

**BICLO, ALTERNATIVA DE BAJO COSTO  
PARA LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD**

ANDRÉS FELIPE ALVEAR  
SEBASTIÁN ORTEGÓN

Universidad Icesi  
Facultad de Ingeniería  
Programa de Diseño Industrial  
Santiago de Cali  
2014

**BICLO, ALTERNATIVA DE BAJO COSTO PARA LA MOVILIDAD  
EN LA CIUDAD**

**ANDRÉS FELIPE ALVEAR  
SEBASTIÁN ORTEGÓN**

Proyecto de grado

M.A. Luis Alfonso Mejía Puig  
Director del programa Diseño Industrial

Universidad Icesi  
Facultad de Ingeniería  
Programa de Diseño Industrial  
Santiago de Cali  
2014

## ÍNDICE

<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>5</b>
<b>LISTA DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	<b>7</b>
<b>GLOSARIO Y ABREVIACIONES</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>10</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>FICHA TÉCNICA</b> .....	<b>13</b>
<b>PROBLEMA</b> .....	<b>13</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	16
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
OBJETIVO GENERAL .....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>VIABILIDAD</b> .....	<b>18</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>19</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO 1. TRANSPORTE EN LA CIUDAD</b> .....	<b>20</b>
SECCIÓN 1.1 INFRAESTRUCTURA DE LA CIUDAD .....	20
SECCIÓN 1.2 IMPORTANCIA DE LA MOVILIDAD .....	21
SECCIÓN 1.3 NORMATIVAS LEGALES .....	21
SECCIÓN 1.4 MEDIOS DE TRANSPORTE PERMITIDOS .....	24
SECCIÓN 1.5 CONSUMOS E IMPACTO AMBIENTAL .....	27
<b>CAPÍTULO 2. ACTORES: SECTORES PERJUDICADOS</b> .....	<b>30</b>
SECCIÓN 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DESPLAZAMIENTOS .....	32
SECCIÓN 2.2 ESTILO DE VIDA Y CAPACIDAD ECONÓMICA .....	33
<b>CAPÍTULO 3. TECNOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE</b> .....	<b>36</b>
SECCIÓN 3.1 DESARROLLO SOSTENIBLE.....	36
SECCIÓN 3.2 FACTIBILIDAD FINANCIERA Y DE PRODUCCIÓN.....	37
SECCIÓN 3.3 ESTADO DEL ARTE Y ALTERNATIVAS ACTUALES .....	38
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>40</b>
<b>DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>43</b>

<b>HIPÓTESIS DE DISEÑO .....</b>	<b>43</b>
<b>PROMESA DE VALOR.....</b>	<b>43</b>
<b>DETERMINANTES.....</b>	<b>43</b>
<b>REQUERIMIENTOS .....</b>	<b>45</b>
REQUERIMIENTOS DE USO .....	45
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN .....	45
REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS.....	46
REQUERIMIENTOS LEGALES .....	46
<b>CONCEPTO DE DISEÑO .....</b>	<b>46</b>
<b>PROCESO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>47</b>
PRIMEROS ACERCAMIENTOS FORMALES.....	47
<b>PROPUESTA .....</b>	<b>48</b>
ASPECTOS PRODUCTIVOS .....	54
IMPACTO AMBIENTAL.....	59
ASPECTOS DE COSTOS.....	63
ASPECTOS DE MODELO DE NEGOCIO .....	64
<b><u>CONCLUSIONES .....</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b><u>BIBLIOGRAFÍA.....</u></b>	<b><u>71</u></b>
<b><u>ANEXOS.....</u></b>	<b><u>74</u></b>

## **LISTA DE TABLAS**

- TABLA 1. Clasificación de consumo y emisiones negativas.
- TABLA 2. Inversión anual promedio en movilización
- TABLA 3. Clasificación de los roles de la movilidad en las personas
- TABLA 4. Paralelo tecnologico de medios de propulsión
- TABLA 5. Proveedores de materia prima y accesorios
- TABLA 6. Balance de línea modelo básico - BICLO
- TABLA 7. Comparación de propuestas según impacto ambiental.
- TABLA 8. Matriz general de costos y nómina del modelo básico - BICLO
- TABLA 9. Comparación de desempeño ambiental.

## LISTA DE ILUSTRACIONES

- ILUSTRACIÓN 1. Intersección Calle 5ta con Autopista Sur
- ILUSTRACIÓN 2. Emisiones de material particulado (MP)
- ILUSTRACIÓN 3. Parqueadero de motocicletas en la empresa
- ILUSTRACIÓN 4. Tiempos de viaje 1
- ILUSTRACIÓN 5. Tiempos de viaje 2
- ILUSTRACIÓN 6. Roles de desplazamiento
- ILUSTRACIÓN 7. Clasificación de los roles de la movilidad en las personas 1
- ILUSTRACIÓN 8. Clasificación de los roles de la movilidad en las personas 2
- ILUSTRACIÓN 9. Primer acercamiento formal – Análisis de mercado
- ILUSTRACIÓN 10. Disposición de componentes modelo básico - BICLO
- ILUSTRACIÓN 11. Imagen genral modelo básico - BICLO
- ILUSTRACIÓN 12. Referencia humana modelo básico - BICLO
- ILUSTRACIÓN 13. Paralelo ergonomico de ángulos de pedaleo
- ILUSTRACIÓN 14. Línea CARBAG
- ILUSTRACIÓN 15. Línea CARBAG - Despiece general
- ILUSTRACIÓN 16. Línea CORP
- ILUSTRACIÓN 17. Línea CORP - Despiece general
- ILUSTRACIÓN 18. Línea METRÓPOLI
- ILUSTRACIÓN 19. Línea METRÓPOLI - Despiece general
- ILUSTRACIÓN 20. BIONX, sistema de funcionamiento
- ILUSTRACIÓN 21. Vista explosionada general - BICLO
- ILUSTRACIÓN 22. Vista explosionada componentes de chasis
- ILUSTRACIÓN 23. Planos generales
- ILUSTRACIÓN 24. Distribución de la planta
- ILUSTRACIÓN 25. Visión general
- ILUSTRACIÓN 26. Comparación de desempeño ambiental

## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1. Mapa de estratificación de Cali
- ANEXO 2. Tabla comparativa entre motores de combustión
- ANEXO 3. Diagrama radial de análisis Pestal y fuerzas de Porter
- ANEXO 4. Ficha técnica modelo Chopper de Bobber MotorCycles
- ANEXO 5. Organigrama ejemplo de una empresa manufacturera
- ANEXO 6. Formato de encuesta realizado a personal de trabajo
- ANEXO 7. Información comparativa entre tecnologías
- ANEXO 8. BOM de componentes
- ANEXO 9. Diagrama de flujo de los procesos de fabricación
- ANEXO 10. Planos de construcción y diagrama de calibres
- ANEXO 11. Balance de línea
- ANEXO 12. Perfil ambiental
- ANEXO 13. Tablas comparativas de impacto ambiental
- ANEXO 14. Conceptos y estrategias de diseño implementadas

## GLOSARIO Y ABREVIACIONES

1. **ACCESIBILIDAD:** Condición esencial de los servicios públicos que permite en cualquier espacio o ambiente exterior o interior el fácil disfrute de dicho servicio por parte de toda la población.
2. **ACOMPAÑANTE:** Persona que viaja con el conductor de un vehículo automotor.
3. **ADELANTAMIENTO:** Maniobra mediante la cual un vehículo se pone delante de otro vehículo que lo antecede en el mismo carril de una calzada.
4. **AUTOPISTA:** Vía de calzadas separadas, cada una con dos (2) o más carriles, control total de acceso y salida, con intersecciones en desnivel o mediante entradas y salidas directas a otras carreteras y con control de velocidades mínimas y máximas por carril.
5. **BICICLETA:** Vehículo no motorizado de dos (2) o más ruedas en línea, el cual se desplaza por el esfuerzo de su conductor accionando por medio de pedales.
6. **BUS:** Vehículo automotor destinado al transporte colectivo de personas y sus equipajes, debidamente registrado conforme a las normas y características especiales vigentes.
7. **BUSETA:** Vehículo destinado al transporte de personas con capacidad de 20 a 30 pasajeros y distancia entre ejes inferiores a 4 metros.
8. **CAPACIDAD DE PASAJEROS:** Es el número de personas autorizado para ser transportados en un vehículo.
9. **CARRETERA:** vía cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos, con niveles adecuados de seguridad y comodidad.
10. **CHATARRIZACIÓN:** Destrucción de todos los elementos y componentes del automotor hasta convertirlos en chatarra.
11. **CICLISTA:** Conductor de bicicleta o triciclo.
12. **CILINDRADA:** Capacidad volumétrica total de los cilindros de un motor.
13. **CONDUCTOR:** Es la persona habilitada y capacitada técnica y teóricamente para operar un vehículo.
14. **MATRÍCULA:** Procedimiento destinado a registro inicial de un vehículo automotor ante un organismo de tránsito en ella se consignan las

características, tanto internas como externas del vehículo, así como los datos e identificación del propietario.

15. **MOTOCICLETA:** Vehículo automotor de dos ruedas en línea, con capacidad para el conductor y un acompañante.
16. **NIVEL DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES:** Cantidad descargada de gases contaminantes por parte de un vehículo automotor. Es establecida por la autoridad ambiental competente.
17. **ORGANISMOS DE TRÁNSITO:** Son unidades administrativas municipales distritales o departamentales que tienen por reglamento la función de organizar y dirigir lo relacionado con el tránsito y transporte en su respectiva jurisdicción.
18. **PARQUEADERO:** Lugar público o privado destinado al estacionamiento de vehículos.
19. **PEATÓN:** Persona que transita a pie o por una vía.
20. **PLACA:** Documento público con validez en todo el territorio nacional, el cual identifica externa y privativamente un vehículo.
21. **STTMP:** Sistema de Transporte Terrestre Masivo de Pasajeros. Es el conjunto de infraestructura, equipos, sistemas, señales, paraderos, vehículos, estaciones e infraestructura vial destinadas y utilizadas para la eficiente y continua prestación del servicio público de transporte de pasajeros en un área específica.
22. **TRÁFICO:** Volumen de vehículos, peatones, o productos que pasan por un punto específico durante un periodo determinado.
23. **TRÁNSITO:** Es la movilización de personas, animales o vehículos por una vía pública o privada abierta al público.
24. **TRANSPORTE:** Es el traslado de personas, animales o cosas de un punto a otro a través de un medio físico.
25. **VEHÍCULO:** Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público.
26. **VEHÍCULO DE TRANSPORTE MASIVO:** Vehículo automotor para transporte público masivo de pasajeros, cuya circulación se hace por carriles exclusivos e infraestructura especial para acceso de pasajeros.

## ABSTRACT

**Purpose** – The goal of this project is to study, understand and solve the needs of people who mobilize daily from their homes to certain distances, but thanks to the cost it entails to purchase a vehicle, people are forced to use deficient and expensive public transport, alien to their needs.

**Design/ Methodology/ Approach** – The following text is a combination between theory and practical information collected through variables and fieldwork.

**Findings** – We did an emphasis on the opportunity of the implementation and improvement of a transport that would provide potency, comfort and low cost, generating an emotional attachment to the product and its incremental evolution according to the employee's income.

**Practical implications** – The information collected is of great importance in the project to determine by the legal limits, carrying capacity, aesthetics and mechanical functions for BICLO.

**Originality/ Value** – BICLO is a low-cost transport alternative that, according to the economic capacity or needs, evolves its functions over time.

**Keywords** – Transport, Adaptability, Low-cost, Mobility, Function Evolution, Alternative.

## RESUMEN

**Propósito** – El objetivo de este proyecto es estudiar, comprender y resolver las necesidades de las personas que se desplazan largas distancias diariamente desde sus casas pero que lastimosamente el alto costo que implica la adquisición de un vehículo, se ven obligadas a utilizar un transporte deficiente, costoso y ajeno a sus necesidades: el transporte público.

