZACIÓN DE USUARIO

- Las motocicletas se reparten según categoría, de la siguiente forma, 62% por las sport-calle (rx 115, ax 100, pulsar, etc), 19% las *moped* o semiautomaticas (crypton, v-80, etc), y otro 19 % que se reparten los *scooters*, las enduro y las motos de alto cilindraje³.
- Los motociclistas en Colombia son en su mayoría hombres, casados y con estudios secundarios.
- Uno de cada 5 compradores es mujer.

Las características del motociclista en Colombia continúan siendo estables frente a lo que se viene observando en los últimos años, en donde predominan los hombres casados y con un nivel de escolaridad predominantemente en secundaria.

³ Porcentajes proporcionados por un informe de ventas nacionales en www.demotos.com.co

Cuando se llevó a cabo el Primer Estudio Sociodemográfico de los Usuarios de Motos en Colombia, un 30% de los compradores era mujeres, en tanto que el restante 70% pertenecía al género masculino. En general la relación se mantiene aunque en diferentes proporciones.

En el 2009, las mujeres compraron menos motocicletas que en años anteriores, aún así, es importante destacar que 1 de cada 5 compradores son mujeres, en su gran mayoría cabezas de familia que encuentran en la moto una oportunidad para sostener su familia al tiempo que les permite disponer de una mejor movilidad lo que se traduce en más tiempo para atender sus necesidades.

Con relación al nivel de escolaridad, personas con secundaria continúan siendo las de mayor porcentaje dentro de la participación total con un 44%, seguidas por quienes ya son profesionales con 23%, lo cual resulta interesante si se tiene en cuenta que este grupo ha representado en los últimos años entre un 16% y 18%.

Congestión vehicular, la búsqueda de alternativas de economía familiar, el costo de los combustibles, la deficiencia en los sistemas de transporte masivos en todas las ciudades y el aumento del desempleo profesional, son algunas de las causas que explican este comportamiento en los compradores de motocicletas.

A la luz de estas cifras, y si se tiene en cuenta que en promedio una familia colombiana está compuesta por tres o cuatro personas, estaríamos hablando de que cualquier medida arbitraria que se adopte en contra de este vehículo, afecta negativamente la calidad de vida de más de 1.200.000 familias compuestas por cerca de 4.500.000 colombianos.

Sumados a ello, están los restantes 1.700.000 personas solteras o en otros estados civiles, quienes por lo regular también tienen a su cargo la manutención

de otros miembros de la familia como madre, hermanos o hijos sin ningún vínculo matrimonial, pues en un 65% de los casos manifestaron ser jefes de hogar.

Esto se ve reforzado en la tendencia de que son los casados quienes cada vez más están buscando este vehículo al punto que al término de 2009 la proporción entre casados y solteros es de 41% - 41%.

4.2 IDENTIFICACIÓN USUARIO – PRODUCTO

“Personalización del producto es el grado en que el consumidor puede ejercer un control sobre el producto”. Ruth Mugge⁴.

De lejos las personas lucen iguales, pero al verlas más cerca encontramos diferencias. Cada persona es distinta y única, tiene sus propios gustos y también busca, de alguna manera, indicar su personalidad y su nivel social con los objetos que usa.

Los productos empleados por la gente en una economía desarrollada son muchos y variados, cada persona busca diferenciarse a través de los objetos que posee. Por ejemplo, en un parqueadero, es improbable encontrar dos carros idénticos; ya que hay diferentes marcas y modelos, diferentes motorizaciones, acabados o accesorios, y sí, por improbable que sea encontráramos dos iguales, si observamos sus detalles externos como etiquetas adhesivas, o internos como objetos de decoración, veremos que es prácticamente imposible encontrar dos carros idénticos.

⁴ Investigadora Facultad Diseño Industrial, DELFT, Holanda.

Esta reflexión, induce a pensar que es un fenómeno muy humano, el que los objetos que cada uno utiliza, los “personalice” de alguna manera, o que el conjunto de objetos que usa lo definan como combinación probablemente única.

La personalización de los productos ya se daba en la sociedad pre-industrial, con el artesano que hacía a medida y a gusto del cliente el objeto que le pedía; o antes de eso, cuando los primeros humanos se veían en la obligación de fabricar sus propias herramientas, si bien, dependiendo de la cultura, la forma de los utensilios variaba, cada uno imprimía su toque personal, ya que cada uno tenía preferencias diferentes en cuanto a las especificaciones de material, medidas y configuración. De esta forma las puntas de flecha o las hachas que fabricaba un individuo, no eran iguales a las de otro, pero esta personalización del producto se perdió en la producción masiva industrial. Todos los objetos eran iguales. Un ejemplo de esto lo encontramos con una famosa frase de Henry Ford, cuando le preguntaron los colores en los que estaba disponible el Ford modelo T, *“lo pueden pintar de cualquier color, siempre y cuando, sea negro”*. En esa época, Ford podía darse el lujo de hacer esta afirmación, pues la innovación en su producto era tanta, y la competencia era tan escasa, que el color no representaba una especificación importante, pero situar esa frase en esta época sería imposible.

Al personalizar un producto, una persona invierte esfuerzo en él. El resultado del proceso de personalización es que el consumidor añade un toque personal al producto y, en consecuencia, se hace más libre la expresión de la identidad particular.

Aunque las opciones de personalización con mayores grados de esfuerzo de los consumidores pueden resultar en vínculos más fuertes, estas opciones también tienen un lado negativo. Los consumidores pueden no tener los conocimientos, la experiencia o las habilidades prácticas para personalizar sus productos. Además, los consumidores pueden confundirse con el gran número de opciones disponibles.

Pero la sociedad sigue queriendo productos personalizados, lo que ha hecho que las grandes compañías evolucionen hacia la personalización en masa. Por ejemplo, en la elección de compra de un carro, cada vez hay más variedad para elegir y más accesorios opcionales.

La aplicación de la personalización del producto requiere que los consumidores actúen como co-diseñadores de su propio producto personalizado.

La combinación de las Técnicas de Información y Comunicación (TIC) con la fabricación flexible o el prototipado rápido, podrán ofrecer mayores posibilidades de personalización de producto⁵

Por ejemplo, hoy es posible comprar por Internet un reloj, un computador o unos zapatos deportivos altamente personalizados al gusto del comprador. Por medio del computador y en la dirección web de una empresa que lo ofrezca, unas pantallas sucesivas llevan a ver las posibilidades de variaciones de especificaciones o acabados del producto que ofrece la empresa. Así para un reloj, se ofrecen diversos tipos de tablero, de correas, de colores, de agujas, etc.

La combinación de posibilidades es amplia y la empresa tiene medios de fabricación de piezas estándar, que junto con diferentes partes y acabados pueden personalizar el producto, por lo cual es muy difícil encontrar dos modelos combinatorios idénticos.

⁵ Pine, 1993, Tseng, Piller, 2003

4.3 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.3.1 Método de observación

Se define como una técnica de recolección de datos que permite acumular y sistematizar información sobre un hecho o fenómeno social que tiene relación con el problema que motiva la investigación. En la aplicación de esta técnica, el investigador registra lo observado, mas no interroga a los individuos involucrados en el hecho o fenómeno social; es decir, no hace preguntas, orales o escritas, que le permitan obtener los datos necesarios para el estudio del problema.

La observación tiene las ventajas de facilitar la obtención de datos lo más próximos a como éstos ocurren en la realidad, no se basa en la buena voluntad del encuestado para suministrar los datos, se reduce el sesgo potencial causado por el entrevistador y el proceso de entrevista, además algunos tipos de datos solo se pueden recolectar con este método; pero, tiene la desventaja de que los datos obtenidos se refieren sólo a un aspecto del fenómeno observado. Esta técnica es fundamentalmente para recolectar datos referentes al comportamiento de un fenómeno en un “tiempo presente”; y no permite recoger información sobre los antecedentes del comportamiento observado. Así mismo, la observación no permite conocer los proyectos de vida, expectativas, ni actitudes latentes en los individuos y grupos que el investigador observa.

El método de observación estructurada se escoge debido a que la disponibilidad de los encuestados es muy poca, pues el horario, el entorno y la situación en general en la que se llevan a cabo las reuniones de los miembros del Club Pulsar Bucaramanga, es inapropiada para un método que requiera atención por parte de los miembros ya que las personas se encuentran fuera del contexto de una ayuda académica. Así que se va a aplicar la observación, complementada con un par de entrevistas con personas que conozcan los deseos y pensamientos del grupo representativo, en este caso, dos miembros del club pulsar Bucaramanga.

Con la observación se busca encontrar los accesorios más comunes en las Pulsar, así como la frecuencia con que aparecen las modificaciones externas, tales como pintura, modificación de chasis, etc., en general, los cambios externos que llevan a cabo los propietarios de las motos, con el ánimo de evaluar el mercado local de accesorios para motocicletas Pulsar 180, Pulsar 200 y Pulsar 220 (recientemente lanzada, y similar en aspectos formales).

El proceso será el siguiente: el investigador, se movilizará por la ciudad registrando las motos que ese encuentren a disposición, ya sea en movimiento o parqueadas, en 3 sesiones, durante 3 días, en horas de la tarde, buscando recolectar la mayor cantidad posible de fotos; paralelamente se hará una investigación por medio de internet, buscando fotos que ya hayan sido tomadas a motocicletas pulsar.

Por medio de una cámara digital se recolectarán imágenes de las motos, que después serán analizadas parte por parte, empezando por el frente de la moto, hacia atrás de la misma, teniendo en cuenta cualquier modificación que se haya presentado en ella; una vez tomadas las fotos de estas partes se procederá a tabular los datos para su posterior análisis.

El proceso se complementará con las entrevistas a dos miembros del club pulsar Bucaramanga, escogidos por representar a las personas que tienen tendencia a modificar sus motos.

Teniendo en cuenta datos aproximados, proporcionados por la cámara de comercio de Bucaramanga, en el área metropolitana se encuentran 83.763 motos, hasta el 2007, teniendo en cuenta el crecimiento del sector, podemos tomar como población base, 84.000 motos, haciendo cálculos conservadores, de las cuales el 16% corresponden al sector o categoría en la que se clasifica la Pulsar, esto corresponde a 13.440 motos, de las cuales se asume que el 6 % son Pulsar, así,

nos quedan 806 motos, para encontrar una muestra de 153 motos, como muestra representativa del mercado.

4.3.2 Proceso de análisis de datos

Variables de estudio método observación pulsar

En los siguientes cuadros se definen y clasifican las variables según su naturaleza y nivel de medición.

Frecuencia	
Definición Operativa: Número de elementos comprendidos dentro de un intervalo en una distribución determinada.	
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar cuáles son las partes de la Pulsar que los usuarios modifican con mayor frecuencia. • Encontrar que porcentaje de los elementos personalizados corresponde al juego de luces. 	
Naturaleza: Cuantitativa	Nivel de medición: Razón
Presentación Resultados: Diagrama de Barras	

Personalizar	
Definición Operativa: Dar carácter personal a algo	
Objetivo: Encontrar perfiles de los individuos, así como patrones de comportamiento característicos del grupo objetivo.	
Naturaleza: Cualitativa	Nivel de medición: Nominal
Presentación Resultados: Conclusiones	

Para el análisis del material recopilado, se tendrán en cuenta todas las partes del carenaje de la moto susceptibles a ser modificadas, además de aquellas partes estructurales y funcionales que también hayan sido reformadas.

El análisis se hará por medio de un archivo de una hoja de cálculo, en la cual se hará una matriz. En la primera columna se ubicarán las fotos, organizadas por

nombre y número, cada uno será una moto diferente, y en las columnas siguientes se ubicarán las diferentes categorías o partes susceptibles de modificación, de esta forma se podrá marcar la casilla correspondiente a la categoría que ha sido modificada con un 1, las que no, se marcarán con un 0; finalmente se sumarán las columnas, arrojando los resultados, de acuerdo a las características de la muestra seleccionada.

Posteriormente, por medio de una entrevista, se complementarán los datos recogidos. (Ver anexo III)

Paralelo a la aplicación del método de observación, se realizarán dos entrevistas con el objetivo de conocer los proyectos de vida, expectativas y actitudes latentes en los usuarios de motocicletas Pulsar 180, estas no se tendrán en cuenta en el proceso de planteamiento de necesidades del cliente, sólo servirán como apoyo para conocer aspectos subjetivos de los usuarios.

La encuesta partirá de lo real a lo intangible, de esta forma, primero se preguntará a cerca de la moto del entrevistado, luego acerca de lo que ha visto en otras, que le gusta de las mismas, y finalmente se preguntará a cerca de los planes futuros para la moto, y a cerca de que le gustaría que tuviera.

Las entrevistas son cortas y sencillas y se transcribieron respetando el lenguaje e ideas expresadas por los usuarios (ver anexo IV).

4.3.3 Conclusiones del método de recolección de datos

Los resultados que arrojó el método de observación muestran que la personalización se concentra principalmente en accesorios económicos, como los protectores de barras, y los gráficos; en el otro extremo se ubican otras modificaciones que presentan una menor frecuencia, ya que requieren de un alto nivel técnico, o de un costo económico elevado; como ponerle carenado a la moto, o hacer conversiones a *monoshock*.


La farola, o juego de luces delantero, tiene un pequeño porcentaje de modificación, sólo el 8.2% de éstas se personalizan, ya sea porque se cambian por otra, o porque se modifican las originales; esta cifra contrasta con la de la modificación de rines y del asiento de la moto, pues puede indicar que la gente está poco dispuesta a hacer esta reforma, o que debido a que no hay oferta de este tipo de accesorios no se crea la necesidad. El hecho de disponer de una amplia variedad de opciones para transformar las partes originales puede causar que las cifras de modificación suban.

5. QFD

El diseño de la matriz QFD nos permite visualizar cuales son los componentes más importantes para el mercado objetivo expresados en aspectos técnicos que se toman en cuenta durante la elaboración de las propuestas formales.

El QFD se realiza con base en los datos que provee el método de observación acerca de los accesorios en general y no solo en la farola, debido a que sólo el 8% de los propietarios de estas motocicletas personalizan esta parte.

Grafico 2. QFD. Necesidades del Cliente

Necesidades del cliente		Requerimientos											
		%	Sistema Modular	Color	Coherencia Formal	Elementos Formales	Costos	Funcionalidad	a	b	c	d	e
Accesorios gráficos económicos	15%	B			B	A		3	4	4	1	1	1
Combinación de colores y/o gráficos en distintas partes	5%		A	B		C		3	2	2	5	5	4
Accesorios en colores de fábrica o neutros	10%		A	B	B		C	3	3	3	3	3	3
Los accesorios se acondicionan para servir como elemento diferenciador	20%	B	A	B		A		2	2	2	2	2	2
Las partes deben resaltar el carácter agresivo de la Pulsar	20%	A	B	A	A			4	2	1	5	5	4
Manifestación de su estilo personal	30%		C		A		D	3	1	1	4	4	4
PONDERACIÓN		20	38	25	30	23	4	18	14	13	20	20	18

Según los datos obtenidos en el QFD, debe tenerse en cuenta el color, como principal elemento para los acabados, y la coherencia formal, junto con los elementos formales, para el diseño de propuestas agradables a los usuarios.

6. PRUEBAS DE ILUMINACIÓN

6.1 ILUMINACIÓN

La luz es la parte de la energía radiante evaluada visualmente, es decir, la energía que, al interactuar con alguna superficie, se refleja o se trasmite hacia el sistema visual y produce la respuesta de los fotorreceptores, dotando al ser humano del sentido de la visión. Una comprensión integral de la luz implica, además de una aproximación desde la física, la consideración de la respuesta del ser humano, tanto psicológica como fisiológica, ya que la iluminación tiene un propósito más amplio que el de asegurar que los objetos sean vistos. (Ver Anexo I).

6.2 LUCES EN AUTOMOTORES

Los dispositivos de alumbrado de los vehículos están diseñados para poder ver y ser visto. También sirven a su vez para señalar las maniobras que se vayan a realizar. (Ver Anexo II)

6.3 PRUEBA PARA DETERMINAR EL FLUJO LUMINOSO (LUMEN) DE LAS FUENTES LUMINOSAS

La prueba se realiza con el objetivo de conocer la intensidad luminosa, de la farola original de la Pulsar 180, por medio de la medición de la iluminancia de dicha fuente y probar las posibles alternativas para reemplazarla.

6.4 CONDICIONES DE LA PRUEBA

La prueba se realizará en un lugar cerrado y oscuro (Luxómetro marcando 0), se tendrá en cuenta que el lugar debe tener una longitud mínima de 10 metros, pues esta es la distancia a la cual la motocicleta debe proyectar la luz en altas, se harán marcas en el piso cada metro, para de esta forma poder controlar las distancias.

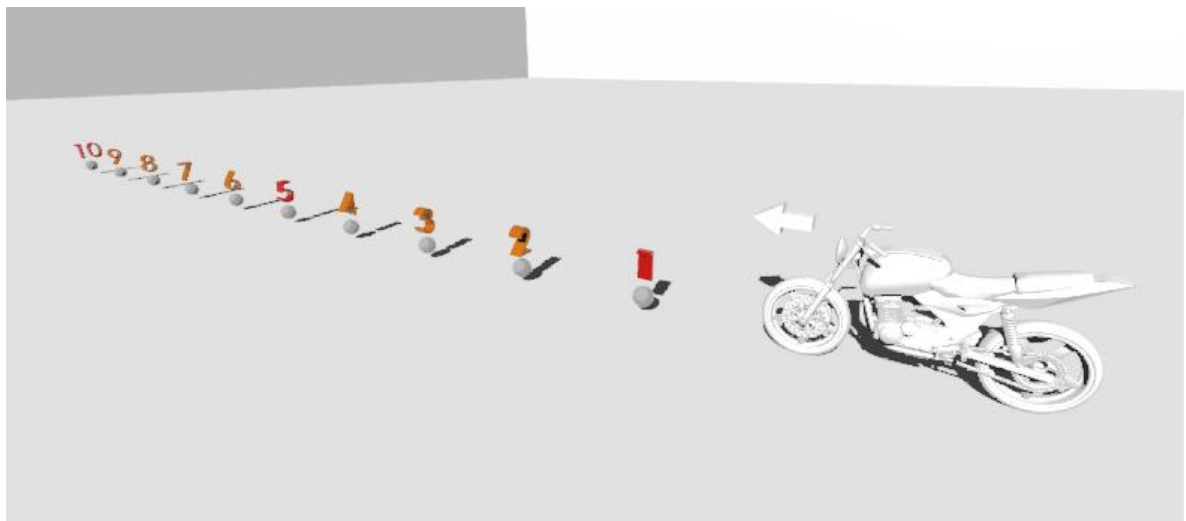
El lugar escogido es el parqueadero del edificio Villa Adriana y un pabellón de Cenfer; pues cumplen con las condiciones.

Durante la prueba se evaluará el flujo luminoso de 4 fuentes, una Pulsar 180 con un bombillo halógeno, una Pulsar 180 con un bombillo original de 12V60/55W, una akt 125 con un sistema eléctrico de 12V también, pero con un bombillo de 12V35/35W y un tipo de linternas LED con una potencia de 5w; cada una con el ánimo de evaluar su comportamiento individual y su aplicación en iluminación automotriz.

6.5 PROCEDIMIENTO

Primero se medirá el sitio, luego se procederá a hacer marcas en el suelo cada metro, resaltando los 5 y 10 metros, lugares donde se realizarán las mediciones más importantes. Se hará el ingreso de la motocicleta, la cual se ubicará de tal forma que la farola quede justo encima de la marca del cero, la motocicleta no deberá moverse durante el tiempo que dure la prueba; a continuación, utilizando un Luxómetro, se registrarán los datos que éste arroje por medio de una grabadora de voz, como mínimo se registrarán 20 valores, con el fin de tener un número representativo, las mediciones se realizarán a 1m, a 5m y a 10m. (Ver Anexo IX)

Figura 6. Prueba de iluminación



Fuente: Autor del Proyecto

6.6 CONCLUSIONES

El cuadro siguiente nos muestra que la farola de la pulsar que se modificó poniéndole un bombillo más potente, tiene cerca del triple de potencia en altas, y el doble en bajas, proporcionando una iluminación mayor, la pulsar original es la siguiente en potencia pues el bombillo de 60/55w tiene una potencia considerable para una motocicleta salida de fábrica, lo que nos lleva a mirar el otro extremo de la gama, en cuanto a motocicletas originales, la AKT, con un bombillo de 35/35W es el estándar mínimo para la iluminación en carretera y urbana, proporcionando una iluminación del camino un poco básica, pero suficiente. Si comparamos el precio de estas motocicletas es apenas lógico que la Pulsar ofrezca un flujo luminoso mayor, pues casi triplica a la AKT. En cuanto a las linternas LED, estas proporcionan un buen flujo a corta distancia y un excelente brillo, lo que hace que el tráfico que viene en contra, pueda verlas desde lejos, pero necesitan más potencia para poder utilizarse como iluminación automotriz.