**Diseño/ Metodología/ Enfoque** – Se realizó una sinergia entre la teoría y la información práctica recopilada a través de tesis, estudios relevantes y resultados hallados en el trabajo de campo.

**Hallazgos** – Se identificó la carencia de una alternativa de transporte de bajo costo que proporcionara potencia, comodidad y versatilidad. Lo que se convirtió en una oportunidad de diseño para generar, a través de él, un vínculo emocional con su evolución gradual de acuerdo a la capacidad económica y necesidades de cada persona.

**Implicaciones prácticas** – La información obtenida es de gran importancia en el proyecto para determinar los límites legales, las capacidades de carga, la estética y las funciones mecánicas para BICLO.

**Originalidad / Valor de la investigación** – BICLO es una alternativa de transporte de bajo costo que, de acuerdo con la capacidad económica o la necesidad, desarrolla sus funciones a través del tiempo.

**Palabras clave** – Transporte, Adaptabilidad, Bajo costo, Movilidad, Funcionalidad evolutiva, Alternativa.

## INTRODUCCIÓN

Cada año, las metrópolis del mundo se expanden tanto geográfica como poblacionalmente. Sin embargo, este crecimiento requiere también de una infraestructura capaz de albergar las necesidades de cada uno de sus ciudadanos, entre ellas, una de las más importantes: el transporte (Moller, 2014), uno de los principales aportes para el desarrollo y crecimiento económico de una ciudad (Perdomo, 2012). Las capitales colombianas no son la excepción y entre aquellas metrópolis, se encuentra Cali; una ciudad cuyo crecimiento desmesurado no tuvo en cuenta la cantidad de habitantes que albergaría con el tiempo, ni mucho menos la cantidad de vehículos que transitarían sus vías a diario.



**Ilustración 1:** Intersección Calle 5ta con Autopista Sur  
Fuente: Elaboración propia (2014)

BICLO es una alternativa de transporte personal a bajo costo que permite a sectores perjudicados por la carencia de transporte, tener una mayor eficiencia y comodidad al movilizarse en la ciudad que, comparado con otros medios de transporte públicos o privados, trae consigo un beneficio económico a largo plazo para la persona. La capacidad de evolución tanto en tecnología como en componentes según la necesidad que tenga el empleado genera, además de un ahorro en la inversión a largo plazo, un apego emocional y afecto por su vehículo.

## CONTEXTUALIZACIÓN

Actualmente en Colombia las principales ciudades del país buscan implementar sistemas integrales para facilitar la movilidad de sus habitantes. Sin embargo, no todos los casos han sido iguales y el choque con la tradición se ha sentido. Cali es una de esas ciudades que intenta migrar todos sus medios tradicionales sustituyéndolos por un sistema integrado de transporte masivo con el objetivo de poner fin al paralelismo que venía afectando negativamente y frenaba al Plan de

Ordenamiento Territorial (POT) (MetroCali, 2007). El transporte colectivo urbano cubría casi toda la ciudad y cuando el sistema masivo integrado de occidente (MIO) empezó a funcionar en el 2007 se empezó a erradicar progresivamente la mayoría de los buses urbanos sustituyendo sus rutas, pero con una infraestructura débil: muchos menos vehículos.

*“El impacto que ha producido la ejecución de los diversos proyectos que conforman el SITM, supera la renovación física de las ciudades”*

Ministerio de transporte de Colombia (2012)

Esta medida convierte actualmente, o al parecer dentro de muy poco, al sistema MIO **como la única opción de movilización pública en la ciudad**. Dejando a la deriva a tres grandes poblaciones de la sociedad caleña cuyos ingresos no son lo suficientemente altos como para adquirir, sin incurrir en grandes deudas, un vehículo particular, ya sea una motocicleta o un automóvil, o para invertir sin éxito en el transporte público; dichas poblaciones serían: las personas de estrato 1, 2 y 3, las empresas que por ley deben garantizar un subsidio de transporte o la movilización de sus empleados (MinTrabajo, 2013), o los grupos estudiantiles que se componen de personas menores de 25 años con bajos o nulos ingresos económicos financiados por sus padres.

En otros países se han desarrollado varias soluciones pensando disminuir el impacto de la sobrepoblación en las grandes ciudades, con precios asequibles y medios eco-sostenibles y alternativos de propulsión como la energía eléctrica, tal como en el caso de la Copenhagen Wheel (Dinamarca, 2009) FlyKly Smart Wheel (USA, 2010), YikeBike (Nueva Zelanda, 2009) o Bye Bike (España, 2013), sin embargo ni en Cali, ni en Colombia la infraestructura pública está adaptada para albergar este tipo de vehículos, lo que complica su implementación, es decir que hace falta una alternativa de transporte de bajo costo que se adapte a la infraestructura actual de la ciudad y que igualmente pueda modernizarse a una versión eléctrica en la medida que la infraestructura de la ciudad lo permita. Igualmente que se adapte a las diversas necesidades de cada población mencionada, evolucionando a través de componentes y accesorios que su dueño adquiere conforme su capacidad adquisitiva.

Las bicicletas además de permitir un tráfico más fluido y versátil, es también una salida a los problemas que presentan los medios de transporte convencionales como los buses, taxis o automóviles en el alto costo de su mantenimiento, parqueo y congestión por tráfico. Esta alternativa se ha convertido en una tendencia mundial y se ha demostrado económicamente en países como China, Francia, México, Argentina, Canadá y Estados Unidos, por mencionar algunos, que estos medios de propulsión humana como solución de movilidad son una alternativa de costo eficiente (Perdomo, 2012). Tan sólo en China se hacen uso de 400 millones de bicicletas, y la cantidad de bicicletas eléctricas va alrededor de los 12 millones (El tiempo, 2014). Sin embargo estas soluciones implementadas en otros países son ineficientes y vulnerables para las condiciones geográficas y económicas que presentan el Valle y la ciudad en general.

## FICHA TÉCNICA

### PROBLEMA

#### Planteamiento del problema

##### **Antecedentes**

En Colombia el panorama laboral trae pocos beneficios a los empleados, según el último reporte del DANE realizado en noviembre del año pasado, la tasa de ocupación en el país, es decir, colombianos con un trabajo legal y digno fue del 59.3% (2013), de la que desafortunadamente el 54.82% (aproximadamente 1,2 millones de colombianos) cuenta con una remuneración mensual de tan sólo \$616.000 equivalente a un SMMLV; y únicamente el 18.92% gana de uno a dos SMMLV, es decir de \$616.000 a \$1'232.000 (EAFIT, 2013).

Contar con un ingreso de esa índole es un desafío constante. Según el más reciente informe de “Participación de los grupos en la canasta familiar” en el 2013, los colombianos que ganaban un salario mínimo lo distribuían de la siguiente manera: Alimentos, Vestuario y Vivienda \$409.348 (69,44%), Salud y Educación \$97.090 (16,47%), Diversión \$0 (0%), Comunicaciones u Otros gastos \$27.824 (4,72%) y adicional de sus gastos habituales, deben incurrir en costos de transporte desde su casa hasta su puesto de trabajo y viceversa equivalentes a \$59.244 (10,05%) (DANE, 2013).

Por esta razón, entre los subsidios que brinda el gobierno, el Ministerio de Trabajo garantiza a los empleados cuyo ingreso es menor a dos SMMLV un subsidio de transporte por parte del empleador. En esas condiciones, un trabajador colombiano, incluido el auxilio, tiene derecho a recibir una remuneración legal durante 2014 de por lo menos \$688.000 mensuales para suplir todas sus necesidades.

##### **Delimitación**

En el Valle del Cauca se encuentran 36 multinacionales con 256.000 empleados aproximadamente según la InvestPacific (2013) y más de 1.000 industrias manufactureras en el sector de Yumbo y Palmira con más de 103.200 empleados según el SisLab (2009). Los empleados poseen sueldos que oscilan entre 1 y 1,5 salarios mínimos legales vigentes (\$616.000 a \$900.000) (DANE, 2013) lo que no les permite acceder tan fácilmente a un vehículo propio que los haga prescindir del transporte público. Para el presidente del Concejo Municipal, Fernando Tamayo, los caleños piensan que no ha mejorado el sistema de transporte porque “es evidente que la salida de los buses colectivos para evitar el paralelismo dejó a 523 mil usuarios a la deriva, esto ha generado que el sistema masivo sea caótico

porque este no tiene en estos momentos ni la infraestructura, la estrategia y la planificación para asumir el vacío que deja la salida de esas rutas” (2012).

El proyecto y la investigación relevante se llevará a cabo durante el año 2014, tomando de referencia las empresas de 3 sectores de la ciudad como agentes de estudio, éstos son: Acopi - Yumbo, San Nicolás (zona centro de Cali) y las constructoras en el sur de Cali. Éstas dos primeras enfocadas en el manejo del personal, sus beneficios dentro de la empresa, la solución a sus necesidades de transporte y los tiempos requeridos entre trayectos; La última mencionada se enfoca en factores ergonómicos, formas de uso, lo que los empleados requieren transportar a sus lugares de trabajo o las adaptaciones vernáculas que den una idea de cómo usan estas personas su medio de transporte.

Para la fase de investigación se determinó que la población con variables más complejas de analizar son las personas de estrato socio-económico 1, 2 y 3, pues en ellas influye la cultura, las condiciones de uso, las dimensiones adecuadas según sus viviendas, la resistencia física de los materiales, entre otros factores; Para esto se tomaron como referencia empresas de 3 sectores importantes de la ciudad como agentes de estudio: Acopi - Yumbo, San Nicolás (zona centro de Cali) y las constructoras en el sur de Cali. Éstas dos primeras enfocadas en el manejo del personal, sus beneficios dentro de la empresa, la solución a sus necesidades de transporte y los tiempos requeridos entre trayectos; La tercera enfocada en los factores ergonómicos, formas de uso, requerimientos y exigencias por parte de sus futuros usuarios, además de las adaptaciones vernáculas que implementan en sus medios de transporte para así, poder lograr integrarlas a BICLO. Con este proyecto buscamos beneficiar al 58% de la población empleada que recibe un salario mínimo según estadísticas del DANE (2013).

Con esto buscamos que la realización del proyecto beneficie al 58% de la población empleada que recibe un salario mínimo según estadísticas del DANE (2014). Partiendo del hecho de que estos empleados poseen un escaso y difícil acceso a las alternativas de movilidad existentes y debido a la ineficacia del subsidio de transporte y por sus bajos ingresos no pueden darse el lujo de adquirir un vehículo particular. Los empleados no pueden disfrutar netamente su salario en otras actividades porque el subsidio no les cubre los gastos de movilidad, por esta razón, se excluirán las empresas de Palmira de la investigación pues es un sector enfocado al comercio, lo que significa que gran parte de sus empleados son vendedores y ganan más de 1 Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV) (Cámara de comercio de Cali, 2010). Este proyecto también contempla en su enfoque favorecer a las empresas en cuanto al bienestar y rendimiento de sus empleados.

*“Con esto buscamos que la realización del proyecto beneficie al 58% de la población empleada que recibe un salario mínimo.”*

DANE (2014)

De igual manera, es relevante tener en cuenta para el diseño de un vehículo las limitaciones en torno a la normativa legal que define la validez de dicha alternativa de transporte. En el caso de los ciclomotores y bicicletas, el Código de tránsito

establece algunas normas básicas para su circulación en el Artículo 94 como el uso obligatorio de un chaleco reflectado, la debida señalización delantera y trasera, el cilindraje máximo para no ser tomado como un vehículo convencional e igualmente las vías habilitadas y el espacio determinado para transitar en ellas según la infraestructura de la ciudad.

Otro factor determinante para la viabilidad del proyecto es el análisis y sus respectivas soluciones a las condiciones geográficas e infraestructura, distancias desde las comunas en las que se concentre la mayor cantidad de empleados hasta su lugar de trabajo, al igual que las condiciones socioeconómicas de estas personas que definan parámetros claves como dimensiones, peso, resistencia, adaptabilidad e implementación de nuevas tecnologías.