Tabla 1. Valores de flujo luminoso

objeto/distancia	1 m	5 m	10 m
1 linterna	217.7	9.3	2.39
2 linternas	495	17.85	3.32
3 linternas	731.6	20.65	6.66
Pulsar1 bajas	1731.5	83	25.5
Pulsar1 altas	4473.5	135.75	49.9
AKT bajas	247.3	16.35	3.6
AKT altas	370.35	56.7	24.7
Pulsar2 bajas	902.5	55.95	19.3
Pulsar2 altas	1388.5	77.15	19.25

Fuente: Autor del Proyecto

Como conclusión, se recomienda no usar en este caso las linternas LED pues la potencia no es suficiente para la iluminación principal, por otro lado, existen diodos

capaces de producir grandes cantidades de flujo luminoso (entre 900 y 1200 lm), y que pueden funcionar con el sistema eléctrico de la motocicleta, pero su precio es elevado (entre 20 y 50 dólares), lo cual hace que sea muy difícil su implantación en el mercado al que se dirige; por esto se recomienda, teniendo en cuenta el mercado objetivo, utilizar luces halógenas pues son más eficientes que las incandescentes y proporcionan mejor desempeño, tanto en calidad y cantidad de iluminación, como en duración.

7. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

7.1 PROCESOS

Los procesos mediante los cuales se pueden producir los juegos de luces, son:

7.1.1 Termoformado

Es un proceso de gran rendimiento para la realización de productos poliméricos a partir de láminas semi elaboradas, que hallan numerosos campos de aplicación, desde el envase, hasta piezas para electrodomésticos y automóviles.

7.1.1.2 Procedimiento: conceptos básicos

Originalmente, la disponibilidad de planchas de materiales termoplásticos dio lugar a la idea de construir moldes hembra, emplazar sobre ellos una plancha de estos materiales, fijarla de modo que el hueco entre molde y pieza fuese hermético, calentarla hasta su temperatura de reblandecimiento y hacer el vacío en dicho hueco, de modo que el material se estire y se adapte a la superficie del molde. Una vez fría la pieza, se extrae, se recorta el material en exceso y se obtiene una pieza acabada.

Como alternativa, en lugar de aplicar vacío entre el molde y lámina, puede aplicarse presión sobre ésta para obtener un resultado similar, o pueden combinarse ambas técnicas para embutidos profundos.

Dado que se produce un estirado de la lámina, puede suceder que el adelgazamiento de la misma se produzca en zonas no deseadas, además de que puede ser preciso obtener un moldeado de espesor más o menos regular o una gran profundidad de embutido. Con este objeto, se han desarrollado técnicas de pre-estirado por diversos medios, punzón o soplado previo, que permiten obtener mayor regularidad de espesor.

La adaptabilidad del proceso a las grandes series, especialmente en cubetas de pequeño tamaño para la industria alimentaria, ha hecho que se desarrollen máquinas de moldeo secuencial con moldes de cavidades múltiples, y sistemas automatizados de alimentación y transporte de la lámina, y troquelado y apilado de las piezas.

Sin embargo, se trata también de un proceso que se adapta a la fabricación de grandes piezas, y aquí se ilustra la mayor de una serie de embarcaciones finlandesas moldeadas en plancha de ABS con una longitud de 4,70 m. Es también el procedimiento utilizado para fabricar grandes bañeras (spa) en lámina de metacrilato, reforzada luego con un respaldo de poliéster/vidrio.

La variedad de materiales con que pueden fabricarse los moldes, que va desde la escayola reforzada con fibra de vidrio al acero, con especial preferencia por el aluminio, dados su conductividad térmica y fácil mecanizado, hacen que estos procedimientos sean especialmente adecuados para series cortas, partidas piloto e incluso prototipos.

La velocidad del moldeo depende fundamentalmente del ciclo térmico. Cada tipo de material y cada grado de embutido hacen que se deba trabajar en una zona alta o baja de la ventana térmica de cada polímero. Optimizar el intercambio térmico supone reducir el ciclo total de tiempo que se precisa utilizar.

7.1.2 Inyección

El proceso de inyección es discontinuo, y es llevado totalmente por una sola máquina llamada inyectora con su correspondiente equipo auxiliar o periférico. El proceso de inyección consiste básicamente en:

A) plastificar y homogenizar con ayuda de calor el material plástico que ha sido alimentado en la tolva y el cual entrará por la garganta del cilindro.

B) Inyectar el material fundido por medio de presión en las cavidades del molde, del cual tomará la forma o figura.

C) En el tiempo en el que el plástico se enfría dentro del molde se está llevando a cabo el paso "A", posteriormente se abre el molde y expulsa la pieza moldeada.

Describiremos en una forma más detallada lo que ocurre en los pasos del proceso de moldeo por inyección.

El plástico se pone en la tolva, normalmente granulado (pellets) en forma de esfera o cubo. En algunos casos el termoplástico tiene que ser secado o deshumidificado antes de utilizarlo. El aceite entra en el cilindro hidráulico empujando a la platina móvil hacia delante, cerrando el molde.

Esto se lleva en dos pasos. Primero un cierre a alta velocidad y momentos antes de que las mitades del molde hagan contacto se reduce la velocidad cerrando lentamente y a baja presión hasta que se encuentra cerrado completamente. Esto se hace con el fin de proteger el molde. Después de cerrado, se eleva la presión del aceite, en el cilindro hidráulico se genera la fuerza de cierre para mantenerlo cerrado durante la inyección.

Si la fuerza de cierre es menor a la fuerza generada por la presión de inyección dentro del molde, éste se abrirá, teniendo como consecuencia que la pieza salga con exceso de plástico o comúnmente llamada rebaba o flash, a la cual habrá que darle un acabado o ser molida para procesarla nuevamente.

El material es plastificado principalmente por la rotación del husillo, convirtiendo la energía mecánica en calor, también absorbe calor de las bandas calefactores del cilindro, conocidas también como resistencias. Mientras el material es plastificado y homogenizado, se le transporta hacia delante, a la punta del husillo. La presión generada por el husillo sobre el material fuerza el desplazamiento del sistema

motriz, el pistón hidráulico de inyección y del mismo husillo hacia atrás, dejando una reserva de material plastificado en la parte delantera del husillo. A este paso se le conoce como dosificación o carga del cilindro. El husillo sigue girando hasta que se acciona un switch límite que retiene la rotación. Este switch es ajustable y su posición determina la cantidad de material que queda delante del husillo.

El husillo al correrse hacia atrás fuerza la salida del aceite del pistón hidráulico de inyección. Esta salida de aceite puede ser directa al tanque o depósito por medio de una válvula para generar una cierta presión en el material que está siendo plastificado y homogenizado por el husillo. A esta presión se le conoce como contrapresión. Al finalizar la dosificación, se retrocede el husillo ligeramente para descomprimir el material y evitar que fluya hacia fuera de la boquilla cuando la unidad de inyección se separe del molde. A esto se le conoce con el nombre de descompresión y es controlado generalmente por un regulador de tiempo.

Ahora actúan los cilindros hidráulicos de inyección empujando el husillo hacia delante, utilizándolo como pistón al inyectar el material en las cavidades del molde, con una predeterminada presión y velocidad de inyección, después de la inyección, la presión es mantenida un cierto tiempo, a ésta se le conoce con el nombre de presión de sostenimiento y normalmente es menor a la presión de inyección.

Normalmente se tiene en la punta del husillo una válvula de no retorno que impide que el material fluya hacia atrás en el momento de la inyección. Esta válvula se abre al dosificar y se cierra al inyectar, mientras el material se enfría, se vuelve más viscoso y solidifica hasta que el punto en la presión de sostenimiento no tiene efecto alguno.

El calor de la pieza transmitido al molde durante el enfriamiento es disipado por un refrigerante, normalmente agua, que corre a través de los orificios hechos en el

molde (circuitos ó canales de refrigeración). El tiempo de cierre necesario para enfriar la pieza se ajusta en un regulador de tiempo, Cuando este termina se abre el molde, un mecanismo de expulsión separa el artículo del molde y la máquina se encuentra lista para iniciar el próximo ciclo.

Esto ocurre durante el proceso de inyección del material al molde para obtener la pieza que se quiere hacer, moldear o fabricar.

7.1.3 Moldeo por contacto - Resina poliéster y fibra de vidrio

En nuestro medio es el método de fabricación más utilizado, y es considerado el principal método empleado en la fabricación de productos con fibra de vidrio.

Generalmente se emplea para series de producción relativamente cortas, por lo cual es considerado como un proceso discontinuo. Es el único método de producción que aprovecha al máximo las dos características principales de la resina poliéster, es decir, el hecho de que la resina fragua a temperatura ambiente y sin presión. A partir de este método es posible la fabricación de objetos grandes de plástico moldeados con una sola pieza. Los siguientes son los materiales a tener en cuenta a la hora del proceso:

Gel coat: Es un recubrimiento o una capa de resina cuya función es brindar a la superficie expuesta una protección contra el medio. Adicional a esta protección, algunas veces esta capa viene con pigmentos para darle un mejor acabado.

Resinas: Las resinas que se utilizan en este proceso son líquidos que curan a temperatura ambiente y presión baja transformándose en materiales sólidos.

Agentes desmoldantes y de cierre: Debido a que las resinas que se utilizan en los plásticos reforzados poseen muy buenas propiedades adhesivas, es necesario

utilizar un método para evitar que el producto moldeado quede unido de forma permanente al molde sobre el que ha sido fabricado.

Fibra de vidrio: Consiste en una gran cantidad de filamentos que se agrupan para formar hebras o hilos; los hilos están formados aproximadamente entre 50 a 200 filamentos, el diámetro de estos filamentos está entre 50 y 70 micras.

Aceleradores y Catalizadores: Varios tipos de líquidos son adicionados a las resinas de poliéster modificadas con estireno (u otro monómero) dan lugar a un proceso de transformación.

Generalmente en los procesos de moldeo por contacto se utiliza peróxido de metil-etil-cetona como catalizador, combinado con nafteneato de cobalto como acelerador.

En el moldeo por contacto solo se necesita un molde, este puede ser de dos tipos: macho (superficie de acabado interior) o hembra (superficie de acabado exterior). Los moldes pueden ser de diversos materiales: Yeso, arena, madera, Cemento, Arcilla, etc.

En el moldeo por contacto la mayor parte de los agentes de desmoldeo se aplican directamente al molde. Cuando se utilizan moldes de madera o yeso, el agente desmoldante debe penetrar la superficie y llenar todos los poros. Lo ideal es que cada vez que se haga un moldeo, el molde sea tratado con agentes de desmoldeo, pero generalmente un molde puede resistir de 6 a 10 moldeos antes de aplicarse el agente. Una vez se han aplicado los agentes de desmoldeo se debe inspeccionar que cada centímetro de la superficie haya quedado impregnada del agente con el fin de no tener ningún tipo de problema en el momento de separar la pieza del molde.

El moldeo por contacto se divide en dos: moldeo por contacto a mano y moldeo por rociado.

Moldeo por contacto a mano: Una vez se tenga listo el molde se procede a la aplicación del gel-coat, este puede aplicarse mediante una brocha. Esta etapa concluye en el momento en que la resina ha curado a temperatura ambiente y se alcanza un estado pegajoso, se debe tener especial cuidado con esta etapa, pues si la capa de gel-coat es demasiado delgada podría no curar del todo y entonces se verá a través del laminado el dibujo que forman las fibras; y si es demasiado gruesa, podría agrietarse y resultará más sensible al impacto. Esta operación se puede chequear tocando levemente con el dedo el reverso del gel-coat, si el dedo sale limpio, entonces podemos continuar con la aplicación de la resina poliéster. La cantidad de resina que se necesita puede ser calculada pesando la fibra de vidrio que se vaya utilizar.

La resina fluirá por entre las fibras entretrejidas con bastante facilidad y disolverá el aglutinante que mantiene unidas las fibras, es ahí cuando el tejido pierde identidad y se convierte en una distribución aleatoria de fibras que toman la forma del molde; un exceso de resina podría provocar la creación de burbujas de aire inmediatamente detrás del gel-coat.

El proceso de laminado o de colocación de capas de resina y fibra de vidrio continúa hasta que se alcanza el espesor deseado, cada etapa tiene que trabajarse hasta que la fibra quede impregnada por completo. Esto con la finalidad de evitar la formación de grietas, el desprendimiento del objeto del molde, y la pérdida del pigmento de la resina. Algunas veces la pieza se puede reforzar poniendo insertos metálicos, estos se colocan durante el laminado, el inserto debe quedar en la mayor área de contacto posible con el laminado.

El siguiente paso consiste en el curado de la resina, esta operación puede realizarse a temperatura ambiente, aunque puede acelerarse con aire caliente o lámparas de calefacción. Es necesario hacer un control de la temperatura pues si esta se eleva mucho podrían evaporarse los disolventes, diluyentes u otros aditivos formándose burbujas u otros defectos en el laminado. Durante esta etapa no debe moverse el laminado, sino hasta que un ensayo de Barcol (mide la dureza) dé un resultado de 30.

A continuación se procede a la etapa de desmoldeo, que consiste en separar la pieza del molde. Generalmente con separar el borde del laminado y luego dando un tirón se desprenderá la pieza fácilmente, siempre y cuando se haya aplicado correctamente el agente de desmoldeo.

El laminado puede tardar varias semanas en alcanzar su plena madurez o total resistencia, por esto es sometido a la etapa de post-curado que consiste en someter la pieza a una temperatura de 80°C durante 3 horas, o durante un tiempo más largo a menor temperatura. Lo ideal es dejar que la pieza se estabilice a la temperatura del cuarto de trabajo durante uno o dos días antes de pasar al post-curado.

Seguidamente se lleva la pieza a la zona de acabado que consiste en darle un aspecto estético y una protección contra el medio donde va a estar expuesto. Es esencial que la resina haya curado del todo antes de comenzar cualquier operación de acabado.

Algunos tipos de pinturas más comunes son: pinturas de imprimación con adhesivos (se deben aplicar estando siempre la superficie limpia y seca); pinturas de secado al aire (estas pueden aplicarse sin post-curado); y pinturas a base de celulosa, etc.

7.2 MATERIALES

7.2.1 Policarbonato

El policarbonato de bisfenol A y fosgeno es un termoplástico. Esto significa que puede ser moldeado en caliente. Pero el policarbonato usado en anteojos es un termorrígido. Los termorrígidos no funden y no pueden moldearse nuevamente. Se utilizan para hacer objetos realmente fuertes y resistentes al calor.

Se puede dividir a los policarbonatos en *carbonatos poliaromáticos* y *carbonatos polialifáticos*.

Propiedades:

- Buena resistencia al impacto
- Buena resistencia a la temperatura, ideal para aplicaciones que requieren esterilización
- Buena estabilidad dimensional
- Buenas propiedades dieléctricas
- Escasa combustibilidad.
- Es amorfo, transparente y tenaz con tendencia al agrietamiento
- Tiene buenas propiedades mecánicas, tenacidad y resistencia química
- Es atacado por los hidrocarburos halogenados, los hidrocarburos aromáticos y las laminas
- Es estable frente al agua y los ácidos
- Buen aislante eléctrico

En vehículos se utiliza para elaborar cubiertas de espejo, luces traseras, direccionales, luces de niebla y los faros

Impacto Ambiental

El policarbonato no es biodegradable. Con respecto al reciclaje de este tipo de plástico se aplica tanto el reciclaje mecánico, este consiste en la separación, limpieza, peletizado, moldeado, moldeado por inyección, moldeado por compresión y termoformado, como el reciclaje químico.

La cantidad de policarbonato reutilizable es de un 90%. El policarbonato recuperado podrá ser empleado en la fabricación de otros productos relacionados con el sector eléctrico y electrónico, como por ejemplo carcasas para impresoras, y dependiendo de la calidad del material recogido, se pueden volver a fundir piezas de igual valor, por ejemplo, los botellones de agua, se pueden usar hasta 100 veces antes de ser enviados para reciclaje, y se pueden convertir en los mismos botellones pues el material no se contamina.

7.2.2 ABS

El ABS es el nombre dado a una familia de termoplásticos. El acrónimo deriva de los tres monómeros utilizados para producirlo: acrilonitrilo, butadieno y estireno.

Propiedades

Los materiales de ABS tienen importantes propiedades en ingeniería, como buena resistencia mecánica y al impacto combinado con facilidad para el procesado.

La resistencia al impacto de los plásticos ABS se ve incrementada al aumentar el porcentaje de contenido en butadieno pero disminuyen entonces las propiedades de resistencia a la tensión y disminuye la temperatura de deformación por calor.

El amplio rango de propiedades que exhibe el ABS es debido a las propiedades que presentan cada uno de sus componentes.

El acrilonitrilo proporciona:

- Resistencia térmica

- Resistencia química
- Resistencia a la fatiga
- Dureza y rigidez

El butadieno proporciona:

- Ductilidad a baja temperatura
- Resistencia al impacto
- Resistencia a la fusión

El estireno proporciona:

- Facilidad de procesado (fluidez)
- Brillo
- Dureza y rigidez

Excepto en películas delgadas, es opaco y puede ser de color oscuro o marfil y se puede pigmentar en la mayoría de los colores, obteniéndose partes lustrosas de acabado fino. La mayoría de los plásticos ABS son incoloros y no tóxicos. Pueden ser extruidos, moldeados por inyección, soplado y prensado.

Impacto Ambiental

Para el caso específico del ABS los fabricantes recomiendan 3 alternativas dependiendo del origen del residuo:

- Si son piezas que fueron moldeadas solas y no contienen algún tipo de sustancia nociva pueden ser mecánicamente recicladas después de usadas.
- Si las piezas contienen sustancias peligrosas puede realizarse un reciclado termoquímico o una recuperación de energía por combustión, con el posterior tratamiento de los gases de combustión.

7.2.3 Poliestireno

Polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno. Existen cuatro tipos principales: el PS cristal, que es transparente, rígido y quebradizo;

el poliestireno de alto impacto (HIPS), resistente y opaco, el poliestireno expandido, muy ligero, y el poliestireno extrusionado, similar al expandido pero más denso e impermeable. Para aplicaciones automotrices y que requieren de una resistencia mecánica superior, el HIPS, es una muy buena alternativa, pues al agregar el polibutadieno, mejoran sus propiedades mecánicas en cuanto a la flexibilidad y resistencia.

Poliestireno expandido y el medio ambiente

La producción de poliestireno expandido utiliza productos derivados del petróleo. De todos modos, el consumo de este recurso natural es realmente muy limitado. Otra ventaja que posee el PS frente al medio ambiente es que para su producción o uso no se utilizan, ni se han utilizado jamás, clorofluorocarburos, de modo que no se ataca la atmósfera. El agente expansor utilizado en su fabricación, pentano, pertenece a la familia del metano, un gas derivado de fuentes naturales, que se descompone rápidamente en la atmósfera.

Reciclabilidad

Todo lo mencionado anteriormente no hace referencia a la reciclabilidad del poliestireno, a diferencia de materiales como el PET, que son más amigables con el medio ambiente, el poliestireno es uno de los materiales menos amigables. Esto se debe a que la polimerización del estireno no es reversible.

Esto no quiere decir que el poliestireno no pueda ser utilizado nuevamente, de hecho una de las posibilidades que existen es volver a utilizarlo en la producción de productos del mismo material. Existen además otras posibilidades como por ejemplo en la construcción como componente del hormigón liviano, rellenos de terrenos, etc.

7.2.4 PET

PET (Polietileno Tereftalato) es un material fuerte de peso ligero de poliéster claro. Se usa para hacer recipientes para bebidas suaves, jugos, agua, bebidas alcohólicas, aceites comestibles, limpiadores caseros, y otros.

Características del PET

Biorientación: Permite lograr propiedades mecánicas y de barrera con optimización de espesores.

Cristalización: Permite lograr resistencia térmica para utilizar bandejas termoformadas en hornos a elevadas temperaturas de cocción.

Esterilización: El PET resiste esterilización química con óxido de etileno y radiación gamma.

Propiedades del PET

- Procesable por soplado, inyección, extrusión y termoformado. Apto para producir frascos, botellas, películas, láminas y planchas.
- Transparencia y brillo con efecto lupa.
- Excelentes propiedades mecánicas.
- Barrera de los gases.
- Biorientable-cristalizable.
- Esterilizable por rayos gamma y óxido de etileno.
- Costo/ desempeño.
- Posicionado N°1 en reciclado.
- Liviano

El PET y el ambiente

Los recipientes son 100% reciclables. Sin embargo, no sólo es su reciclabilidad que lo hace amistoso medioambientalmente. Siendo el envase sumamente ligero, también ayuda a disminuir la formación de desechos de empaque al mismo tiempo que reduce la emisión de contaminantes durante su transporte. Además, dado que

se requiere menos combustible durante su transporte, ayuda a la disminución de emisiones de carbono por combustibles fósiles.

7.2.5 Polipropileno

El polipropileno es sin duda, uno de los polímeros con mayor futuro. Este hecho se ve justificado con el hábito creciente de sus mercados, aun en los tiempos más agudos de crisis. Dentro de la multitud de los sectores en los que cada día encuentra nuevas aplicaciones, dan lugar a un material estructural, considerado uno de los más atractivos por las ventajosas condiciones de competitividad económica, que caracterizan al polipropileno como miembro del grupo de los termoplásticos de gran consumo frente a los ingenieriles, y más, frente a aquellos de altas prestaciones.

El polipropileno posee la capacidad de fundirse a una temperatura determinada, además, posee un comportamiento visco-elástico que proporciona ante los ensayos de tracción, compresión, flexión y torsión, resultados satisfactorios. Es un material desarrollado también, bajo el manejo de un excelente control de calidad, brindando así una plena seguridad de uso en sus diferentes aplicaciones. Es un polímero, además obtenido por la polimerización de propeno en presencia de catalizadores y en determinadas condiciones de presión y temperatura.