### **Consecuencias**

No es desmesurado afirmar que en el diseño de las ciudades en Colombia (y muy seguramente en otros países) no se calculó ni la cantidad de habitantes, el crecimiento demográfico, la cantidad de vehículos que iban a transitar por sus vías y los serios problemas de movilidad que conllevaba la implementación de un modelo de hace cincuenta años (MinTransporte, 2011). Modelo cuyas arbitrariedades legales daba cabida a buses, busetas, moto taxistas, jeeps y transporte público informal que daban a las personas diversas opciones para movilizarse por la ciudad, pues eran tantas que la cobertura y la frecuencia entre cada una eran relativamente óptimas (Sanín, 2011).

Entre ellas se destacaba una variada gama de empresas y rutas de buses urbanos que cubrían casi a cabalidad la ciudad, pero que al ser un sistema tan heterogéneo, carecía de control por parte de sus propietarios, las entidades competentes y las autoridades de tránsito de Cali. Tuvo como consecuencia un parque automotor en constante mal estado, un alto impacto negativo ambiental e inseguridad de sus pasajeros por la temida guerra del centavo por parte de los conductores de estos vehículos; los caleños aceptaban estas condiciones sin mayor problema a cambio de **rapidez** y poder llegar a su destino sin tener que recorrer largas distancias (**cobertura**).

Como se mencionó anteriormente, los medios convencionales (generalmente de combustión fósil) dificultan la movilidad no sólo de la clase trabajadora sino también de todos los ciudadanos en general. Uno de los principales aportes para el desarrollo y crecimiento económico de una ciudad, si es bien distribuido, es el transporte (Perdomo, 2012); por lo que facilitararlo es un factor relevante y de interés prioritario.

*“Los bajos ingresos presentados en un gran porcentaje de los hogares de Cali no les permiten acceder a la autonomía que brinda un automóvil o una motocicleta por su alto costo de adquisición.”*

Möller (2003)

Las personas beneficiadas con el subsidio de transporte disponen de diferentes opciones para

solucionar su necesidad de movilidad con este dinero y como solución inmediata optan por usar el transporte público (formal – sistema masivo o buses urbanos) pues no implica un gran costo diferente al valor del pasaje, sin embargo, tanto el costo del pasaje como el subsidio de transporte sufren un aumento anual en una tasa muy diferente; mientras el subsidio de trabajo aumentó del 2013 a este año un 2.8% estableciéndose en \$72.000 mensuales (MinTransporte, 2013), la Secretaría de Tránsito Municipal aumentó el costo del transporte público en un 7% en el 2012 requiriendo un gasto mensual de \$89.600 aproximadamente, dejando un desfaldo de \$17.600 con relación al cubrimiento del subsidio.

Otra solución a la que recurren como alternativa a ese desfase de presupuesto y en un intento por no depender del transporte público, es optar por adquirir un vehículo propio, generalmente una motocicleta por su bajo costo e implicaciones de mantenimiento (El País, 2011); sin embargo, al adquirir un vehículo se incurre en varios gastos adicionales como los impuestos de vehículos automotores que establece la Secretaría Distrital de Hacienda, licencia de conducción, seguros obligatorios y revisiones técnico-mecánicas exigidas por el Ministerio de Transporte, entre otros; sin contar una posible deuda para la cuota inicial o el impacto medio-ambiental que generan los vehículos de combustión para la ciudad: 2 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> de las que el 80% del dióxido de carbono proviene de motocicletas (DAGMA, 2013).

Los grupos de empleados que viven cerca unos de otros también optan por hacer recorridos en un solo automóvil, cobrando una cuota a todos sus pasajeros, generalmente un poco más alta que la tarifa de transporte público (\$2.000 COP) (El País, 2013). Sin embargo, el código de Tránsito del Ministerio de Transporte sanciona el servicio informal de transporte con una multa de un salario mínimo mensual y la inmovilización del vehículo durante cinco días. Por tercera vez, además de la sanción económica, la retención del vehículo será por 45 días y se podrá suspender la licencia de conducción durante seis meses o por término indefinido dejándola como una opción no válida legalmente y de alto riesgo para estas personas. Todas estas circunstancias, como es evidente, deja a los trabajadores en una encrucijada al momento de resolver sus necesidades de transporte.

Sin embargo, todas estas alternativas de transporte solucionan de manera tangente el verdadero problema de movilización que tienen las personas y en muchos casos requieren de un sacrificio.

### **Preguntas de investigación**

- ¿Qué otros tipos de propulsión existen que puedan minimizar el consumo de energía durante su funcionamiento y se adapten satisfactoriamente a la geografía y economía del Valle?

- ¿Qué medios o materiales existen para disminuir el mantenimiento de las piezas mecánicas y que además garanticen su duración y resistencia?
- ¿Cuáles son las condiciones que rigen la rutina de nuestro usuario y como esto podría afectar al proyecto (dimensiones, adaptaciones, entre otros)?
- ¿Cuál es la extensión y las condiciones de los trayectos que deben realizar los empleados para llegar a sus lugares de trabajo que determinen la resistencia del vehículo?
- ¿Es imprescindible que el proyecto sea financiado por la empresa contratadora o cuál sería el costo máximo que estaría dispuesto a invertir nuestro usuario?
- ¿Cuál es la infraestructura de Bobber MotorCycles para realizar el proyecto y como podría articularse con otras empresas para bajar los costos?
- ¿Podría este proyecto extrapolarse e implementarse en otras ciudades con alto porcentaje de industrias manufactureras como Bogotá y Medellín sin sufrir drásticas modificaciones?

### Hipótesis de la investigación

Es posible que mediante una alternativa de transporte que no compita con el sistema MIO y que no implique un medio de propulsión que genere un costo constante y muy alto, garantice la autonomía en movilidad que busca el POT y la asequibilidad que requieren las personas con bajos ingresos.

### **JUSTIFICACIÓN**

Las soluciones que han surgido en otros países del mundo para disminuir el impacto de la alta densidad del constante tráfico de vehículos, como los sistemas de transporte masivo o los vehículos eléctricos, resultan inútiles en una infraestructura tan compleja como la de Cali; Por lo que es necesaria una respuesta a la necesidad manifestada por las personas de bajos ingresos que se ven obligadas a utilizar el sistema implementado en Cali.