Dentro de las ventajas del polipropileno, se encuentra por ejemplo el hecho de no requerir mano de obra especializada, el tener menor tiempo de montaje y fácil manipulación, es totalmente anticorrosivo, tiene vida útil ilimitada, se adapta a sistemas tradicionales, no forma sarro y no requiere protección especial.

Propiedades mecánicas

- Puede utilizarse en calidad de material para elementos deslizantes no lubricados.
- Tiene buena resistencia superficial.
- Tiene buena resistencia química a la humedad y al calor sin deformarse.

- Tiene buena dureza superficial y estabilidad dimensional

Impacto Ambiental

El polipropileno tiene una excelente compatibilidad con el medio. Es un material fácil de reciclar y reutilizar. Se puede hacer reciclaje mecánico, por su versatilidad, convirtiéndose en nuevos productos.

8. ANÁLISIS FORMAL PULSAR

Figura 7. Pulsar 180

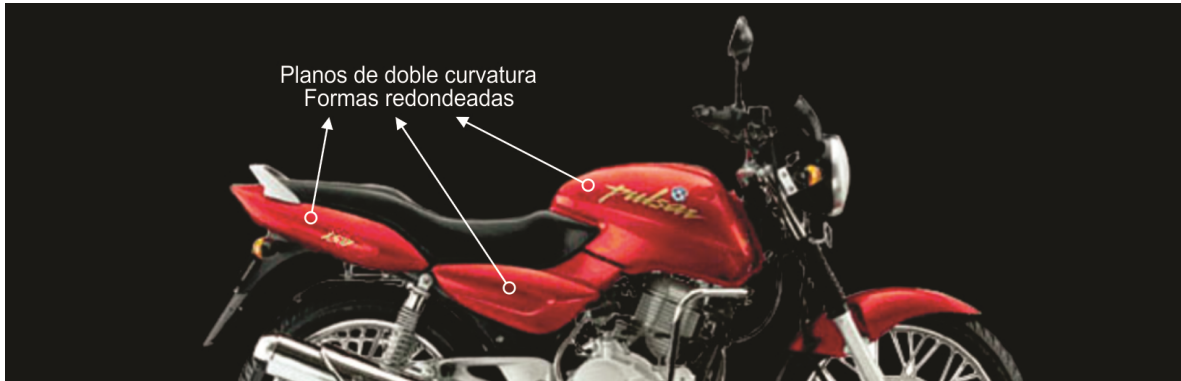


Fuente: www.bajajauto.com

La Pulsar desde sus comienzos se caracterizó por ser un objeto de exhibición de adelantos tecnológicos y de diseño vanguardista, siempre adelantada a su tiempo y poniéndose en lo más alto de su categoría.

En sus primeros modelos, en cuanto a diseño estaba identificada por las formas redondeadas de la cola y tanque, los cuales tratan de imitar a las motos tipo sport de alto cilindraje al tener unas dimensiones mayores que las motos de su misma gama. Las formas de estos principalmente están compuestas por planos de doble curvatura, redondeadas, y transiciones suaves, pero en algunas partes de estas piezas se resaltan algunos bordes dejando ver unos pequeños filos que hacen contraste con las otras superficies.

Figura 8. Pulsar 2003



Después de un tiempo se hace la introducción de un modelo con una farola o juego de luces diferente, un poco más alargado, y que trata de tener coherencia con las otras partes de la moto, haciéndola un poco más deportiva, este nuevo juego frontal integra los direccionales, las luces de día y una muy buena iluminación, en un conjunto en el que se destaca el contraste entre las formas suaves de las partes del carenado de la misma y la forma más agresiva compuesta por el contorno de las luces.

Así, el diseño no presenta reformas, hasta que llega la Pulsar II, en la cual se presenta un cambio formal importantísimo, que impulsa las ventas y la convierte en la motocicleta más vendida en esos años, situándola en el *top of mind* de los motociclistas y creando toda una afición.

La nueva cola de la moto tiene filos marcados y formas geométricas, dándole una apariencia casi futurista, recordando a los robots de películas de ciencia ficción.

Figura 9. Pulsar actual



La moto, ha encontrado su forma característica, pero tiene problemas de coherencia, pues si bien, la cola se mejoró, las otras partes no cambiaron, siguen iguales, por ejemplo, el tanque sólo disminuyó un poco su capacidad y tamaño, pero no es perceptible a simple vista, este elemento es el que se constituye en el compañero de la cola, pues es el que mejor hace juego con ella.

La farola, de un tamaño considerable (ver fig.10) lo cual es una desventaja pues las proporciones en las motos estilo *naked* mejoran con juegos de luces pequeños pues lo que se quiere resaltar es el motor y la cola. Las tapas laterales son más aptas para encajar con el diseño de los modelos anteriores, pues las líneas el tratamiento que se le da a las superficies es diferente, si miramos las partes anteriormente descritas, unas muy filosas, otras muy redondas, el contraste es demasiado y se nota que han sido desarrolladas en diferentes etapas, más como forma de mejorar el modelo, no diseñando las partes para lograr un todo armónico.

Figura 10. Tamaño de la farola con respecto a otros modelos de la misma gama y estilo



El porcentaje se halla comparando el área proyectada que ocupa la farola con respecto al carenado de la moto, esto se ve por medio de las zonas resaltadas en colores.

El juego de luces de la pulsar, al contrario de la cola, con un diseño basado en formas geométricas y agresivas, es una pieza con formas redondeadas y suaves, si hay unos elementos que con el tiempo se han integrado para hacerla más moderna, como los bordes negros alrededor del módulo de luces, lo cual hace que se vea robusta y agresiva.

Figura 11. Juego de luces Pulsar



Fuente: www.bajajauto.com – autor del proyecto

9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE DISEÑO

En Colombia existe una cultura motociclista limitada, pues la gran mayoría de las personas conoce solamente lo que se informa en los medios masivos, solo así está al tanto de los campeonatos de *superbike* (el equivalente a la fórmula 1 en motocicletas) y sus pilotos, lo que ve a través de películas o series de T.V., pero detrás de estos se esconden estilos y corrientes muy variadas que afectan otros tipos de motocicletas.

Con la llegada de la Pulsar se estimuló la demanda por productos para una motocicleta de cilindraje medio, que tiene el estilo de una tipo *superbike*, pero sin carenado (*naked*). Junto con el consumo masivo de este modelo por parte de los colombianos durante más de 5 años, se creó una oferta de productos para personalizarlas, dejando un vacío en lo que respecta al juego de luces, lo cual muestra una oportunidad para llegar al mercado proponiendo por medio del diseño una opción versátil, personalizable y eficiente, manteniendo los requerimientos legales de iluminación, pues muchas veces los productos que se ofrecen en el mercado no la proveen.

El usuario promedio de las Pulsar tiende a personalizar su motocicleta, pues son personas jóvenes a quienes les atrae el estilo deportivo y las prestaciones de la misma, lo más común son pequeños accesorios con precios entre los 5 mil y 30 mil pesos, predominando los gráficos (stickers, aerografías, tapizados, etc).

Es así como, mediante el estudio de diseño y la propuesta de mejoras en el proceso de producción, calidad y el continuo desarrollo innovador en este sector, se logrará un nivel competitivo y con él el posicionamiento y reconocimiento por diferenciación de producto, e innovación en materiales y estilos, lo que brindará al usuario la seguridad y confianza necesaria al momento de realizar la compra.

Si actualmente este problema no fuera solucionado, el sector seguiría ofreciendo el mismo tipo de productos a los usuarios, sin llegar a proponer cosas nuevas, sin crear una cultura por medio de la cual se valore el diseño en los elementos con los que se personaliza una motocicleta.

10. REQUERIMIENTOS

10.1 REQUERIMIENTOS FORMALES

- Las formas aplicadas a los productos deben ser coherentes con el estilo de la moto.
- Las formas deben ser principalmente geométricas y deben estar unidas por aristas marcadas.
- Los colores serán los mismos en los que se producen las motos Pulsar (blanco, naranja, negro nebulosa, verde esmeralda, azul Antártida).
- Se aplicará la abstracción como técnica para representar las formas que componen cada uno de los diseños.
- Las características visuales de formas y figuras estarán guiadas principalmente por conceptos de orden y relación entre ellas.
- Las formas resultantes deben usar la simetría vertical como principal componente configurador.
- El conjunto debe expresar dinamismo por medio del desequilibrio lateral.
- Las sensaciones de fuerza, agilidad, potencia, fiabilidad, modernidad, duración y masculinidad deben ir ligadas al proceso de diseño y al resultado final.
- La configuración de los elementos constitutivos, debe estar regida por cánones, principalmente, tercios.
- Diseñar los objetos por medio un concepto atractivo para el usuario.

10.2 REQUERIMIENTOS DE USO

- Disminuir el tiempo de montaje con respecto al del juego de luces original.
- Los componentes eléctricos deben ser de fácil acceso.
- Los componentes poliméricos deben ser intercambiables.

10.3 REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS

- El juego de luces debe estar montado con un soporte universal a las barras de la suspensión delantera.
- Debe tener luces altas y bajas.
- Debe integrar las luces direccionales.
- Las piezas deben resistir a la intemperie.
- Las partes del juego de luces estarán unidas con sujeciones mecánicas.
- El juego de luces debe resistir las vibraciones presentes durante su uso sin desajustarse.
- Los repuestos deberán encontrarse en el mercado local.
- El producto deberá fabricarse con materiales y procesos disponibles en la región.
- Las partes metálicas se fabricaran en aluminio.
- La superficie debe evitar la producción de reflejos.
- Todos los bordes y puntas, deben estar redondeados
- El juego de luces debe poder ensamblarse con una sola herramienta.
- Los componentes eléctricos deben estar aislados.
- El empaque debe proteger de posibles golpes y rayones.
- El empaque debe reflejar el estilo de diseño del producto.

10.4 PARÁMETROS

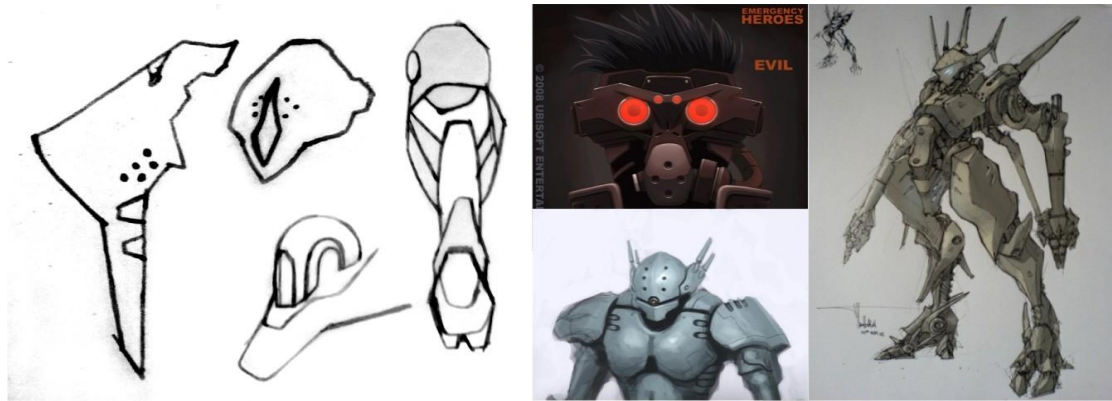
- La potencia de iluminación mínima debe ser de 25 W o 247 lúmenes para las bajas y 55 W o 370 lúmenes para las altas.
- La vida útil del juego de luces debe ser mínimo de 5 años.
- Las luces deben funcionar con un sistema eléctrico de 12 voltios.
- El juego de luces debe tener un precio máximo de 90.000.

11. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS

El diseño de las alternativas estará guiado por el estilo visual del Mecha, explicado a continuación.

11.1 MECHA

Figura 12. Estilo visual Mecha

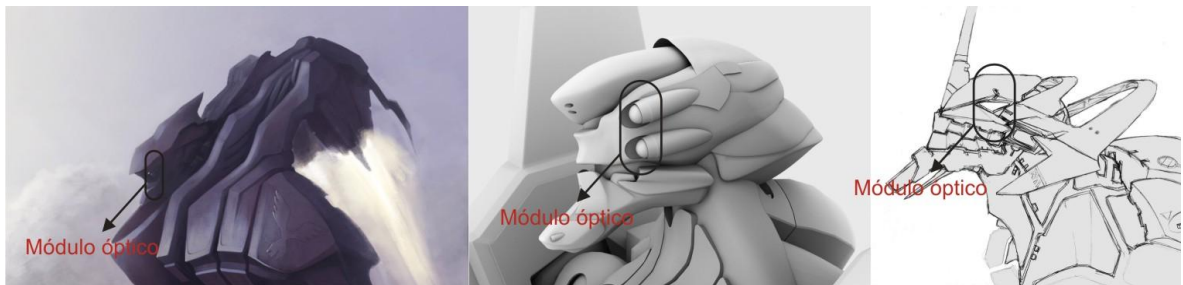


Un *mecha* (abreviación del japonés "*Meka*" (メカ), del inglés *mechanic* o *mechanical*, pronunciado "meca") es generalmente un robot humanoide de tamaños variados, otros sin embargo poseen forma de animales o medios de transporte, con tendencia a alcanzar tamaños gigantescos (mayor a 15 m de altura) y diseñado principalmente como armamento militar. *Los mecha* son comunes en subgéneros de ciencia ficción modernos y especialmente en el manga y anime (historietas y animación japonesas), de donde proviene su nombre. Algunas series de anime populares inspiradas en mechas incluyen Mazinger, Gundam, Transformers, Macross y Evangelion.

El Mecha es la base perfecta para darle valor agregado a los juegos de luces desde el diseño, pues aparte de relacionarse formalmente de una forma directa,

por sus características, también puede comenzar a darle personalidad a la motocicleta, pues al igual que a los carros, a las motos se le podría dotar de una expresión, un rostro que principalmente está indicado por el uso de módulos ópticos con diferentes configuraciones debido a que se diseñan teniendo en cuenta que se les debe dar una expresión apta para la batalla, donde la parte más importante es la cabeza. El hecho de darle dicha expresión hace que la máquina se torne un poco más humana, pues se asocia con algo vivo y por lo tanto, hace que la relación que existe entre el usuario y el objeto sea más directa, haciendo más sencilla la tarea de resaltar el carácter agresivo del diseño de la Pulsar.

Figura 13. Mecha – Módulos ópticos



Hay ciertas similitudes entre las Pulsar y los *Mecha*, por ejemplo: los dos son máquinas con líneas marcadas y filos que representan el carácter de la motocicleta, los dos se diseñaron dejando ver parte de la máquina y su estructura de soporte, además representan para la mayoría, lo último en tecnología.

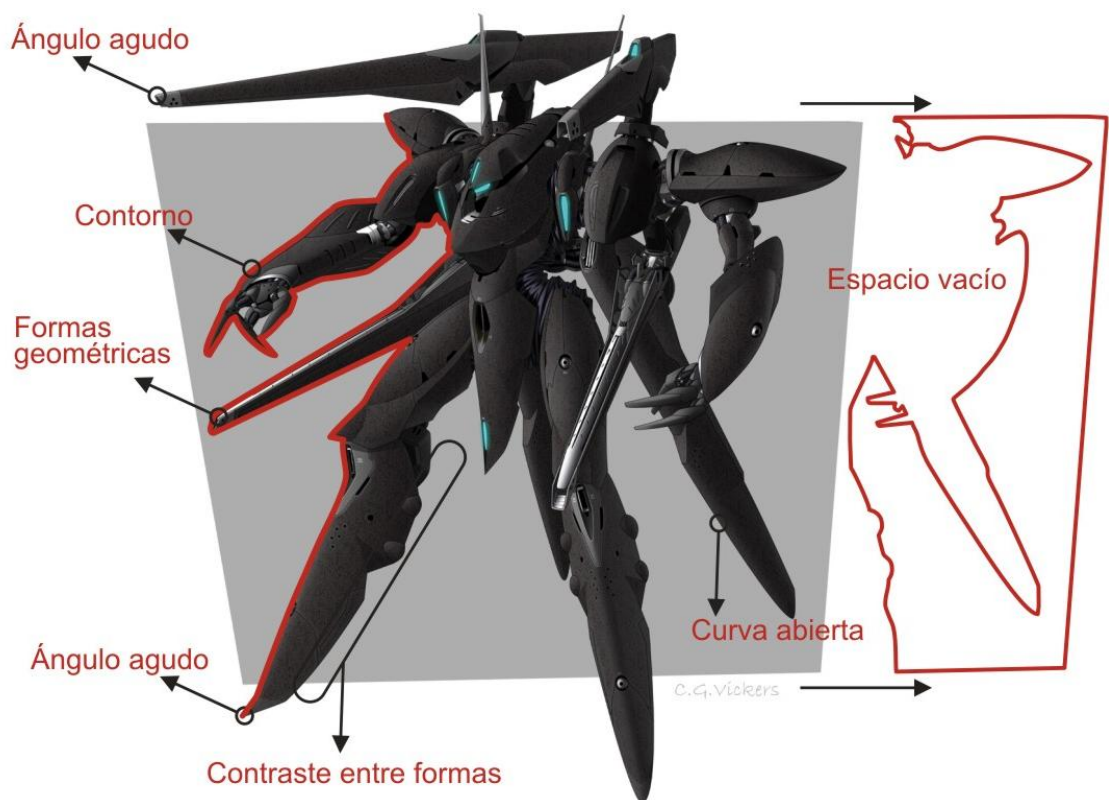
Figura 14. Comparación Pulsar - Mecha



Formalmente el mecha moderno se caracteriza por usar formas afiladas, superficies en las que se ven las transiciones de una forma brusca y como

normalmente son diseñados con aplicaciones militares, se ven robustos y agresivos, esto se logra por medio de la utilización de formas geométricas combinadas con curvas con un radio muy amplio (abiertas) y ángulos agudos, para que haya contraste entre las formas, en este caso, el espacio vacío y el contorno formado por los volúmenes también juegan un papel importante, pues las formas que se proyectan refuerzan el concepto.

Figura 15. Análisis Formas Mecha



11.2 TÉCNICA PARA GENERACIÓN DE IDEAS

Como técnica de creatividad inicial se utiliza el *brainstorming*, pues las posibilidades son amplias. Después de haber hecho el análisis formal de la Pulsar, y de haber escogido el concepto de diseño, se llevará a cabo la creación de bocetos sencillos para ilustrar las ideas, teniendo en cuenta un imaginario

conformado por imágenes de mechas recolectado a través de una investigación y recolección de imágenes desde la Web, usando como elementos principales las cabezas de los robots y como fuente secundaria, los paneles que forman el cuerpo de los mismos.

Como paso final, se hará una selección de bocetos de acuerdo a los requerimientos formales, pues lo más importante en esta etapa es que las alternativas sean coherentes formalmente, pues en este punto representan sólo ideas, en el punto siguiente, las seleccionadas se desarrollarán y evaluarán nuevamente, de acuerdo a los requerimientos técnico-productivos y de uso.

Figura 16. Alternativas 2D

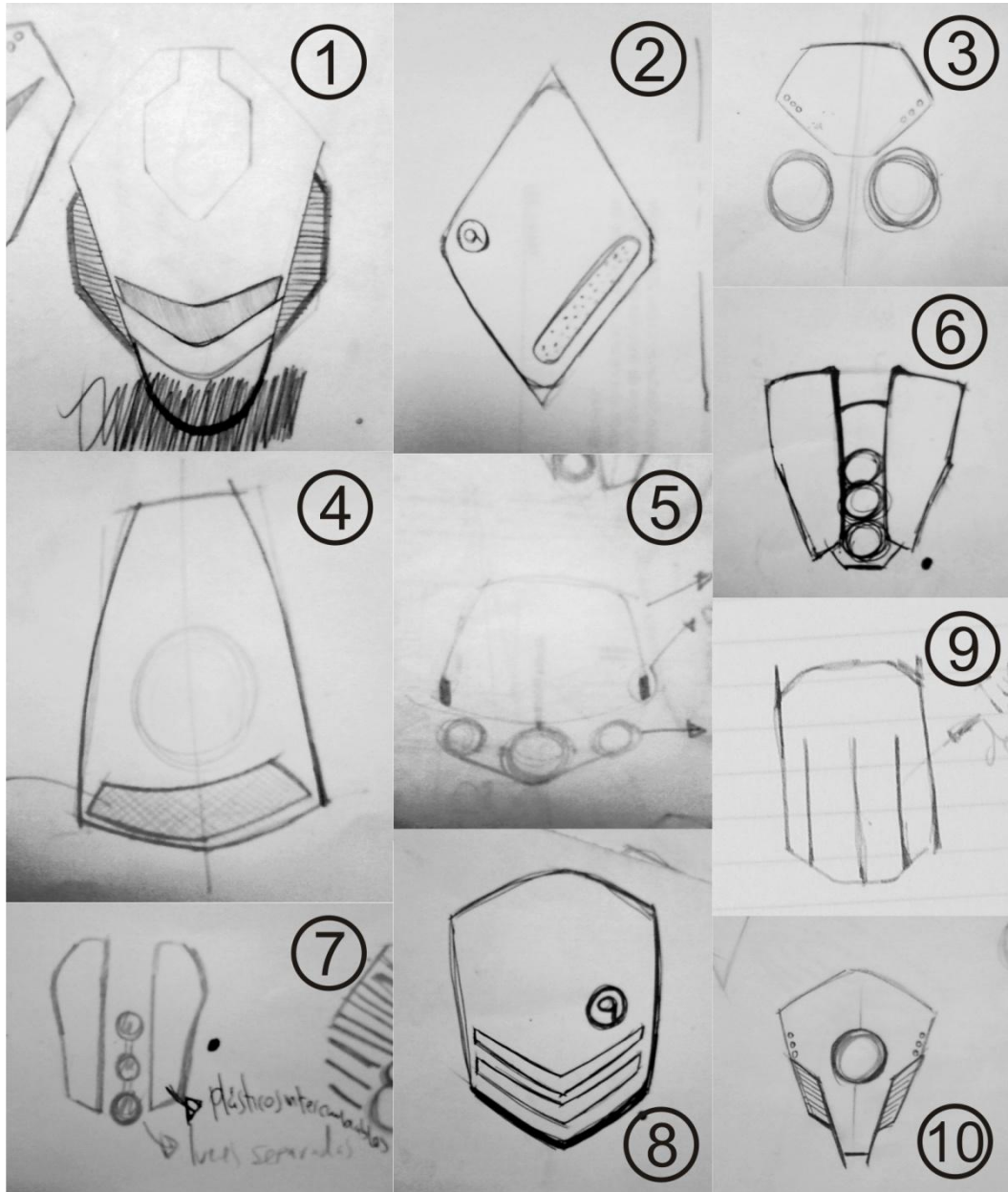


Figura 16. (Continuación)

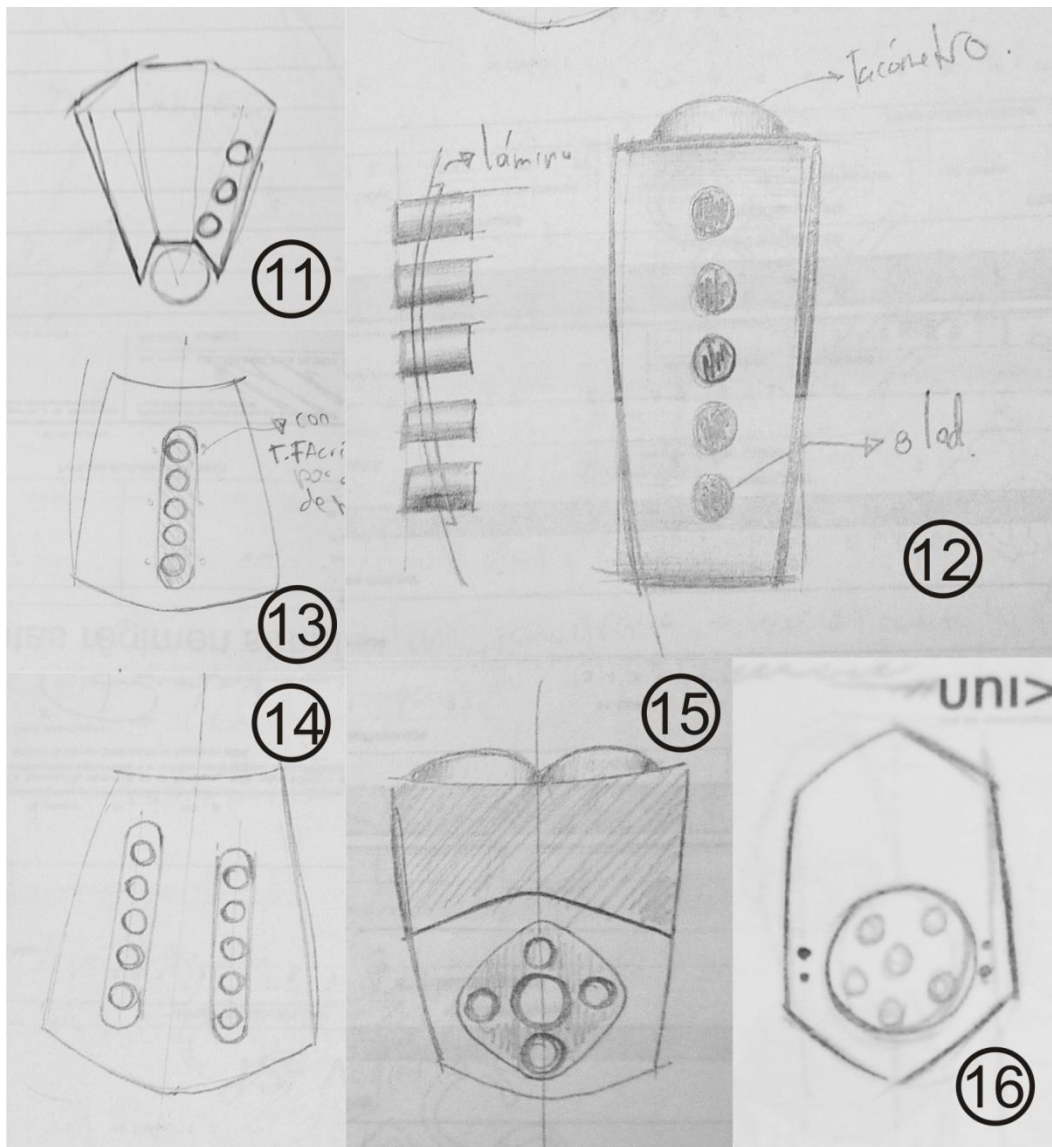


Figura 16. (Continuación)

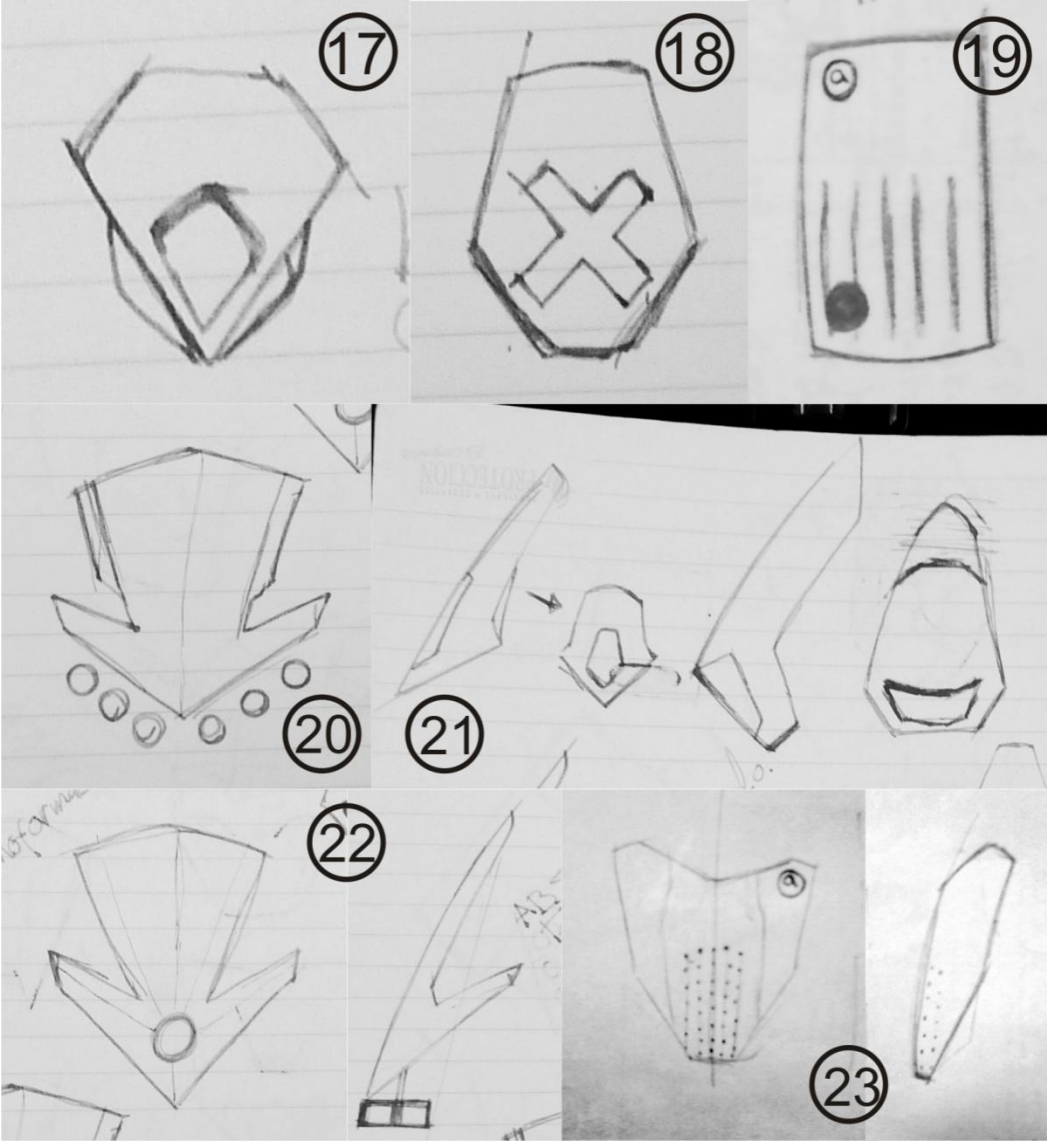


Tabla 2. Evaluación de bocetos por requerimientos del cliente

	Coherencia formal	70%	Sistema Modular	20%	Funcionalidad	4%	Elementos Formales	2%	Color	2%	Costos	2%	Total
Alt. n°1	4	2.8	3	0.6	3	0.12	3	0.06	1	0.02	1	0.02	3.62
Alt. n°2	1	0.7	3	0.6	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	1.5
Alt. n°3	3	2.1	3	0.6	3	0.12	3	0.06	1	0.02	1	0.02	2.92
Alt. n°4	3	2.1	2	0.4	3	0.12	2	0.4	1	0.02	1	0.02	3.06
Alt. n°5	2	1.4	3	0.6	3	0.12	3	0.06	1	0.02	1	0.02	2.22
Alt. n°6	5	3.5	4	0.8	3	0.12	4	0.08	1	0.02	1	0.02	4.54
Alt. n°7	3	2.1	4	0.8	3	0.12	3	0.06	1	0.02	1	0.02	3.12
Alt. n°8	4	2.8	3	0.6	3	0.12	4	0.08	1	0.02	1	0.02	3.64
Alt. n°9	2	1.4	1	0.2	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	1.8
Alt. n°10	5	3.5	4	0.8	3	0.12	3	0.06	1	0.02	1	0.02	4.52
Alt. n°11	3	2.1	3	0.6	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	2.9
Alt. n°12	1	0.7	2	0.4	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	1.3
Alt. n°13	2	1.4	4	0.8	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	2.4
Alt. n°14	2	1.4	3	0.6	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	2.2
Alt. n°15	2	1.4	4	0.8	3	0.12	4	0.08	1	0.02	1	0.02	2.44
Alt. n°16	3	2.1	4	0.8	3	0.12	3	0.06	1	0.02	1	0.02	3.12
Alt. n°17	4	2.8	3	0.6	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	3.6
Alt. n°18	2	1.4	3	0.6	3	0.12	1	0.02	1	0.02	1	0.02	2.18
Alt. n°19	1	0.7	2	0.4	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	1.3
Alt. n°20	2	1.4	2	0.4	3	0.12	2	0.04	1	0.02	1	0.02	2
Alt. n°21	3	2.1	3	0.6	3	0.12	1	0.02	1	0.02	1	0.02	2.88
Alt. n°22	3	2.1	3	0.6	3	0.12	3	0.06	1	0.02	1	0.02	2.92
Alt. n°23	5	3.5	3	0.6	3	0.12	4	0.08	1	0.02	1	0.02	4.34

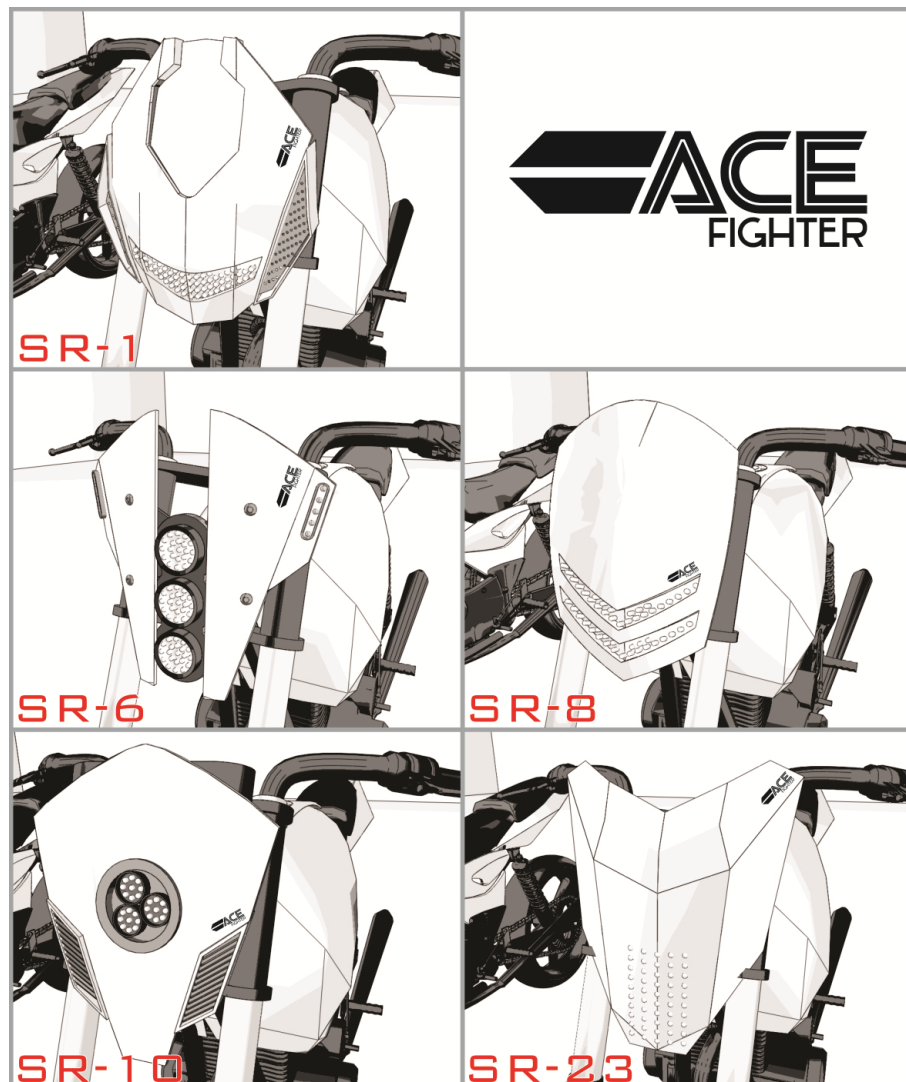
Escala de evaluación: 1 a 5; 1 lo más bajo, 5, lo más alto.

Como resultado del cuadro anterior, tenemos que las primeras 5 alternativas son: SR-6, SR-10, SR-23, SR-8, SR-1, en orden de acuerdo al puntaje.

11.3 DESARROLLO DE ALTERNATIVAS 3D

Los bocetos escogidos pasan a una fase de diseño preliminar para establecer el tamaño y las proporciones con las que se crearían, por medio de un programa CAD (*Rhinoceros 3.0*) se comparan y ensamblan virtualmente con la moto (Ver anexo V).

Gráfico3. Alternativas finales



Fuente: Autor del proyecto

11.3.1 Secuencia de uso

La secuencia de uso a continuación descrita es en general, pues todos los juegos deben pasar por los mismos pasos para poder hacer uso de ellas.

1. Desmontar juego de luces original
2. Retirar anclajes originales
3. Instalar anclajes universales
4. Hacer conexiones eléctricas con el nuevo juego
5. Instalar nuevo juego en los anclajes universales

11.3.2 Diagramas estructurales y preplanos

(Ver anexo VI)

11.3.3 Evaluación de alternativas por ponderación de requerimientos de uso y técnico productivos

Tabla 3. Evaluación de alternativas por requerimientos de uso y técnico - productivos

Requerimientos de uso y técnico productivos	Alternativas				
	SR-1	SR-6	SR-8	SR-10	SR-23
Disminuir el tiempo de montaje con respecto al del juego de luces original.	2	2	2	2	2
Los componentes eléctricos deben ser de fácil acceso.	3	1	2	2	2
Los componentes poliméricos deben ser intercambiables.	2	1	1	2	1
El juego de luces debe estar montado con un soporte universal a las barras de la suspensión delantera.	2	2	2	2	2
La vida útil del juego de luces debe ser mínimo de 5 años.	1	1	1	1	1
Debe tener luces altas y bajas.	3	1	3	2	3
La potencia de iluminación mínima debe ser de 25 W o 247 lúmenes para las bajas y 55 W o 370 lúmenes para las altas.	3	2	3	2	3
Debe integrar las luces direccionales.	3	1	3	2	3
Las piezas deben resistir a la intemperie.	1	1	1	1	1
Las partes del juego de luces estarán unidas con sujeciones mecánicas.	1	1	1	1	1
Las luces deben funcionar con un sistema eléctrico de 12 voltios.	2	1	1	2	1
El juego de luces debe resistir las vibraciones presentes durante su uso sin desajustarse.	2	2	2	2	2
La fabricación de los productos se hará por medio de termoformado.	3	2	3	2	1
Los repuestos deberán encontrarse en el mercado local.	1	1	1	1	1
El producto deberá fabricarse con materiales disponibles en la región.	1	1	1	1	1
Las partes metálicas se fabricaran en aluminio.	2	1	2	1	2
La superficie debe evitar la producción de reflejos.	1	1	1	1	1
Todos los bordes y puntas, deben estar redondeados.	1	1	1	1	1
El juego de luces debe poder ensamblarse con una sola herramienta.	1	1	1	1	1
Los componentes eléctricos deben estar aislados.	1	1	1	1	1
TOTAL	36	25	33	30	31

1: Totalmente Satisfecho

2: Satisfecho de forma Aceptable

3: Satisfecho de forma Regular

De acuerdo a la anterior evaluación, la propuesta que mejor cumple con los requerimientos, es la SR-6, convirtiéndose en la seleccionada para convertirse en un prototipo, la ventaja principal de esta propuesta es que las luces se encuentran dispuestas de tal forma, que se pueden utilizar más fácilmente para convertirlas en un módulo base y proporcionar diferentes configuraciones, aumentando el valor por medio de la modularidad.

12. DESARROLLO SR-6

SR-6 es una propuesta modular, conformada por 2 partes principales, el carenado y el módulo de luces, siendo este último la base para diseñar otros carenados; esta pieza es a la vez, estructura y parte del conjunto formal.

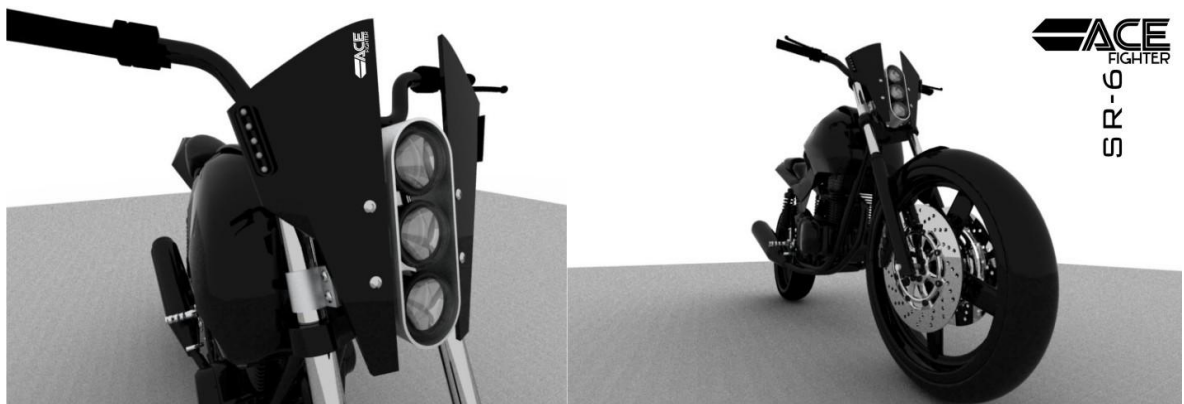
Para llegar a presentar dos juegos de luces se usará esta característica. De esta forma se procederá a fabricar una propuesta cumpliendo con los requerimientos del proyecto, y la segunda se fabricará con los materiales y tecnologías en las que tendría el mejor desempeño y el menor impacto ambiental.

La propuesta SR-6 presenta como atributo principal la capacidad para ser personalizable, ya sea por medio del uso de diferentes piezas de carenado, o por medio de la aplicación de piezas gráficas, las cuales serán incluidas en la sección de diseño de características adicionales.

SR-6 propuesta 1, se fabricará con carenado en poliestireno, estructura en aluminio y luces halógenas, y SR-6 propuesta 2. Se fabricará en ABS (reciclado, proveniente de juegos de luces de Pulsar que han sido desechados), estructura en aluminio y luces LED.