No hay que desprestigiar los logros obtenidos en la ciudad por el sistema de transporte Masivo Integrado de Occidente, por esta razón nuestro proyecto contempla la posibilidad de una alternativa que complementa este sistema garantizando la libertad y la autonomía, que al parecer garantizan medios de transporte personal como los automóviles, las motocicletas y las bicicletas.

Generando un menor impacto ambiental y económico, además que garantice la seguridad de la persona que lo usará.

La investigación está enfocada para dar una respuesta de diseño incluyente y que facilite la calidad en la movilidad que tienen los ciudadanos, que en este caso son aquellas personas que cuentan con dificultades económicas que les impide acceder fácilmente a un medio de transporte convencional.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Desarrollar una alternativa como medio de transporte personal de bajo costo para trabajadores de bajos ingresos (1 o 2 SMMLV) con el fin de facilitar el desplazamiento desde su hogar hasta su lugar de trabajo sin generar gastos adicionales en su salario mensual.

### Objetivos específicos

- Implementar materiales de alta duración con bajo costo que permitan para hacer viable su fabricación, adquisición y mantenimiento.
- Aprovechar e implementar las normativas que eximen al vehículo de costos adicionales como los impuestos o demás tramites.
- Garantizar un modelo de negocio que permita la adquisición rentable del vehículo.
- Optimizar medios de propulsión actuales, ya sea a combustión, eléctrica o humana que permitan el bajo consumo de energía del vehículo.
- Adaptar la solución de transporte a las condiciones sociales, culturales y geográficas que determinan el proyecto.

## VIABILIDAD

El proyecto es flexible en la colecta de información alrededor de tecnologías, resultados y condiciones socioeconómicas y culturales de los empleados en los que se enfocará la investigación, los cuales serían los factores más complejos de analizar por la posible subjetividad y ambigüedad de los datos recolectados. De igual manera se aprovecharía la **tendencia mundial** por la movilidad personal y sus diversas soluciones en el ámbito mundial, contando también con la iniciativa de la empresa caleña Bobber MotorCycles y sus ciclomotores.

La investigación tiene lugar en distintos sectores de la ciudad, así como el estudio de los contextos, rutas y demás recorridos que realiza el trabajador, se cuenta con

el acceso a las instalaciones y desarrollos de la empresa Bobber MotorCycles con sede en el barrio San Nicolás y su maquinaria que facilitaría la realización de pruebas y desarrollo de los prototipos que permitan corroborar constantemente el desarrollo del proyecto.

**Bobber MotorCycles** es una empresa caleña líder en la ciudad reconocida por desarrollar Ciclomotores de acuerdo a determinados contextos. Este proyecto busca acompañar y respaldar su proceso de diseño acoplándose en la búsqueda de desarrollar un medio de transporte versátil, veloz, cómodo, económico y apto para los empleados, aprovechando del ingreso extra que garantiza el gobierno a través del subsidio de transporte que les permita adquirirlo y sostenerlo. Esta empresa está dispuesta a ayudar en el proceso de investigación y nos permitirá realizar la exploración de materiales necesaria para llevarlos al escenario de fabricación; Lo que garantizaría un proyecto flexible en su solución, con experimentos que giran alrededor de la empresa y conocimiento del dueño.

Por estas razones el proyecto puede ser realizado en su totalidad dentro de los límites de tiempo establecidos por la universidad, logrando efectuar las comprobaciones necesarias directamente con la empresa responsable de la fabricación del proyecto y las múltiples empresas cuyo personal cumpla las características a las que está enfocada la investigación.

## **METODOLOGÍA**

La investigación parte del modelo clásico (Histórico, descriptivo y experimental) ya que contempla el proyecto por todas las caras posibles sin dejar una por descubrir, contando que son muchas las variables y los elementos que poseen mucho peso sobre el proyecto. El uso de **la investigación histórica** se vería reflejado por ejemplo en cada una de las implicaciones que podría tener la implementación de este medio de transporte. De igual manera tomando como base el uso que se le da al transporte personal o público (informal o formal) en el que se muestra la realidad que viven los ciudadanos alrededor de su presupuesto, se tiene en cuenta que al ser trabajadores con ingresos bajos su abanico de posibilidades en el transporte se ve reducido, obligándolo a tomar decisiones generalmente de inversión inmediata (DANE, 2014).

El uso de cada uno de los tipos de transporte a la luz de las normativas legales se resume en **la investigación descriptiva**, pues se ve relacionado con las realidades de un contexto en el que se encuentran inmersas estas personas junto con el estilo de vida de cada una. Clasifica de acuerdo al uso de transporte y cada una de las restricciones que posee junto con la infraestructura de la ciudad en la que se ve inmerso, los trayectos recorridos de acuerdo a la zona donde viven, y cada una de las carencias o necesidades que se den con cada una de las alternativas de transporte que hacen parte de sus opciones. Entre las herramientas de profundización en esta investigación se define a través de encuestas y casos

con la realidad en contacto. Ésta brinda al proyecto una visión más profunda del problema que cubre a la población, permitiendo que cada una de las variables que giren alrededor del trabajador pueda ser puesta a prueba o documentadas.

**La investigación experimental** es el fundamento exploratorio de la alternativa de transporte que plantea el proyecto, debido a que pone en tela de juicio cada una de las tecnologías, materiales, etc. que se han ido implementando a lo largo del tiempo para dar soluciones parecidas en un contexto en específico apuntando al desarrollo sostenible, estas variables que arroja esta investigación se ponen a prueba en el contexto en el que se ubican los trabajadores, permitiéndole agregar o alterar al planteamiento de esa tecnología, llevándola a un punto de mejora aprovechable para el proyecto. Además lleva a la praxis a las teorías dudosas lo que permite corroborar y comprobar teorías que dado a sus resultados pueden dar peso al sustento del proyecto. Este tipo de investigación busca poner a prueba las consideraciones y delimitantes del proyecto, proyectándose después en un paralelo entre lo que necesita el usuario y los parámetros impuestos por la comprobación.