12.1 IMÁGENES

Figura 17. SR-6



12.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES SR-6

Dimensiones aproximadas propuesta 1: 29 cm x 30 cm x 6 cm

Dimensiones aproximadas propuesta 2: 29 cm x 30 cm x 10 cm

Composición propuesta 1: Platinas de aluminio, carenado en PS, luces halógenas, tornillos de acero inoxidable.

Composición propuesta 2: Platinas de aluminio, carenado en ABS, luces LED, tornillos de acero inoxidable.

Mantenimiento: Lavar el juego de luces periódicamente, cambiar los bombillos cada vez que presenten algún indicio de falla, apretar los tornillos cada 3 meses.

12.3 COMPONENTES

Tabla 4. Componentes

N°	PARTES	Cantidad
1	Carenado	2
2	Luces direccionales	2
3	Luz halógena	3
4	Soporte exploradoras	1
5	Soporte carenado	4
6	Tornillos de anclaje carenado	4
7	Tornillos de anclaje exploradoras	6
8	Soporte universal	2
9	Tornillos de anclaje soporte universal	4

12.4 SECUENCIA DE USO SR-6

- Desmontar juego de luces original
- Retirar anclajes originales
- Abrir empaque y ubicar las instrucciones
- Leer las instrucciones

- Instalar anclajes universales
- Ajustar tornillos con la llave proporcionada
- Intercambiar partes del carenado si es necesario
- Aplicar los *stickers* con los gráficos
- Hacer conexiones eléctricas
- Unir el juego de luces con los soportes universales
- Usar

12.5 PLANOS Y DIAGRAMAS SR-6. (Ver Anexo VII)

12.6 PROCESOS Y MATERIALES DE MANUFACTURA

La fabricación del carenado será por termoformado, pues el volumen de producción esperado es pequeño, y este proceso permite tirajes cortos con precios de producción muy accesibles.

El material empleado será ABS en caso de producción en grandes cantidades, pero para una producción pequeña y para los prototipos el poliestireno es la mejor opción pues su disponibilidad es muy buena y su capacidad para ser termoformado le dan muchas ventajas, en el caso del Policarbonato, este no puede ser usado sin un contramolde y temperaturas de conformado específicas, además la disponibilidad de este material en la ciudad es limitada. Estos son polímeros con propiedades mecánicas aptas para uso en piezas para aplicaciones automotrices.

12.6.1 Proceso de fabricación de SR-6 Propuesta I

Gráfico 4. Molde en Yeso para termoformado



Fuente: Autor del Proyecto

Gráfico 5. Pre calentamiento del polimero



Fuente: Autor del Proyecto

Gráfico 6. Termoformado por vacío



Fuente: Autor del Proyecto

Gráfico 7. Recorte del poliestileno



Los módulos de luces se fabrican en aluminio, para proveer resistencia a la intemperie, un buen acabado, estabilidad mecánica y una estructura confiable que mantenga el peso del juego de luces bajo.

Gráfico 8. Módulo de Luces



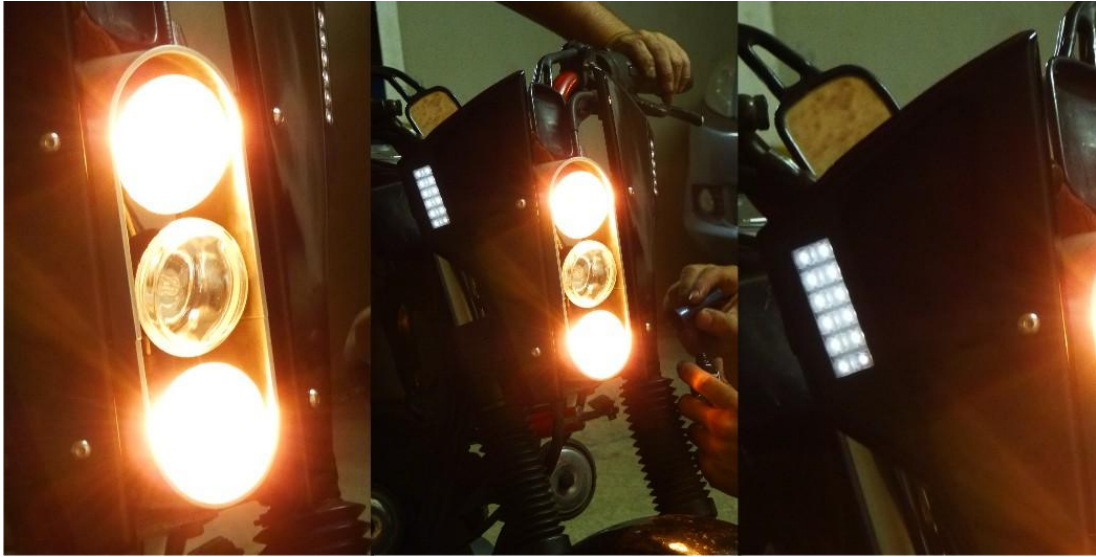
El ensamble entre el módulo de luces, las piezas del carenado y los anclajes universales se hace por medio de 4 platinas de aluminio en forma de u, perforadas para permitir el anclaje a través de tornillos bristol cabeza button de 5 x 16 mm.

Gráfico 9. Ensamble SR-6



Con el ánimo de mantener el juego de luces sencillo, y de utilizar la menor cantidad de piezas, el carenado integra los direccionales. Estos los conforman 12 LEDs y van escondidos detrás de una pieza de acrílico humo de 2 mm, para que se integren de mejor forma con el conjunto.

Gráfico 10. Prototipo final SR-6



12.6.2 Proceso de producción SR-6 Propuesta II

SR-6 propuesta II se fabrica a partir de piezas de carenado de motocicletas Pulsar que han sido desechados, estos corresponden a piezas del juego de luces original que por medio de procesos como corte, lijado y pintura se convierten en piezas funcionales disminuyendo el impacto ambiental que tienen dichas partes.

Gráfico 11. Carenado desechado Pulsar.



El módulo de luces de esta propuesta utiliza la misma base, con las mismas dimensiones, pero con un cambio, la luz es producida por LEDs, lo cual ayuda a disminuir el impacto ambiental, aumentando también la vida útil del producto, y disminuyendo la necesidad de mantenimiento durante un tiempo muy largo, casi a

cero, pues estos tienen una vida útil entre 50.000 y 100.000 horas, esto es equivalente a que una fuente luminosa de estas, se utilizara durante todo el día, durante 5.7 años, en el peor de los casos, con una depreciación luminosa del 20% a las 45.000 h y de 30% a las 100.000 h, muy baja si la comparamos con otras fuentes.

Gráfico 12. Propuesta SR-6 LED.



En general, la reducción del impacto ambiental de esta propuesta, y el aumento de la eficiencia durante su vida útil, la convierte en la mejor opción como un sistema de iluminación frontal para motocicletas; sólo tiene un par de inconvenientes sobre los que hay que trabajar para convertirlo en una propuesta viable, como lo son el precio elevado de los leds y su protección eléctrica, además de asegurar el suministro de partes de carenado suficiente para una demanda sostenida.

12.7 DISEÑO DE CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

12.7.1 Marca del producto

Gráfico 13. Marca del producto

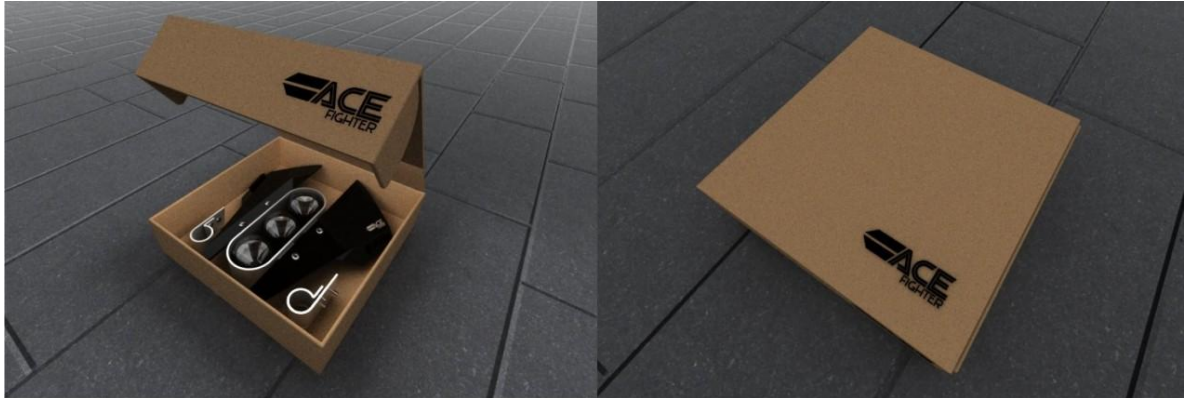


La marca del producto representa el estilo de diseño, es fuerte, robusta y moderna, confiriéndole al producto un estatus con el que puede enfrentarse a la competencia y lo hace fácilmente identificable. A su vez, tiene la opción de usarse en diferentes medios, sin perder la identidad.

El nombre de la marca *ACE* hace referencia al *as*, la carta, mezclando el hecho de ser lo primero, lo más importante, con la sobriedad que se asocia con el nombre, el texto complementario *Fighter*, hace alusión al estilo que se quiere representar; se escoge en inglés, porque por el hecho de sonar como extranjero, la cultura colombiana lo percibe como de mejor calidad. Esta característica le da la oportunidad de posicionarse más rápidamente que cualquier nombre en español, además de posibilitar la comercialización en otros países.

12.7.2 Empaque

Gráfico 14. Empaque

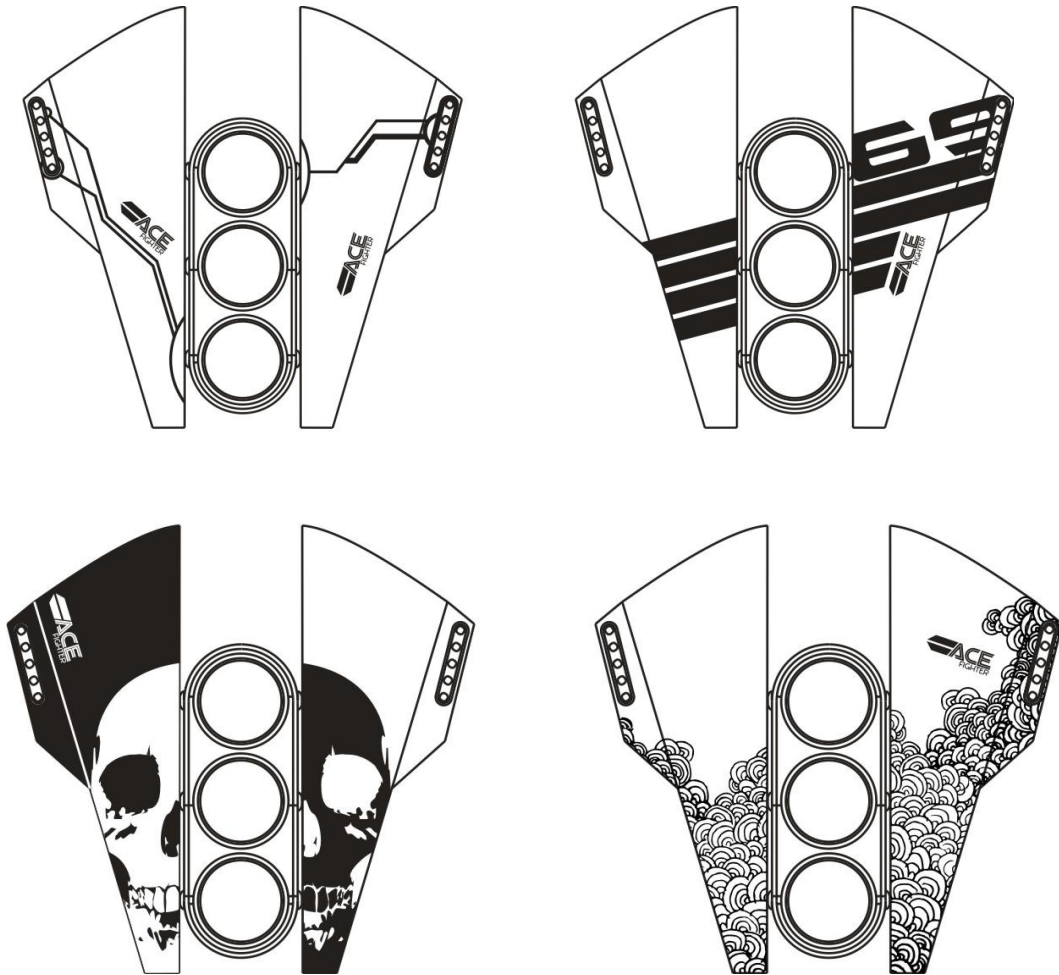


El empaque del juego de luces será a la vez su embalaje, pues su función principal será protegerlo durante su transporte. Al mismo tiempo, dará información acerca de las características técnicas del producto, tendrá un pequeño manual de usuario, así como la información del registro y contacto. Éste se fabricará en cartón corrugado y se le pondrá la marca de forma visible.

12.7.3 Gráficos exteriores

El diseño de los juegos de luces incluye el diseño de propuestas gráficas para que el usuario pueda personalizarlo. Estas se incluyen con la compra y se pueden instalar en el lugar de distribución o después, en el momento que lo desee el usuario.

Gráfico 15. Propuestas gráficas



Fuente: Autor del Proyecto

12.7.4 Plan de mercadeo

12.7.4.1 Canales de distribución

El juego de luces se encontrará a la venta para el público en almacenes de accesorios para motocicletas principalmente. Estas ventas se pueden apoyar en una página Web, para llegar a más personas.

12.7.4.2 Promoción

La promoción de un producto es de vital importancia. Lograr que las personas conozcan el producto eleva las probabilidades de éxito. El objetivo es informar y procurar que el público recuerde continuamente la existencia del mismo.

La publicidad, principalmente, consta de anuncios en redes sociales, revistas relacionadas y por medio de exhibiciones, ya que en el mercado local el *voz a voz* es un medio muy eficaz.

12.7.4.3 Caracterización económica y financiera

Los costos de un producto están ligados al método de producción. Por ejemplo, el precio de un artículo elaborado a mano va a estar relacionado principalmente con el valor de esa mano de obra y el valor agregado del producto. Esto mismo sucede con productos de fabricación en grandes volúmenes, su precio va a estar ligado a la cantidad de piezas producidas y a la rapidez con la que ellas se fabriquen.

Para el sistema de manufactura que se aplica en el proyecto, los costos del producto se establecen principalmente de acuerdo al valor de la mano de obra y al costo de los materiales con que se fabrica.

En este caso, las piezas termoformadas tienen un costo aproximado de \$7.133, el módulo de luces, de \$65.000 y los anclajes, de \$8.000, para un total de \$82.133, este es el precio del prototipo, en el caso de producción en cantidades mayores, el precio puede bajar aproximadamente entre un 15% y un 20% para cantidades mayores a 20 unidades por mes..

13. IMPACTO AMBIENTAL

Como parte fundamental dentro del desarrollo de productos es importante hacer conciencia de lo que implica la fabricación de los mismos y cómo afecta esto al medio ambiente.

Para el desarrollo de un producto se debe tener en cuenta que siempre va a haber impacto sobre el ambiente, en este caso, si revisamos el proceso de producción se generan impactos negativos por parte de los residuos que se producen durante el procesamiento de las materias primas, (polímeros y metales), la forma de mitigarlos, sería fomentando la separación de los residuos para su posterior reciclaje, esto después de haber reducido al mínimo posible el desperdicio, pues mientras menos cosas nos sobren, menos basura vamos a acumular.

En cuanto al empaque del mismo, se escoge un material biodegradable, por medio del cual se protege el contenido y se informa al usuario, cumpliendo su función primaria, además, tiene en cuenta al ambiente, lo que reduce su impacto en gran medida.

Todos los procesos y materiales están continuamente sujetos a mejoras o cambios, el ambiente en este caso es una prioridad, por eso cuando tecnologías más limpias se encuentren disponibles se aplicarán de inmediato, pues el impacto ambiental debe ser llevado de negativo, a cero o a positivo. Este hecho haría que el desarrollo de este tipo de productos sea sostenible, al menos desde el punto de la producción de desechos y de la utilización de recursos, pues hay que ser conscientes de que los recursos naturales son finitos y debemos conservarlos.

14. CONCLUSIONES

- La tecnología disponible en estos momentos permite utilizar los leds como sistemas de iluminación frontal para vehículos, pero los elevados costos hacen que sólo sean accesibles para personas con un poder adquisitivo alto.
- La expresión de la personalidad por medio de objetos es algo cotidiano y que hacemos desde que existimos, por esto, ofrecerle a las personas la oportunidad de expresarse por medio de un objeto de uso habitual se convierte en una forma de realización personal y ayuda a formar un vínculo más estrecho entre los usuarios y sus objetos, aumentando el tiempo de vida de los mismos y reduciendo el impacto ambiental.
- La mejor opción para una fuente luminosa, en este momento son los LEDs, si bien el espectro es angosto, la potencia, las ventajas mecánicas, y su producción sostenible hacen que en el futuro cercano se conviertan en el reemplazo de los bombillos incandescentes y halógenos.
- En Colombia hay demanda para los juegos de luces, pues, según el estudio realizado, el porcentaje de personalización es bajo, situación que abre la posibilidad de un mercado.
- En Bucaramanga la disponibilidad de procesos de fabricación, materiales y repuestos de tecnología relativamente alta es insuficiente, dificultando la producción de propuestas innovadoras.
- Como diseñadores estamos en la obligación de optimizar las soluciones y los recursos con los que trabajamos, por esto nuestra responsabilidad con el medio ambiente no se puede dejar a un lado.

15. RECOMENDACIONES

- La elaboración del modelo debe fabricarse lo más cercano a las características funcionales y formales del producto final, con el fin de eliminar errores en la fabricación, ensamble y funcionalidad de los sistemas, que puedan acarrear gastos adicionales no previstos
- Se requiriere realizar pruebas de funcionalidad de los sistemas para buscar desgastes prematuros, desajustes o fallas de los elementos.
- Debido a que el mercado, los usuarios y la industria cambian constantemente, es necesario estar atentos y adaptarse a las fluctuaciones de los mismos, proponiendo cambios y fomentando la innovación.
- Continuar la búsqueda de materiales para sustituir los polímeros derivados del petróleo, preferiblemente por materiales biodegradables o hechos a base de biopolímeros.
- En el momento en que los LEDs sean de fácil acceso, cambiar la fuente luminosa.

BIBLIOGRAFÍA

1. PALOMARES, Ricardo. Merchandising, teoría, práctica y estrategia. Ed. Gestión 2000
2. IBAÑES GIMENO, José María. La gestión del diseño en la empresa. Mc Graw-Hill.
3. FIELL, Charlotte y FIELL Peter. Design Handbook. Italia, Ed. Tashen. 2006
4. SMEDMAN, Lisa. From Boneshakers to Choppers. New York, Ed. Annick Press. 2007
5. RASHID, Karim. Design Yourself. China, Ed. Harper Collins Publishers Inc. 2006
6. SHACKELFORD, James F. Ciencia de Materiales para Ingenieros. Prince Hall
7. POLLACK, Herman W. Maquinas Herramientas y Manejo de Materiales: Prince Hall
8. ASKELAND, Donald R. Ciencia e Ingeniería de los materiales. Ed. Thomson Editores
9. LEHNERT, R. Construcción de Herramientas.
10. Manual de diseño industrial. Editorial GG.
11. LAS MOTOS, Aliadas del desarrollo industrial, económico y social de Colombia. Quinto Estudio Socio demográfico de los usuarios de motos en Colombia. Perfil de usuario de 2009. Comité de Ensambladoras Japonesas, Colombia.
12. ALVAREZ MOREJON, Armando. Gestipolis. La frontera entre marcas tridimensionales y diseños industriales. 2007.
<http://www.gestipolis.com/marketing/marcas-tridimensionales-y-los-disenos-industriales.htm>
13. FRIAS, Micaela. Gestipolis, Marca y Posicionamiento. 2002.
<http://www.gestipolis.com/canales/demarketing/articulos/42/maryposuch.htm>

14. MOTORCYCLE SAFETY FOUNDATION. Introducing to Motorcycles.
<http://www.nhtsa.gov/people/injury/pedbimot/motorcycle/00-NHT-212-motorcycle/motorcycle39-41.html>
15. BOTTPOWER, Motocicletas, tecnología, diseño y competición.
http://www.bottpower.com/?page_id=17
16. COCHES.NET. Foro. Funcionamiento de los faros de Xenón y Bixenón 2005.
<http://debates.coches.net/archive/index.php?t-39563.html>
17. VELOCIDAD MÁXIMA. Foro. Información acerca de las luces HID. 2007.
<http://www.velocidadmaxima.com/forum/showthread.php?t=93046>

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

LOPEZ TOLEDO, Luis. El Diseño como creador de valor económico. 2009.

<http://lopeztoledo.wordpress.com/>

MASS CUSTOMIZATION & OPEN INNOVATION NEWS. 2010. <http://mass-customization.blogs.com/>

ANEXOS

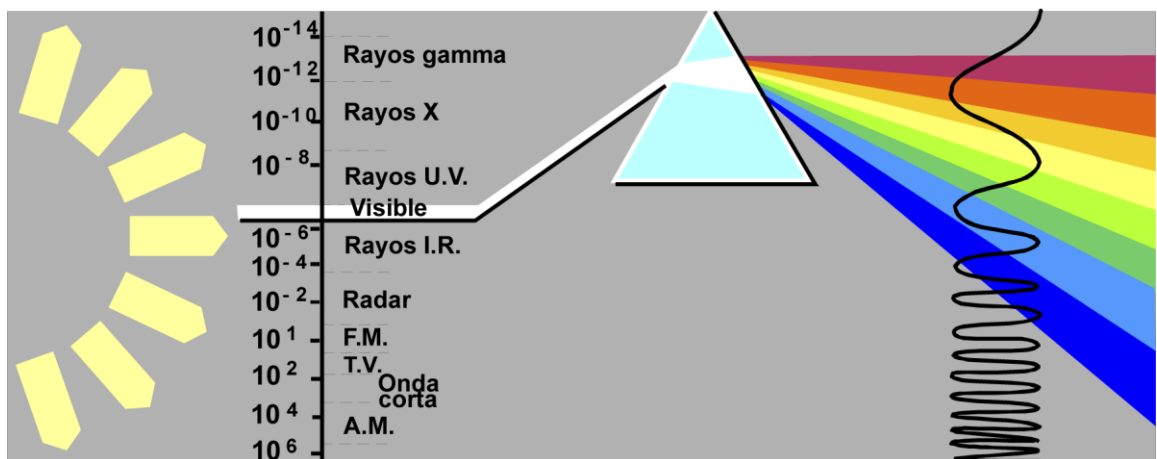
ANEXO I

Iluminación

La luz es la parte de la energía radiante evaluada visualmente, es decir, la energía que, al interactuar con alguna superficie, se refleja o se trasmite hacia el sistema visual y produce la respuesta de los fotorreceptores, dotando al ser humano del sentido de la visión. Una comprensión integral de la luz implica, además de una aproximación desde la física, la consideración de la respuesta del ser humano, tanto psicológica como fisiológica, ya que la iluminación tiene un propósito más amplio que el de asegurar que los objetos sean vistos.

La luz corresponde a la pequeña parte del espectro electromagnético comprendida entre las longitudes de onda de 380nm (nm: nanometros; $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) y 760nm, aproximadamente, cuya energía es absorbida por los fotorreceptores del sistema visual humano, iniciando así el proceso de la visión

Pequeña parte del espectro electromagnético que al incidir en el ojo humano provoca las sensaciones de claridad y color



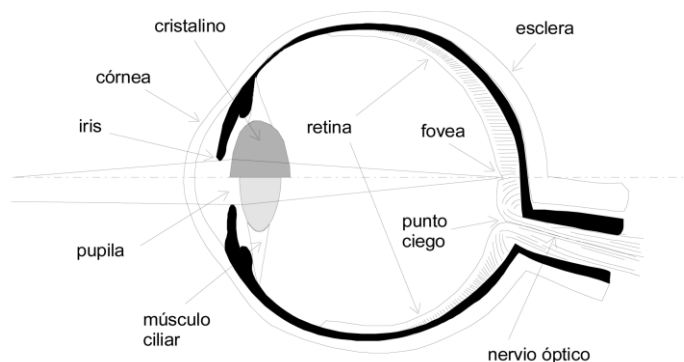
Fuente: Introducción al Uso Eficiente de la Energía en la Iluminación. Carlos Tanides

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL SISTEMA VISUAL HUMANO

La iluminación es importante para el hombre, no solo porque altera el estímulo que llega al sistema visual, sino porque modifica el estado de operación del mismo. Por lo tanto, para comprender sus efectos, es necesario conocer cuáles son las capacidades del sistema visual y cómo varían con este fenómeno.

El sistema visual está compuesto por el ojo y el cerebro, operando en forma conjunta. La luz que llega al ojo es enfocada sobre la retina por el efecto combinado de la córnea y el cristalino. La retina, considerada por algunos autores como una extensión del cerebro, consiste en dos tipos diferentes de fotorreceptores y numerosas interconexiones nerviosas. En los fotorreceptores, los fotones de luz incidentes son absorbidos y convertidos en señales eléctricas. La imagen, luego de una primera etapa de procesamiento básico realizado por las interconexiones nerviosas, es transmitida a través del nervio óptico de cada ojo al quiasma óptico, donde las fibras nerviosas provenientes desde los dos ojos son combinadas y transmitidas a las partes izquierda y derecha a la corteza visual, allí estas señales son interpretadas en términos de la experiencia pasada.

Sección del ojo donde se muestran sus distintos componentes y el cristalino modificado para visión cercana y distante



Fuente: Introducción al Uso Eficiente de la Energía en la Iluminación. Carlos Tanides

Existen dos tipos de foto receptores en la retina. Los bastones tienen mayor

sensibilidad absoluta a la luz y en consecuencia son los responsables de la visión nocturna. Los conos, menos sensibles a la luz, se clasifican según su sensibilidad espectral a diferente longitud de onda, en tres tipos diferentes identificados por "rojos", "verdes" y "azules", según estén asociados a longitudes de onda "largas", "medias" o "cortas". Estos tres tipos de conos son los responsables de la percepción del color.

Ajustando la emisión espectral de una fuente luminosa para que caiga en la zona más sensible de la respuesta espectral del sistema visual, los fabricantes de lámparas pueden variar la eficacia luminosa de sus fuentes de luz, es decir, modificar la cantidad de lúmenes emitidos por cada watt de potencia energética utilizado.

EVOLUCIÓN DE LAS FUENTES LUMINOSAS

Las primeras fuentes luminosas empleadas por el hombre estuvieron basadas en alguna forma de combustión, el fuego, las antorchas, las velas, etc. Las lámparas más antiguas de que se tienen noticias aparecieron en el antiguo Egipto hacia el año 3000 a.C. y consistían en piedras ahuecadas rellenas de aceite, con fibras vegetales como mechas. Más tarde, se introdujeron muchas mejoras en el diseño y la fabricación de estas lámparas, aunque sin lograr que produjeran luz de manera razonablemente eficiente hasta 1874, cuando el químico suizo Argand inventó una lámpara que usaba una mecha hueca para permitir que el aire alcanzara la llama, obteniendo así una luz más intensa.

La primera lámpara eléctrica fue la lámpara de arco de carbón, presentada en 1801 por Humphrey Davy, aunque la luz eléctrica sólo se impondría a partir del desarrollo de la lámpara incandescente por Joseph Swan (Inglaterra) y Tomás A. Edison (EE.UU.) trabajando independientemente. Edison patentó su invención en 1879, transformándola posteriormente en el éxito comercial que aún perdura.

La cantidad de fuentes luminosas de diversos tipos se ha visto enormemente incrementada durante el siglo XX, considerando las mejoras introducidas a la lámpara de Edison.

FORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA RADIACIÓN LUMINOSA

Todas las fuentes de luz artificial implican la conversión de alguna forma de energía en radiación electromagnética. A continuación, se describe los procesos de incandescencia y luminiscencia en general. Ésta última representa la mayoría de las fuentes de iluminación eficiente.

Incandescencia

Cuando un cuerpo adquiere una temperatura determinada, sus átomos sufren choques que los llevan a estados excitados, con la subsiguiente des excitación y producción de radiación de un espectro continuo. Esta forma de generar la radiación luminosa recibe el nombre de incandescencia

Luminiscencia

Luminiscencia es el proceso en el cual la energía es absorbida por la materia y luego re emitida en forma de fotones. Dentro del fenómeno de luminiscencia puede suceder que la emisión ocurra casi inmediatamente a la excitación, denominándose este caso fluorescencia, mientras que cuando hay un retardo entre estos dos procesos, excitación y emisión, se llama fosforescencia. La emisión de luz se produce por la excitación de los electrones de valencia de un átomo, tanto en estado gaseoso como en un sólido cristalino o molécula orgánica.

Una de las características de la luminiscencia, a diferencia de la incandescencia, es que la fuente excitante es no térmica.

Descarga en gases

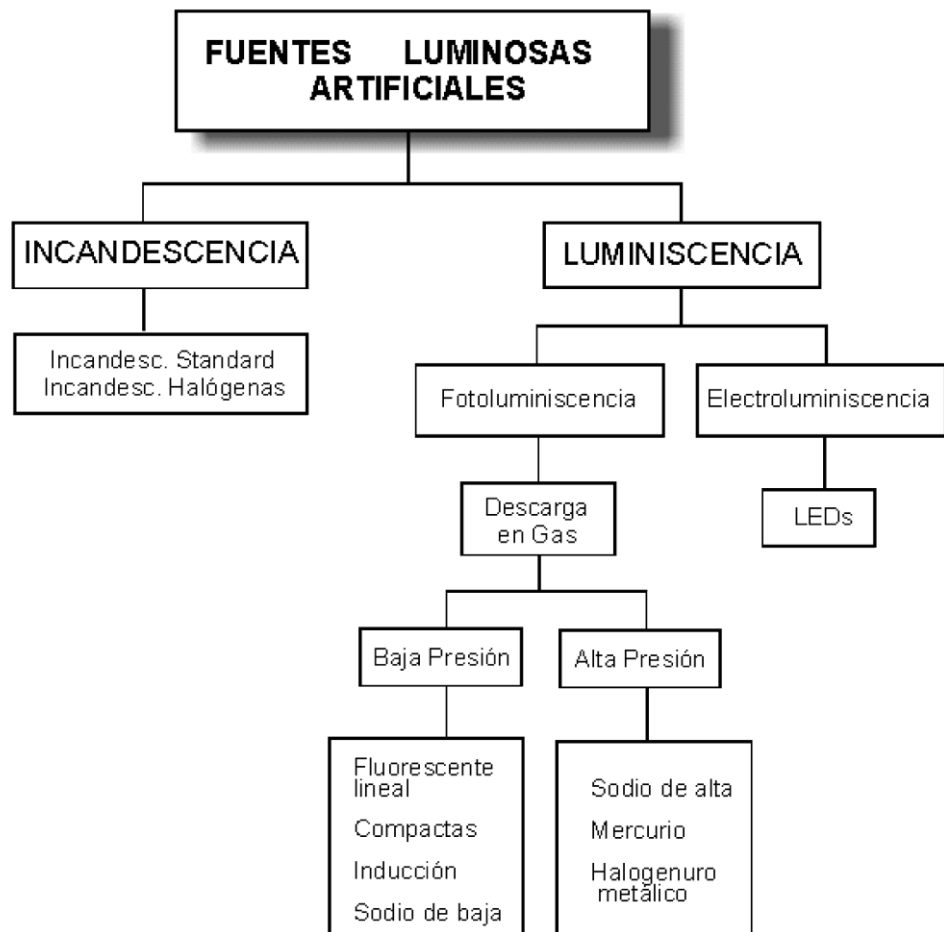
Las descargas en gases son usualmente más eficientes que la incandescencia para producir radiación luminosa, ya que en este último caso la radiación se logra con filamentos sólidos a altas temperaturas y con subsecuentes pérdidas de energía en el infrarrojo, mientras que en las primeras se logra una emisión más selectiva.

Electroluminiscencia

La electroluminiscencia es la conversión directa de energía eléctrica en luz, sin necesidad de un paso intermedio como en la descarga de un gas o como el calentamiento de un material. Los dos mecanismos a través de los cuales ocurre la excitación en este proceso son: la recombinación de portadores de carga en ciertos semiconductores y mediante la excitación de centros luminiscentes en fósforos. Los LEDs y los paneles electroluminiscentes son ejemplos de fuentes de luz basadas respectivamente en estos fenómenos.

CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES LUMINOSAS

Clasificación de las fuentes luminosas más importantes



Fuente: Introducción al Uso Eficiente de la Energía en la Iluminación. Carlos Tanides

Características generales de las fuentes luminosas

Las características generales de las fuentes luminosas se pueden dividir en cuatro grupos: fotométricas, colorimétricas, eléctricas y duración.

Fotométricas

Se incluyen en este grupo al flujo luminoso, intensidad y eficacia.

La medida fundamental de la radiación electromagnética emitida por una fuente es el **flujo radiante** (ϕ_{rad}), es decir, la cantidad de energía emitida por unidad de tiempo, y se mide en watt (W).

Flujo Luminoso (ϕ_{lum}), es la cantidad de energía radiante por unidad de tiempo multiplicada por la sensibilidad espectral relativa del sistema visual humano integrada sobre el rango de longitudes de onda del visible, y se mide en lúmenes (lm).

El *Flujo Luminoso* caracteriza la cantidad de luz total emitida por una fuente luminosa en todas direcciones. Sin embargo, para aplicaciones prácticas muchas veces es necesario cuantificar el flujo luminoso emitido en una dada dirección, para lo cual se define la **Intensidad Luminosa (I)** como el flujo emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección especificada. La misma deriva de la magnitud radiométrica denominada **Intensidad de Radiación**. La unidad de medida de la intensidad luminosa es la *candela*, que es equivalente a un lumen/estereorradián.

Esta magnitud fotométrica se usa para describir la distribución de luz proveniente de una fuente o una luminaria.

Las otras dos magnitudes fotométricas fundamentales son: iluminancia y luminancia. La **Iluminancia (E)**, que deriva de la **Irradiancia**, se define como el flujo luminoso que incide por unidad de área de una superficie dada. Se mide en lux (lux (lx) = lm/m^2).

La **luminancia (L)**, que deriva de la **radiancia**, de una fuente o de una superficie, se define como la intensidad luminosa emitida, por la fuente o la superficie, en la dirección de un observador, dividida por el área de la fuente o la superficie vista por el observador, es decir por unidad de área proyectada. Su unidad es la candela por metro cuadrado (cd / m^2).

La **eficacia luminosa** depende de dos factores: el porcentaje de la potencia eléctrica que se transforma en radiación visible y, la distribución espectral de la radiación emitida por la fuente en relación con la curva de sensibilidad espectral del sistema visual humano.

Eficacia luminosa: se define como la relación entre el flujo luminoso de una fuente de luz y la potencia suministrada a ella, expresada en lm/W .

De acuerdo a la curva de sensibilidad espectral, 1 watt de potencia radiante de 555 nm equivale a 683 lm/W , valor que correspondería a la máxima eficacia luminosa posible. Sin embargo, las fuentes luminosas no tienen valores tan altos de eficacia luminosa, ya que van desde 10 a 20 lm/W para una lámpara incandescente a 200 lm/W para algunas lámparas de sodio de baja presión. Esto se debe a que la energía entregada a una fuente no sólo se transforma en energía en el espectro visible sino también en energía ultravioleta (UV), infrarroja (IR) y pérdidas de calor por conducción o convección.

La siguiente tabla indica el balance energético para las fuentes luminosas más comunes, en donde los valores son órdenes aproximados, ya que como se verá más adelante este balance depende de una serie de otros factores. En ésta se muestra que sólo una parte de la energía entregada se convierte en radiación visible.

Distribución de la energía emitida en la radiación de distintas fuentes luminosas

<i>Tipo de fuente</i>	<i>% de radiación visible</i>	<i>% de radiación UV</i>	<i>% de radiación IR</i>	<i>Conducción y convección</i>
Incandescente	5,75	0,25	75	19
Fluorescente	28	0,5		71,5
Mercurio halogenado	24	1,5	24,5	50
Mercurio de alta presión	16,5	4	15	64,5
Sodio de baja presión	31		25	44
Sodio de alta presión	40,5		3,5	56

Fuente: Introducción al Uso Eficiente de la Energía en la Iluminación. Carlos Tanides

Colorimétricas

Las características colorimétricas se refieren a la Temperatura de Color (Tc) es decir, la temperatura de color de un cuerpo negro (radiador caliente) cuyas coordenadas están más cerca en el diagrama de cromaticidad de la CIE 1931⁶ y al Índice de Rendimiento de Color (IRC) el cual es un número simple que indica, para una fuente de luz, con qué precisión reproduce los colores con relación a una fuente estándar⁷.

La temperatura de color se mide en grados Kelvin, o K. Respecto del aspecto cromático que proporciona una fuente al iluminar un objeto, el mismo se indica por el Índice de Rendimiento de Color (IRC).

Eléctricas

Una de las diferencias fundamentales entre las lámparas incandescentes y las de descarga es que las primeras tienen una resistencia eléctrica positiva —ley de Ohm— pero con las de descarga ocurre en general lo contrario, debido a que durante la descarga cada electrón libera nuevos electrones. Precisamente la compensación de este efecto obliga al uso de balastos en el funcionamiento de estas lámparas.

⁶ Wyszecki y Stiles, 1982

⁷ (CIE, 1974).

En la presentación de cada lámpara que se incluye más adelante se consideraran las siguientes características eléctricas:

Arranque: Cuando una lámpara de descarga está desconectada, la resistencia interna del tubo de descarga es demasiado alta como para que la lámpara arranque con la tensión nominal de la red. Las maneras de resolver este problema son incorporación de un electrodo auxiliar; precaldeo de los electrodos hasta el punto de emisión termoiónica; aplicación un pulso de tensión sobre los electrodos.

Periodo de encendido: En muchas lámparas de descarga, los elementos emisores se encuentran en estado sólido o líquido cuando la lámpara está fría. En estas condiciones, la tensión de vapor es insuficiente para su encendido, éste se logra mediante un gas auxiliar que se caracteriza por tener una tensión de ruptura muy baja.

Re encendido: En algunas lámparas de descarga de alta presión, la presión del gas en el tubo de descarga es más alta cuando la lámpara está funcionando que cuando está fría o apagada. Si se la apaga, los electrones libres en la descarga desaparecen casi inmediatamente pero la presión del gas se mantiene hasta que la lámpara se enfría, proceso que puede llevar algunos minutos. Dado que la resistencia de un gas no ionizado aumenta gradualmente con la presión, la tensión de pico del arrancador puede ser insuficiente para re encender una lámpara caliente.

Duración

Vida: El tiempo de vida de una lámpara depende de un sinnúmero de factores, por lo que sólo es posible estimar un valor medio de vida sobre la base de una muestra representativa. Su valor depende de la cantidad de encendidos, de la posición de funcionamiento, de la tensión de alimentación y de factores ambientales tales como temperatura y vibraciones.

Depreciación del flujo luminoso: El flujo luminoso de una lámpara corresponde al valor medido luego de 100 horas de funcionamiento.

Características fotométricas, colorimétricas y de duración para las lámparas más representativas de cada tipo.

Lámpara	Potencia (W)	Temperatura de color (K)	Eficacia (lm/W)	Índice de rendimiento de color	Vida útil (h)	Tiempo de encendido (min)
Incandescente convencional	100	2700	15	100	1000	0
Inc. halógena lineal	300	2950	18	100	2000	0
Inc. halógena reflectora	100	2850	15	100	2500	0
Inc. halógena de baja tensión	50	3000 - 3200	18	100	3000	0
Fluorescente lineal T5 alta frecuencia	28	3000 - 4100	104	85	12000	0
Fluorescente lineal T8 alta frecuencia	32	3000 - 4100	75	85	12000	0
Fluorescente compacta	36	2700 - 4000	80	85	12000	0 - 1
Fluorescente compacta doble	26	2700 - 4100	70	85	12000	0 - 1
Vapor de mercurio	125	6500	50	45	16000	< 10
Mercurio halogenado (baja potencia)	100	3200	80	75	12000	< 5
Mercurio halogenado (alta potencia)	400	4000	85	85	16000	< 10
Sodio de alta presión (baja potencia)	70	2100	90	21	16000	< 5
Sodio de alta presión (alta potencia)	250	2100	104	21	16000	< 5

Fuente: IES, 2000

Otros factores que influyen sobre el funcionamiento

Temperatura ambiente: Las lámparas se construyen para que trabajen a temperatura ambiente, es decir entre -30 °C y 50 °C. Sin embargo, debido a que algunas disipan una gran cantidad de calor, su temperatura de trabajo puede ser bastante más alta como es el caso de lámparas dentro de luminarias cerradas.

Desviaciones de la tensión nominal de red: Las desviaciones de la tensión nominal de la red afecta tanto a la tensión de la lámpara, su potencia, corriente y flujo luminoso, pero estos efectos varían de acuerdo al tipo de lámpara que se trate.

Numero de encendidos: El número de veces que se enciende una lámpara de descarga a lo largo de un tiempo dado es un dato de importancia para determinar su duración, ya que esto afecta a la eliminación de las sustancias emisoras que contienen los electrodos. Por ello es importante definir el ciclo de encendido-apagado con el que se realiza una prueba de duración.

Posición de funcionamiento: La posición de funcionamiento de una lámpara influye sobre la cantidad de luz entregada así como sobre su vida. Los catálogos especifican el flujo luminoso para una posición de funcionamiento vertical y horizontal, pudiéndose calcular para posiciones intermedias. Cuando esta posición no está especificada significa que no es de importancia.

TIPOS DE FUENTES LUMINOSAS

Lámparas incandescentes

La lámpara incandescente, desde su invención, ha mejorado sensiblemente en características tales como tamaño, eficacia y vida. A pesar de que hoy en día existen otras lámparas más eficientes, permanece como la fuente dominante para la iluminación en el sector residencial y hasta cierto punto en comercios y para la iluminación decorativa de interiores en general. Esto se debe a su bajo costo inicial, disponibilidad en un gran rango de formas decorativas y por su buena reproducción de color, por suerte en nuestro país ya se tomaron medidas para comenzar con el reemplazo de este tipo de fuente luminosa por lámparas fluorescentes compactas de tamaño comparable y mucho más eficientes. Aunque puede tener todavía algún futuro, la lámpara incandescente común es hoy el símbolo de la iluminación ineficiente.