---

## MARCO TEÓRICO

### CAPÍTULO 1. TRANSPORTE EN LA CIUDAD

#### Sección 1.1 Infraestructura de la ciudad

Los factores de decisión acerca del transporte de las personas y del POT están marcados por elementos económicos, socio-culturales y de espacio, ligados entre sí cada uno. El cuadro de transporte en las ciudades comúnmente está dividido por el nivel de ingreso que tienen, es decir que entre mayor ingreso poseen las personas, éstas disponen de más posibilidades y alternativas para movilizarse (Alcântara, 2010). Las condicionantes sociales de la movilidad de países en desarrollo están marcadas por las características individuales más relevantes: Las condicionantes económicas, sociales y demográficas (estrato socio-económico, género, edad y deficiencias); cada una de estas representa unos roles que cumple el usuario en la sociedad y la oferta de transporte que posee para definir como utiliza el espacio.

Möller (2003) plantea algo muy similar en el contexto caleño analizado hace 10 años que no difiere mucho del actual, pues vemos que aun actualmente los ingresos influyen de manera distintiva en las personas y los medios de transporte que utilizan. Möller identifica y se enfoca en uno en particular: el **transporte público colectivo**. Afirma que los bajos ingresos presentados en un gran porcentaje de los hogares de Cali no les permiten acceder a la autonomía que brinda un automóvil o una motocicleta por su alto costo de adquisición y que

acarrea mantenerlo. Adicional a esto, su capital mensual no les permite sobrellevar el costo de los pasajes de un bus urbano, por lo menos sin tener que sacrificar otras inversiones, lo que ocasiona que estas personas deban recurrir a otros medios que no impliquen un costo directamente. Möller también menciona que, debido a esta situación, dicha población contempla el uso de la bicicleta como una alternativa de uso diario para recorridos cortos y medianos (8 a 10 km).

### Sección 1.2 Impacto de la movilidad

Alcântara (2010) plantea que las consecuencias que conlleva la circulación de personas se componen del consumo de recursos y los impactos ambientales.

#### **Consumo de recursos**

El tiempo de desplazamiento es uno de los consumos inmateriales más relevantes que se plantean debido que es un recurso escaso para todos, el objetivo final para las personas que se desplazan es poder disminuirlo la mayor cantidad posible ya que eso conlleva a que se utilice en otras actividades (Alcântara, 2010).

El autor menciona que entre los consumos materiales se encuentra el espacio; tan sólo el hecho de movilizarse lo requiere por lo que se debe tener en cuenta para la construcción de la infraestructura que lo soportará, ya sea para tránsito de vehículos o peatonal. Las personas consumen distintas cantidades de espacio vial dependiendo del medio de transporte que elijan. Otro consumo inmaterial es la energía representada en los vehículos motorizados o eléctricos, como el combustible o la electricidad, que en la mayoría de sociedades se ha considerado un bien escaso. Los recursos financieros son otro consumo considerable, este costo además de afectar al gobierno implica a las personas que hacen uso de él, empezando porque tienen que pagar tarifas si se trata de transporte colectivo o de taxi, o abordar los costos de un transporte individual como un carro o una moto.

#### **Impacto ambiental**

Alcântara (2010) menciona seis impactos muy relevantes en la movilidad, el uso de recursos escasos o raros como el **hierro**, **látex** y **plásticos** que se usan para construir vehículos y el desecho de estos materiales como en automóviles viejos que se encuentran residuos de aceites, lubricantes, neumáticos y otros elementos que producen graves impactos de larga duración en el ambiente. Los cuatro impactos finales son impactos que se producen de persona a persona.

### Sección 1.3 Normativas legales

Aspectos como la seguridad vial regulados por el tránsito, y la calidad ambiental vigilados por el DAGMA en Cali son algunas de las normativas que se convierten en determinantes futuras para el proceso de diseño.

## Desarrollo urbano sostenible

La ley número 1083 de 2006 que declara el desarrollo urbano sostenible planteado alrededor de la movilidad tanto en distritos como municipios, en el artículo 1° menciona que se le da la prelación a la movilización en medios alternativos de transporte, viendo estos como el desplazamiento peatonal, en bicicleta o en otros medios alternos no contaminantes, procurando también que los sistemas de transporte público funcionen con combustibles limpios. En el artículo 2° se le hace énfasis en el punto B a la articulación de los sistemas de movilidad con la estructura urbana adecuada por el Plan de Ordenamiento Territorial impuesto por cada municipio o ciudad. Entre las especificaciones está el diseño de una red peatonal y de ciclo-rutas que se vea complementado y articulado con el sistema de transporte a la par con las zonas de producción, los equipamientos urbanos y zonas de recreación.

## Medios de transporte particular

Según el código de tránsito expedido por la secretaría de tránsito en el 2002 menciona a partir de artículo 56 unas normativas generales y específicas para motocicleta, triciclo, motociclos moto-triciclos o bicicleta y se tomaron las normativas específicas debido a que están relacionadas al diseño del elemento, estas serán nombradas a continuación:

*“las motocicletas, motociclos y moto-triciclos de cilindrada inferior a 50 cm<sup>3</sup> quedan excluidas de cumplir con límites máximos de emisión permisible en prueba dinámica.”*

Ministerio de ambiente (2008)

En el caso de las bicicletas y triciclos no pueden llevar un acompañante excepto haciendo uso de dispositivos diseñados especialmente para esto, tampoco transportar objetos que disminuyan su visibilidad ni que los incomoden en la conducción. Cuando hagan uso de este transporte en horas nocturnas deben llevar dispositivos en la parte delantera que proyecten luz blanca y en la parte trasera que reflecte luz roja.

Además el código hace alusión que las motocicletas o motociclos están regidos por aspectos como la revisión técnico-mecánica realizada como método de control y seguridad de los vehículos.

## Cilindraje y emisión de contaminantes

Se encontró que en la resolución 0910 de 2008 planteada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deben cumplir las fuentes móviles terrestres. En los considerandos de la resolución se pueden resaltar los 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia que establecen como una obligación del Estado “proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental;

prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados” (1991).