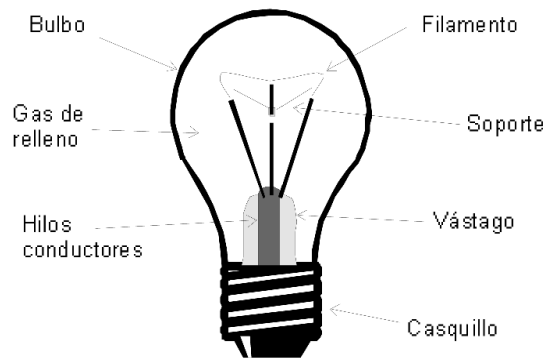
Principio de operación de la lámpara incandescente convencional

Cuando una corriente eléctrica es suministrada a un alambre, parte de esta energía se transforma en energía radiada por la superficie del filamento (infrarroja,

visible y ultravioleta), de acuerdo al fenómeno de incandescencia. Por otro lado, la energía suministrada se transforma también en calor por conducción en los alambres que soportan al filamento. Es así que lámparas que trabajan en lugares con vibraciones o que están sujetas a golpes tienen soportes extras para el filamento, y por tanto menor eficacia.

Componentes de una lámpara incandescente

Componentes de una lámpara incandescente. Lámparas de diferentes formas



Fuente: Introducción al Uso Eficiente de la Energía en la Iluminación. Carlos Tanides

- **Bulbo**

Es lo que determina la forma de la lámpara, existiendo una enorme variedad de ellas. En general estas lámparas tienen formas de pera u hongos. Por lo general, estos bulbos se construyen con vidrio de diferentes tipos. En la mayoría de los casos están hechos de sodio-calcio o vidrio blando y en otros casos, en los que deben soportar altas temperaturas, se usa sílice o sílice puro fundido (cuarzo).

- **Casquillo**

Los casquillos o bases de estas lámparas tienen variadas formas. Hay dos tipos de casquillos, de rosca y bayoneta –(dos patas), por ejemplo E 27 es un casquillo

de rosca de diámetro 27 mm. Cuando se necesita una posición determinada con relación a sus componentes ópticos, como el caso de un proyector, la base debe proveer una ubicación exacta, en este caso el casquillo es de tipo bayoneta.

- **Filamento**

La eficacia de estas fuentes de luz depende de la temperatura del filamento, dado que cuanto mayor es la temperatura del filamento mayor es la proporción de energía radiada dentro del espectro visible.

El tungsteno ha mostrado buenas propiedades como elemento de construcción del filamento. Su baja presión de vapor y alto punto de fusión (3382°C) permite operar a altas temperaturas y como consecuencia se consigue mayor eficacia.

- **Gas de relleno**

Alrededor de 1911 se realizaron intentos para reducir la velocidad de evaporación del filamento, mediante el llenado del bulbo con algún gas. A pesar de que el gas reduce el ennegrecimiento, la presencia del gas incrementa la pérdida de calor, por convección, disminuyendo, como ya se dijo, su eficacia. Si el bulbo en cambio se llena con un gas no reactivo y de baja conductividad de calor que reduzca la velocidad de evaporación, y por tanto el ennegrecimiento del bulbo, se puede mejorar la vida y la eficacia de la lámpara.

Lámparas incandescentes halógenas

La necesidad de mejorar la relación eficacia-vida en las lámparas incandescentes convencionales llevó a la incorporación de un gas haluro aditivo —bromo, cloro, flúor y yodo— el cual produce un ciclo regenerativo del filamento.

Aun con esta mejora introducida en las lámparas halógenas el tungsteno no siempre se deposita en aquellos lugares de donde se evaporó, por lo que la vida de estas lámparas tiene un valor finito.

Debido a la forma más compacta de estas lámparas, la presión admisible del gas puede ser mayor, con lo cual se reduce su velocidad de evaporación, y la posibilidad de usar un gas de mayor densidad, tal como el kriptón o xenón en vez de argón o nitrógeno, aunque los mismos son de mayor precio. Este proceso lógicamente aumenta su vida.

Estas lámparas generan mayor cantidad de ultravioleta (UV) que las incandescentes convencionales, debido a la mayor temperatura del filamento. La cantidad de UV emitida está determinada por el material del bulbo, como es el caso del cuarzo. Por tanto en las aplicaciones donde es crítica esta radiación, caso de obras de arte, el uso de un filtro es casi obligatorio.

Características de funcionamiento

- **Vida, eficacia y depreciación del flujo luminoso**

Una lámpara incandescente halógena posee una eficacia luminosa entre 17 a 25 lm/W, como consecuencia de la mayor temperatura a que trabaja el filamento, frente a una convencional de 12 a 15 lm/W.

En el caso de lámparas incandescentes, la vida de una lámpara está determinada por la rotura del filamento. La vida de las halógenas es del orden de 2000 horas frente a 1000 h en las convencionales. Algunas lámparas experimentan un rápido deterioro por disipación térmica, según la posición de funcionamiento tales como las incandescentes halógenas de cuarzo lineales, ya que una parte del filamento trabaja a mayor temperatura que el resto.

- **Ventajas de las lámparas incandescentes halógenas**

Debido a sus menores dimensiones, mayor vida y eficacia ofrecen ciertas ventajas respecto a las incandescentes convencionales. Son muy útiles en aquellos lugares donde se necesiten luminarias de pequeñas dimensiones o, para iluminación de

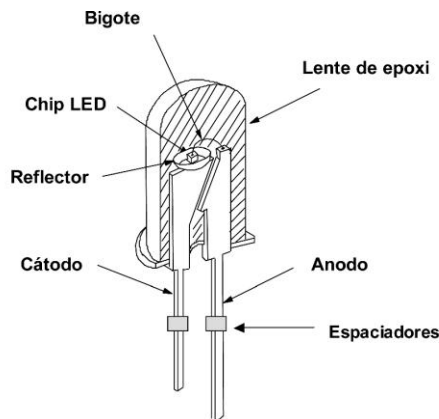
acento, dado su mejor control óptico respecto de las convencionales o cuando es necesario un encendido rápido como el caso de luminarias de seguridad, o para iluminación de vehículos, sistemas de proyección, iluminación de estudios de televisión, teatro, cine, etc.

LED (Light Emitting Diode)

Un LED es un componente electrónico de estado sólido que comenzó a ser producido en la década del 60. La sigla LED se debe a la expresión “light emitting diode” o, en español, diodo emisor de luz. Este tipo de semiconductores pertenece a la familia de los diodos. Los diodos tienen la particularidad que conducen la corriente eléctrica más fácilmente en un sentido que en otro.

Detalles constructivos de un LED

Componentes de un LED



Fuente: Introducción al Uso Eficiente de la Energía en la Iluminación. Carlos Tanides

Una lente clara o difusa, hecha con una resina epóxica, cubre el chip semiconductor y sella al LED en forma de cápsula. La misma provee también un control óptico a la luz emitida, ya que incrementa el flujo luminoso y reduce las

reflexiones en la superficie del semiconductor, logrando de este modo una variedad de distribuciones angulares

Beneficios

Los beneficios que trae esta tecnología para la iluminación son innumerables. Vamos a tratar de describir algunos de ellos.

- **Bajo consumo:** Una lámpara LED requiere menor potencia para producir la misma cantidad de luz. El beneficio es notable cuando se trata de luz de color. Una lámpara incandescente de 100 W con filtro rojo produce 1 W de luz roja (por ej. en un semáforo). Para generar la misma cantidad de luz roja, un LED sólo requiere 12 W.
- **Baja Tensión:** Generalmente se alimentan a 24V de corriente continua, adaptándose perfectamente a la mayoría de las fuentes de alimentación de los equipos, y reduciendo al mínimo los posibles riesgos de electrocución.
- **Baja Temperatura:** Por su alto rendimiento, el LED emite poco calor. Además, los procesos de su operación no requieren el calor, como las lámparas incandescentes y hasta cierto punto las de descarga, por lo cual opera a baja temperatura.
- **Mayor rapidez de respuesta:** El LED tiene una respuesta de funcionamiento mucho más rápida que el halógeno y el fluorescente, del orden de algunos microsegundos, ello lo hace ideal para funcionar con un estrobo (sistemas estroboscópicos), aumentando así las prestaciones de este último.
- **Sin fallos de iluminación:** Absorbe las posibles vibraciones a las que pueda estar sometido el equipo sin producir fallos ni variaciones de iluminación. Esto es

debido a que el LED carece de filamento luminiscente evitando de esta manera las variaciones de luminosidad del mismo y su posible rotura.

- Mayor duración: La vida de un LED es muy larga en comparación con los demás sistemas de iluminación; los LED tienen una vida media de 100.000 horas, en promedio, un fluorescente de 20.000 horas, un halógeno de 4.000 y un Incandescente común de 1.000 horas.
- La depreciación luminosa es mínima en relación a las lámparas halógenas y las fluorescentes. La pérdida de luminosidad de un LED es de 20% a las 45.000 h y de 30% a las 100.000 h, la de un fluorescente es de 20% a las 5.000 h y de un 30% a las 20.000 h por último, las de una lámpara halógena de un 20% a las 1.500 h y de un 30% a las 4.000 h.

Aplicaciones

Desde hace muchos años se emplean los LED como lámparas indicadoras, debido a su robustez mecánica, larga vida, pequeño tamaño y bajo consumo. Como fuente luminosa, su uso es relativamente reciente y es particularmente útil cuando se requieren luces de colores. Se puede decir que el mercado de señalización está siendo transformado con la aparición de estas fuentes de luz, por ejemplo en los semáforos: rojo, amarillo y verde; como luces de autos: pueden reemplazar a las incandescentes tanto para luces de freno o de posición; en iluminación infrarroja: su larga vida y robustez permite usarlas para situaciones de seguridad, en conjunción con cámaras infrarrojas o detectores donde la visión nocturna es necesaria. El desarrollo de LEDs de color blanco de características adecuadas (mayor eficacia) puede aumentar las posibles aplicaciones de este tipo de fuente luminosa.

ANEXO II

Luces en automotores

Los dispositivos de alumbrado de los vehículos están diseñados para poder ver y ser visto. También sirven a su vez para señalar las maniobras que se vayan a realizar.

Se agrupan en dos categorías:

Sistema de alumbrado:

Está especialmente indicado para mejorar la visibilidad cuando circulamos de noche o en condiciones en las que ésta quede reducida por niebla, lluvia u otras circunstancias.

Estos dispositivos pueden ser delanteros y traseros. Los delanteros, que serán de color blanco aunque antes podían ser también amarillos, están indicados para aumentar la visibilidad del conductor del vehículo. Los traseros, de color rojo, están compuestos por dos luces o sólo una en el lateral izquierdo cuyo objetivo es hacer que los vehículos sean más visibles para los que circulan por detrás.

Luces de corto alcance o bajas.

Es la conocida como "luz de cruce" y es obligatoria para todos los vehículos (una para las motocicletas y dos para el resto).

Tiene como finalidad iluminar la vía cuando es de noche.

Ésta deberá iluminar al menos a una distancia de 40 metros sin deslumbrar al vehículo que circule en sentido contrario al nuestro. Todas las motocicletas deberán llevar este tipo de alumbrado incluso de día, para ser vistos por otros vehículos ya que su tamaño reducido puede hacer que pase inadvertido y provocar accidentes.



Siempre se deberá utilizar de noche, en túneles, aparcamientos o pasos subterráneos. Además será obligatoria cuando la visibilidad se vea disminuida por circunstancias climatológicas adversas.

Luces de largo alcance o altas.

Estas son las de largo alcance o de carretera. Tienen que iluminar la vía de noche en condiciones de visibilidad normal a una distancia mínima de 100 metros. Las luces de largo alcance se componen de una o dos para las motocicletas y de dos o cuatro para el resto de vehículos.



Se utilizarán solo en vías interurbanas y en túneles con poca iluminación. Se pueden utilizar las ráfagas para evitar accidentes y advertir a otros conductores que nos disponemos a realizar una maniobra de adelantamiento. Siempre que pudiéramos deslumbrar a otros conductores que circulan por la vía, debemos sustituir dichas luces.

Luces antiniebla o exploradoras.

Las luces antiniebla, son unos dispositivos no obligatorios, que pueden llevarlos todos los vehículos, que sirven para aumentar la visibilidad en condiciones de visibilidad reducida por niebla.



Está completamente prohibido su uso en condiciones normales de visibilidad, ya que por su enorme potencia en condiciones normales pueden deslumbrar a los conductores provocando situaciones de peligro.

5.6.4.1 Sistema de señalización óptica:

Es el conjunto de todos y cada uno de los dispositivos que advierten de la presencia del vehículo a los demás usuarios, así como de las maniobras que se van a realizar.

Dispositivos Reflectantes.

Estos dispositivos tienen como función poder verse a una distancia mínima de 150 metros. No pueden ser triangulares y son como las luces de posición pero sin la necesidad de accionarse, pues lo que hacen es reflejar la luz ajena para indicar el posicionamiento del vehículo.

Dependiendo de la posición donde se encuentren en el vehículo, serán:

-De color rojo en la parte trasera.

-De color blanco en la delantera.

-Amarillos si están en un lateral.



Las motocicletas, ciclomotores y *sidecar*, deben llevar uno en la parte posterior. El resto debe llevar dos en la parte posterior. Los remolques deben llevar los dispositivos reflectantes / catadióptricos en forma de triángulo rojo en la parte posterior siempre con el vértice hacia arriba. Además deben llevar otros dos también rectangulares blancos en la parte delantera. Si además los hay laterales, éstos deben ser amarillos.

Luces de estacionamiento.

Dicho dispositivo sirve para señalar la presencia de un vehículo que esté estacionado en un poblado. Se activa cuando se accionan los indicadores de dirección una vez quitado el contacto del vehículo, encendiendo las luces de posición del lado correspondiente al accionado con el intermitente.



Luces de emergencia.

Consiste en el funcionamiento simultáneo de todos los intermitentes, indicando este funcionamiento en el tablero del vehículo con una luz roja intermitente.



Las luces de emergencia son obligatorias para vehículos de transporte escolar y lo pueden llevar todos los carros, menos las motocicletas.

Tienen como función señalar y advertir a los demás conductores de la presencia de nuestro vehículo, si este, por alguna razón supone un peligro momentáneo por encontrarnos en una situación de emergencia.

Siempre se debe usar este dispositivo en caso de emergencia o situación de peligro, tanto como si nos movemos con el vehículo como si no, tanto de día como de noche.

Luces de posición.

Este tipo de luces son aquellas destinadas a advertir de nuestra presencia en la calzada a otros vehículos que circulan por ella.



Normalmente los vehículos incorporan automáticamente un mecanismo por cual la luz de posición se activa cada vez que encendemos las luces de cruce o de carretera.

Dichas luces deben cumplir las siguientes normas básicas:

- Deben indicar nuestra posición y la anchura aproximada de vehículo.
- Son obligatorias para todos los carros, buses, tranvías, remolques, semirremolques, ciclos, ciclomotores y vehículos de tracción animal.
- Los vehículos que no sean los ciclomotores, ni motocicletas, ni *sidecar* deben llevar dos delante y dos detrás.
- Los ciclomotores, motocicletas y *sidecar* sólo una en cada parte.
- Deben estar presentes en la parte delantera y trasera de los vehículos.
- Las luces delanteras de posición deben poderse ver a más de 300 metros de distancia en condiciones meteorológicas normales.

- Las delanteras deben ser blancas o amarillas (siempre las dos) y las traseras rojas.
- Los remolques y semirremolques llevan dos en la parte delantera si su ancho es superior a 1,6 metros, y dos en la parte posterior, independientemente de su anchura.

5.6.8 Indicador de Dirección o direccionales.

Son los intermitentes de color amarillo, que sirven para indicar los desplazamientos laterales de nuestro vehículo. Estos indicadores deberán accionarse con la suficiente antelación para que los demás vehículos adviertan la maniobra. También se deberán accionar si vamos a parar, indicándolo con antelación hacia el lado que queremos detener el vehículo.



Su accionamiento se realiza desde el interior del vehículo con una palanca situada en el lateral izquierdo del volante con dos posiciones, hacia arriba para accionar los indicadores del lateral derecho y hacia abajo para accionar los indicadores del lado izquierdo.

Actualmente todos los vehículos nuevos tienen la obligación de llevar estos dispositivos, incluidas las motocicletas y ciclomotores.

Las luces de galibo.

Son las utilizadas por determinados vehículos para indicar su altura y anchura cuando superan en ancho los 2'10 m o superan los 6 metros de longitud o su carga sobresale más de 1 metro por la parte delantera del vehículo.



Estas luces deben ser blancas en la parte delantera y rojas en la parte trasera, situadas en las esquinas superiores del vehículo. Su utilización es obligatoria por la noche y cuando se utilicen las luces de posición o alumbrado.

Luces de freno.

Este dispositivo sirve para advertir a los demás usuarios de la vía de la utilización del freno de servicio. Consiste en una o varias luces rojas de mayor intensidad que las de posición posteriores, situadas en la parte trasera de nuestro vehículo, que se accionarán cada vez que se utilice el freno de servicio.



Las motocicletas y ciclomotores utilizan una sola luz, mientras que los demás vehículos utilizan dos, de forma simétrica a ambos lados en la parte trasera normalmente al lado de las luces de posición posterior.

La normativa vigente actualmente obliga a los vehículos a disponer de una tercera luz de freno, situada en la parte posterior central, pero a una mayor altura y que funciona de igual manera que las otras dos.

Luz de marcha atrás.

Esta luz tiene una doble finalidad, por un lado indicar a los demás usuarios de la vía de nuestra intención de desplazarnos hacia atrás y por otro lado facilitarnos a nosotros mismos la visibilidad en la parte posterior de nuestro vehículo cuando vamos a realizar dicha maniobra.



Se debe accionar automáticamente cuando se coloca la palanca de cambios en la posición de marcha atrás. Consiste en una o dos luces blancas situadas en la parte posterior de nuestro vehículo.

ANEXO IV

Entrevista Personalización de motocicletas Pulsar 180

Las siguientes entrevistas se hacen con el objetivo de conocer los proyectos de vida, expectativas y actitudes latentes en los usuarios de motocicletas Pulsar 180.

La encuesta llevará un orden partiendo de lo real a lo intangible, de esta forma, primero se preguntará a cerca de la moto del entrevistado, luego se preguntará acerca de lo que ha visto en otras, que le gusta de las mismas, y finalmente se preguntará a cerca de los planes futuros para la moto, y a cerca de que le gustaría que tuviera.

Las entrevistas son cortas y sencillas y se transcribieron respetando el lenguaje e ideas expresadas por los usuarios

Estas entrevistas no se tendrán en cuenta para la formulación de necesidades del cliente, pues para esto se usa el método de observación.

Entrevista 1

Usuario: James Rueda

Motocicleta: Pulsar II

Ocupación: Peluquero

Preguntas:

¿Cuáles modificaciones le ha hecho a su pulsar? (mecánicas-estéticas)

Quilla, freno de disco delantero, manubrio, farola, escape, asiento, espejos, las aletas del tanque, cola, tijera, tacómetro, monoshock, aerografía, etc. Son muchas, algunas se me pasan.

¿Cuánto le han costado?

Aproximadamente \$ 2 000 000 entre todo



¿Qué opinión tiene acerca del trabajo realizado sobre la moto?

Muy buen trabajo, yo diseño las partes y las mando a hacer, lo difícil es encontrar a alguien que no las vaya a copiar o que las haga bien.

¿Está conforme con la calidad y el desempeño de las partes fabricadas?

Si, no he tenido problemas con ninguna.

¿En qué lugares le han hecho las partes, o donde las ha comprado?

En diferentes partes, todas las compro o las mando a hacer en lugares diferentes.

¿Cuáles considera usted son los accesorios más populares para las Pulsar?

La quilla, es la primera parte que alguien le mete a la moto apenas la compra.

¿De cuales accesorios no hay variedad?

De ninguno, toca mandar a hacer todo.

¿De cuales accesorios no hay en el mercado?

Farolas... si, de las caretas no hay... hay unas pero son muy pequeñas, no alumbran o son como para otro estilo de moto.

¿En cuales materiales conoce usted que se fabrican los accesorios?

Mmm, en fibra, si, en eso se manda a hacer todo.

¿En la ciudad se encuentran lugares de personalización de Pulsar?

Si hay uno en Piedecuesta, se llama NTM (establecimiento comercial), y otro en Bucaramanga, aunque también engallan otras motos.

¿De las otras Pulsar que ha visto, cuales le han gustado? ¿Por qué?

Hay una negra, en Piedecuesta, tiene bastantes cosas, lo mejor es el freno de disco trasero.

¿Cual accesorio ha pensado ponerle a la moto, pero no ha encontrado en el mercado?

Todos toca mandarlos a hacer

¿Qué accesorios le gustaría que tuviera la moto?

Le hacen falta varias cosas, el disco trasero, la farola...

Con respecto a las caretas:

¿Hay caretas disponibles para las Pulsar?

No

Entrevista 2

Usuario: Andrés Cabrales

Motocicleta: Pulsar II

Ocupación: Estudiante

Edad: 26 años

Preguntas:

¿Cuáles modificaciones le ha hecho a su pulsar? (mecánicas-estéticas)

Recorté el guardabarros delantero, le quité la farola, pinté de rojo las mordazas del freno, pinté las botellas, le quité los espejos, mandé pintar los cachos, le puse la barra estabilizadora, le puse la quilla, le quité las manijas de la cola, le quité el portaplacas, le puse llantas más anchas, el escape...

¿Cuánto le han costado?

Pues entre escape y barra estabilizadora fueron 900 000 + 20 000 de pintura en aerosol para las otras partes.



¿Qué opinión tiene acerca del trabajo realizado sobre la moto?

Me gusta porque la veo diferente a las demás.

¿Está conforme con la calidad y el desempeño de las partes fabricadas?

La quilla molesta, hace que se recaliente el motor, por eso le abrí unos huecos.

¿En qué lugares le han hecho las partes, o donde las ha comprado?

La quilla la hizo un señor en el barrio Santander, el escape y la barra estabilizadora, son importados

¿Cuáles considera usted son los accesorios más populares para las Pulsar?

Pues las aletas del tanque, las quillas, carenajes, caretas, escapes y llantas

¿De cuáles accesorios no hay variedad?

La barra estabilizadora no se consigue.

¿De cuáles accesorios no hay en el mercado?

Una careta del estilo que estoy buscando (tipo GSR 600)

¿En cuáles materiales conoce usted que se fabrican los accesorios?

El material principal es la fibra de vidrio, y la lámina para escapes.

¿En la ciudad se encuentran lugares de personalización de Pulsar?

Si, uno en piedecuesta, NTM.

¿De las otras Pulsar que ha visto, cuáles le han gustado? ¿Por qué?

La mía, mi estilo es el de competencia, por eso me gusta y una pulsar 200 con carenado color verde, se veía bonita

¿Cuales accesorios le han gustado de las otras motos?

El monoshock y el disco trasero

¿Cual accesorio ha pensado ponerle a la moto, pero no ha encontrado en el mercado?

Una farola del estilo que quiero

¿Qué accesorios le gustaría que tuviera la moto?

Monoshock, rines más anchos, disco trasero y radiador de aceite

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este accesorio? ¿Por las modificaciones?

1 500 000 y si los tengo, los gasto, aunque puede subir a 2 000 000 con el monoshock

Con respecto a las caretas:

¿Hay caretas disponibles para las Pulsar?

No, no hay, sólo genéricas, toca adaptarlas

Análisis de las entrevistas:

Los sujetos que se entrevistaron son jóvenes, entre los 26 y 30 años, a los que les gusta personalizar sus vehículos, tienen un trabajo estable, y son miembros del club Pulsar Bucaramanga, con motos muy modificadas, una más profundamente que la otra, pues ya ha ganado concursos nacionales, pero de todas formas se demuestra el gusto por las modificaciones, y la inconformidad con lo común, con lo stock.

Hay muchas coincidencias en los que dicen los dos usuarios, como por ejemplo, que las modificaciones, si no las hacen ellos mismos, las mandan a hacer en diferentes partes, no hay un lugar donde se lleve la moto y presten un servicio integral así los dos sepan de un lugar en Piedecuesta en el que personalizan estas

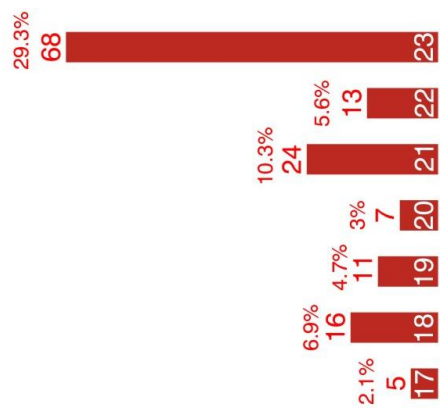
motos, que una vez se buscan accesorios, la oferta es poca, o nula, ya sean para modificar la moto formalmente o para mejorar su desempeño mecánico, también hay que tener en cuenta que una de las cosas que más les gustaría que tuviera la moto, sería el freno de disco trasero, pues este le da un aire más deportivo a la misma y mejora su desempeño, además del amortiguador monoshock trasero, por las mismas razones, pero también están conscientes de que esta modificación hay que saberla hacer, pues la moto puede perder estabilidad o fortaleza en la estructura, también se puede decir, que el monto que están dispuestos a gastar en la moto, sería de aproximadamente \$3 000 000, pues las modificaciones que ellos manifiestan han hecho y quieren hacer, rondan ese precio.

La principal diferencia, que se encuentra entre ellos, es subjetiva, y tiene que ver con las cosas que les gustan, con el estilo que quieren para su moto, cada uno es diferente y le gustan diferentes colores, texturas, partes, y estilos, esto último es lo más importante, pues es lo que los impulsa a modificar las motos, las ganas de hacer que las motos parezcan de cierto estilo que de cierta forma va con su personalidad. A uno le gusta un estilo bastante sport, tendiendo hacia motos del estilo de la Yamaha R1, Kawasaki Ninja o Suzuki GSX-R, mientras el otro tiende a un estilo *streetfighter-naked*, tipo europeo como una Yamaha FZ-1 o una Suzuki GSR 600 (los ejemplos son basados en motos que se encuentran en el mercado Colombiano)

Los planes futuros de los dos sujetos, incluyen modificaciones profundas, ninguno manifestó querer cambiar de moto, lo cuál sería un paso lógico para muchos, pues con la cantidad de dinero que se le invierte a la personalización de una moto de estas, se podría hacer un cambio a una moto de mayor cilindraje, pero en esa decisión influye el amor por la moto, el cual se va adquiriendo con el paso del tiempo, las ganas de tener algo único, que se destaque del montón y que vaya con su personalidad.

En cuanto a los juegos de luces, o farolas, los dos estuvieron de acuerdo en decir que no hay unos que se ajusten a sus gustos y al estilo que están buscando, pues los que se encuentran en el mercado son “genéricos” por decirlo de alguna forma, por tanto estos pueden ser utilizados por cualquier tipo de moto, lo cual le quita exclusividad e identidad a la personalización de la misma; estas en la mayoría de veces no llenan las expectativas de los usuarios en cuanto a calidad y estilo, pues lo que se busca es resaltar el estilo deportivo de la moto, y hacerla única.

ANEXO V



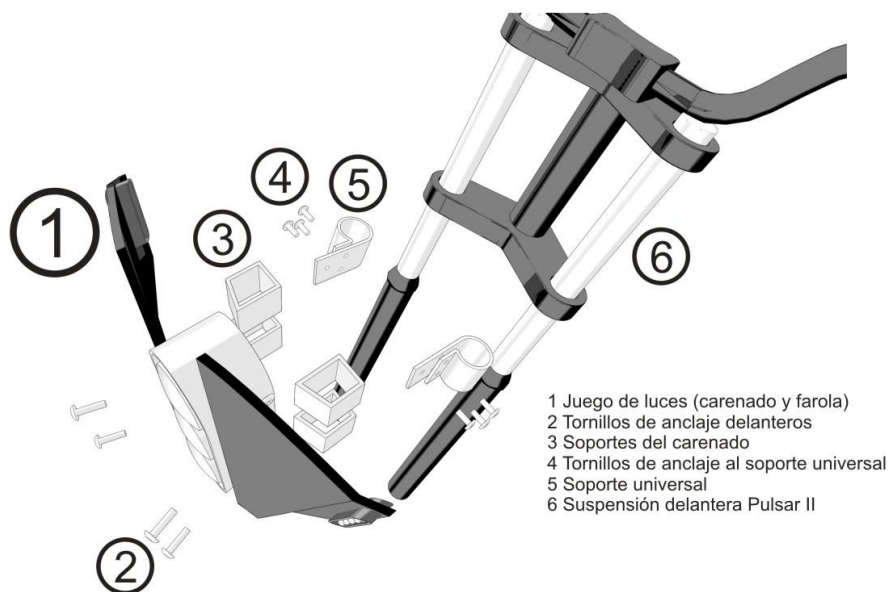
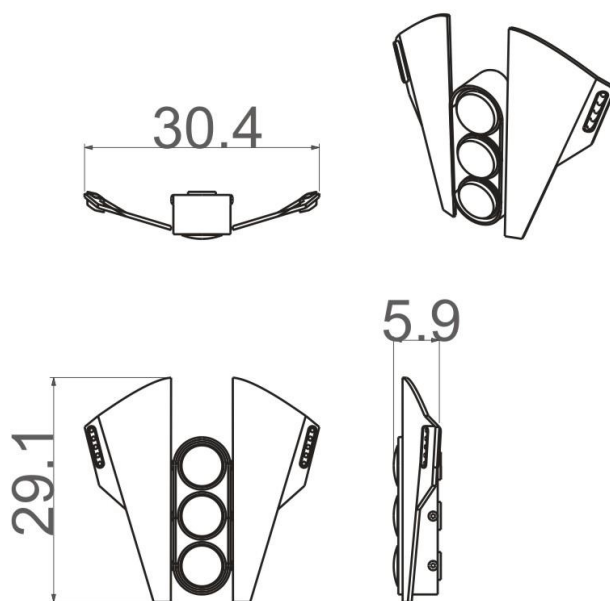
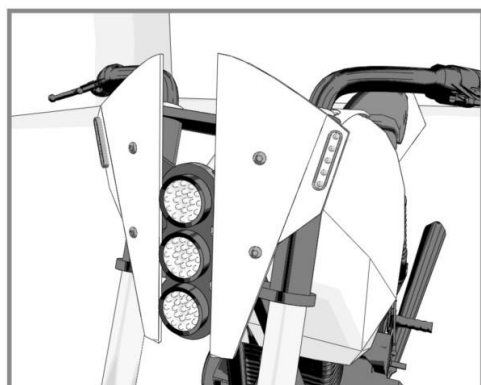
- 21 Espejos
- 22 Cola
- 23 Guardabarros

Total motos analizadas: 232

ANEXO VI

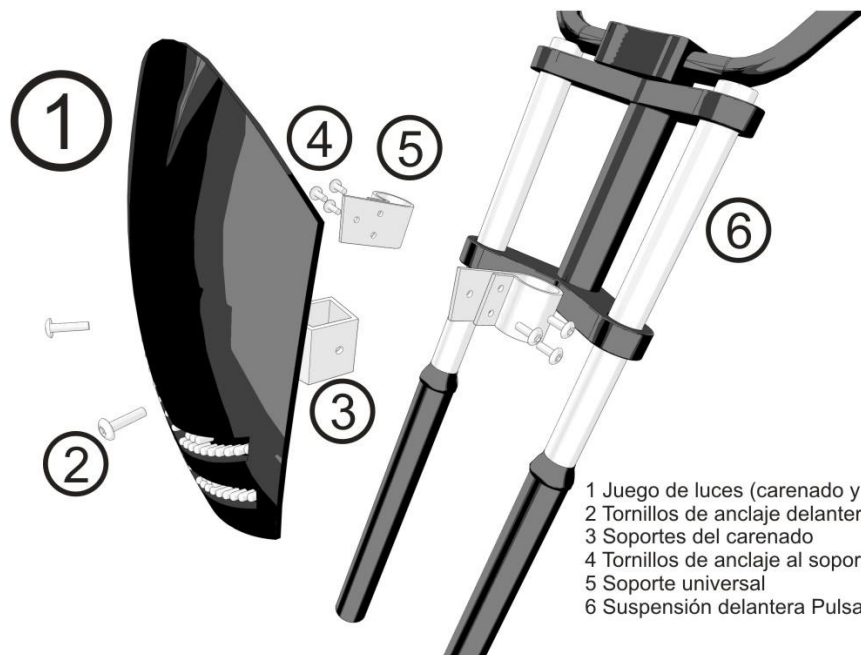
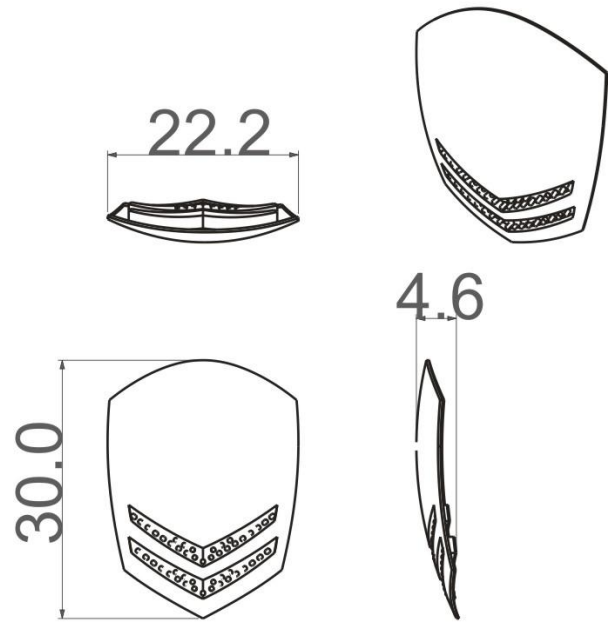
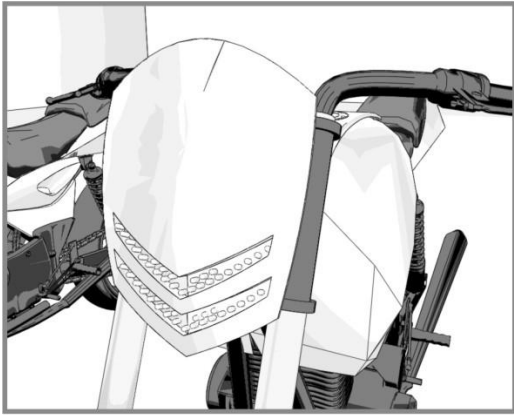
Pre planos y diagramas estructurales alternativas 3D

Alternativa SR-6



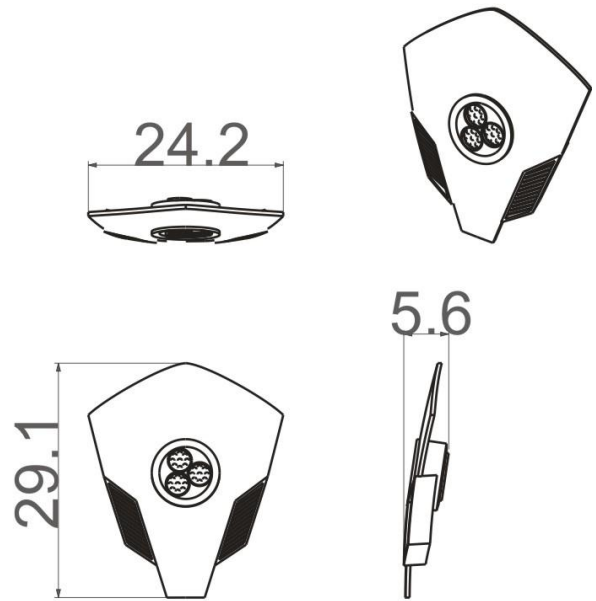
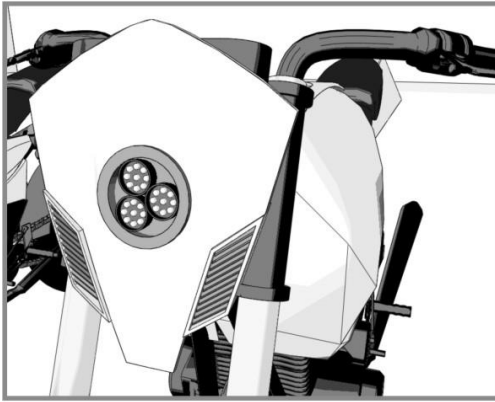
- 1 Juego de luces (carenado y farola)
- 2 Tornillos de anclaje delanteros
- 3 Soportes del carenado
- 4 Tornillos de anclaje al soporte universal
- 5 Soporte universal
- 6 Suspensión delantera Pulsar II

Alternativa SR-8



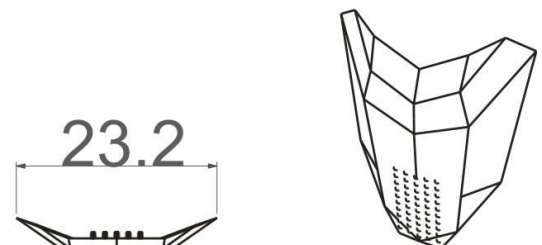
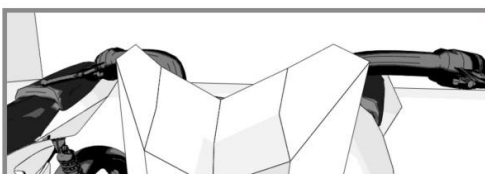
- 1 Juego de luces (carenado y farola)
- 2 Tornillos de anclaje delanteros
- 3 Soportes del carenado
- 4 Tornillos de anclaje al soporte universal
- 5 Soporte universal
- 6 Suspensión delantera Pulsar II

Alternativa SR-10



- 1 Juego de luces (carenado y farola)
- 2 Tornillos de anclaje delanteros
- 3 Soportes del carenado
- 4 Tornillos de anclaje al soporte universal
- 5 Soporte universal
- 6 Suspensión delantera Pulsar II

Alternativa SR-23



ANEXO VIII

Especificaciones técnicas y tecnologías Pulsar 180

- Motor: 4T, mono cilíndrico
- Diámetro x Carrera 63.5mm x 56.40 mm
- Desplazamiento 178.80 cc.
- Índice de compresión 09/05/01
- Potencia máxima 17 HP a 8500 rpm
- Torque máximo 14.22 Nm a 6500 rpm
- Sistema de ignición CDI digital con microprocesador.
- Bujías NGK CR8E o Champion RG4HC (2 uds).
- Tolerancia de las bujías 0.6 a 0.8 mm.
- Lubricación Bomba húmeda de aceite, forzada.
- Arranque Eléctrico.
- Transmisión 5 velocidades.
- Freno delantero Disco hidráulico.
- Freno trasero Bandas expandibles.
- Capacidad del tanque: Lleno 15 litros. Reserva 3.2 litros. Reserva utilizable 2 litros.
- Dimensiones: Largo x Ancho x Alto: 2035 mm x 750 mm x 1165 mm.
- Distancia entre ejes: 1350 mm.
- Radio de giro: 2500 mm.
- Altura al piso: 165 mm.
- Llantas Delantera: 90/90 x 17, 49P tubeless.
- Trasera: 120/80 x 17, 61P tubeless.
- Presión de aire Delantera: 28 PSI. Trasera (solo) 28 PSI. Trasera (con parrillero) 30 PSI.
- Sistema Eléctrico 12 Voltios DC.
- Faro delantero: 35/35 W.
- Luz de día: 5 W c/u (2 Uds.).

- Luz de Stop: LED/LED.
- Luces direccionales: 10 W.
- Indicadores del tablero: LED.
- Velocímetro: Display digital.
- Pito 12 V DC.
- Batería 12V - 9 Ah.
- Peso en seco: 147 kg.

Tecnologías bajaj pulsar

DTS-i - Digital Twin Spark Ignition

Digital twin Spark Ignition (encendido digital por doble bujía) es una revolución en la era del motociclismo moderno. Esta tecnología ofrece un aumento fenomenal en el desempeño y fue introducido por primera vez en la exitosa Pulsar gemela, además, está siendo patentada por Bajaj Auto Ltd.

Para una combustión más rápida:

En este momento, una bujía en uno de los extremos de la cámara de combustión es una práctica común. El frente de llama creado por la chispa toma un tiempo en llegar a la porción más lejana de la cámara de combustión. Esto conlleva una combustión más lenta de la mezcla aire-combustible y crea limitaciones a la hora de optimizar las características de la cámara de combustión. Dos bujías en extremos opuestos de la cámara ayudan a mejorar y agilizar la combustión.

Encendido digital por descarga de condensador (C.D.I.)

Un C.D.I. Digital con un microprocesador de 8 bits maneja la entrega de la chispa. La memoria programada del chip contiene la sincronización adecuada de la ignición de acuerdo a las revoluciones del motor, obteniendo de esta forma el mejor desempeño de la cámara de combustión

TRICS III

Sistema de control de la ignición por respuesta del acelerador III generación, significa que la ignición se controla por medio del uso del acelerador. Dependiendo de las necesidades del piloto, ya sea paseando, acelerando o máxima velocidad, los requerimientos de ignición cambian constantemente. Basados en una cierta cantidad de apertura del acelerador, el campo magnético generado por un magneto, abre o cierra el *switch reed*. Este *switch* está conectado al C.D.I. digital, éste le envía una señal que le dice que cambie los tiempos de ignición/ mapas de sincronización, lo cual ayuda a lograr un buen balance entre el manejo y un tiempo de ignición óptimo, dando como resultado una ignición de la mezcla prácticamente perfecta para cada apertura del acelerador, y para cada revolución del motor.

ExhausTEC

Es un mecanismo incorporado al sistema de escape del motor de la Pulsar DTS-i. “TEC” significa “cámara de expansión del torque” esta tecnología única desarrollada por Bajaj Auto mejora el proceso de eliminación de gases.

El sistema de escape tiene esta característica incorporada que mejora drásticamente el torque del motor a bajas revoluciones sin comprometerlo en medias y altas revoluciones. Ha sido extensamente optimizado para obtener el máximo de desempeño posible del motor. El silenciador también tiene cierta característica tonal. Le da un agradable tono de baja frecuencia, mientras respeta las normas de ruido existentes. Además, proporciona a la motocicleta una identidad especial que la diferencia de cualquier otra moto, haciéndola realmente única.