Se menciona en el párrafo 2° del artículo 21° que las motocicletas, motociclos y moto-triciclos con una cilindrada menor a 280 pueden compararse con el límite máximo de emisión permisible, junto a esto se menciona en el párrafo 3° que “las motocicletas, motociclos y moto-triciclos de cilindrada inferior a 50 cm<sup>3</sup> quedan excluidas de cumplir con límites máximos de emisión permisible en prueba dinámica.”

Esto determina al proyecto en cuanto al límite de cilindraje debido a las condiciones ambientales reglamentadas, clasificando que el uso de ciclomotores entra en el rango suficiente de circulación.

En cambio desde la influencia ambiental de los medios de transporte, el DAGMA realiza informes enfocados a la regulación de las altas emisiones atmosféricas; en el proceso daba un total de 35 vehículos inmovilizados solamente por el pésimo control de las emisiones. Menciona que el 89% de emisiones de gases y material particulado por fuentes móviles en Cali son originados por motocicletas, esto es atribuido a 3560 toneladas al año (ver Fig. 1). Entre los diferentes contaminantes que se emiten en la ciudad está el óxido de nitrógeno que es generado en proporciones semejantes entre distintos vehículos, los taxis emiten el 31% que significan 7400 Ton/año seguido por los autos que emiten 5400 Ton/año y los buses 51200 Ton/año con porcentajes de 23% y 22% respectivamente.

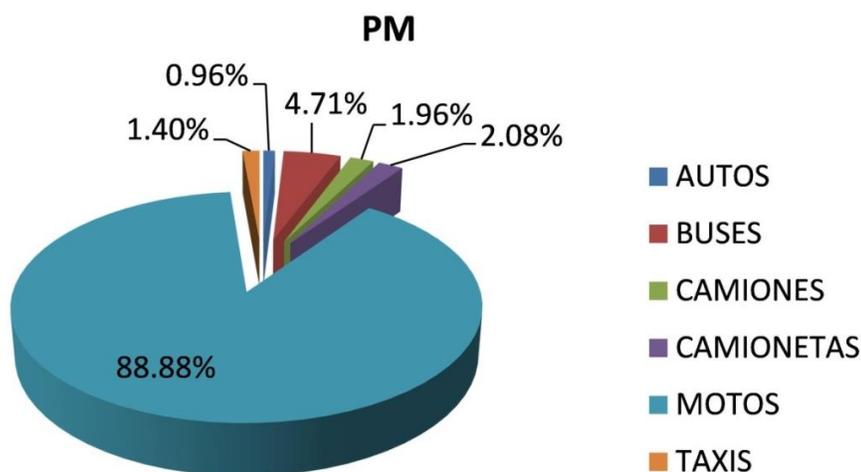


Ilustración 2. Emisiones de material particulado (MP).  
Fuente: DAGMA (2014)

### Sección 1.4 Medios de transporte permitidos

Comparar diferentes tipos de transporte en la ciudad clasificándolos de acuerdo a su uso, en transporte público y privado con el fin de demostrar cual es medio más apropiado y recomendado para hacer uso.

#### **Transporte público en Cali**

En Cali actualmente se hace uso del transporte masivo que fue implementado en 2007 con un comienzo en la circulación a partir de 2008 que hasta el día de hoy ha venido implantándose como uno de los principales transportes en la ciudad (DNP, 2008). Cali es la primera capital que ha tomado la iniciativa de eliminar busetas y los colectivos para que opere el sistema masivo, sin embargo ha tenido constantes luchas por precios y empleo con los pequeños transportadores de la ciudad en el proceso de chatarrización para eliminar el paralelismo de las rutas en la ciudad (Arias, 2012).

#### TRANSPORTE MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE (MIO)

La movilidad es factor común al que se enfrenta el MIO diariamente, las obras el mal estado de la malla vial y el incremento del parque automotor, además de las dificultades de la operación del MIO son algunas de las enumeradas razones que se convierten en un reto en el día a día de los ciudadanos cuando de transportarse se trata (Acción, 2012).

De acuerdo con la encuestas realizadas por el programa Cali Como Vamos en el 2014 el 45% de los caleños percibe que el trayecto al trabajo o estudio toma más tiempo, entre los transportes que han tenido un mayor apogeo con el paso del tiempo ha sido el MIO que demuestra que cada vez más caleños se juntan para hacer uso de este transporte con más alza en los de bajos ingresos, sin embargo consideran el servicio del MIO con el de los buses, busetas y colectivos es peor.

En una entrevista realizada por Acción a María del Pilar Rodríguez la presidente de MetroCali (2012) publicado también en su edición número 144, menciona que el modelo de movilidad basado en el vehículo particular no es sostenible refiriéndose al uso de autos, y enfatiza en la importancia de tener un modelo de movilidad sostenible donde la base está en el transporte público o masivo. Menciona que la movilidad es un medio y no un fin, las personas no desean pasar mucho movilizándose de un punto a otro, lo que busca un usuario de transporte en Cali es **eficiencia** y aclara que el objetivo final del sistema es que sea eficiente y efecto para que la ciudad sea más competitiva.

Vélez (2012) plantea fallas en el sistema diciendo que el MIO no cumple las expectativas en eficiencia y en demanda a la hora de movilizar pasajeros de manera ágil y ordenada, no ha podido reducir los niveles de congestión en la ciudad y existe un paralelo del transporte público colectivo y el masivo integrado

de transporte, que no permite que se cumpla la oferta. La cobertura de las vías, la congestión en horas pico es crítica debido al constante retraso del desarrollo de las vías además de la deficiencia y ausencia de vías alternas.

Con base en toda la información se puede afirmar que el hecho que se haya erradicado el paralelismo entre buses y el MIO permite que el sistema predominante pueda ser más eficiente en el transporte de personas, además se relaciona que a pesar de que la implementación del MIO ha sido difícil en la ciudad por sus problemáticas de eficiencia, viene siendo una iniciativa con cara positiva a la ciudad, el MIO en medio de su falta de capacidad para toda la población necesita de una alternativa que lo complemente y que no le realice competencia además que no esté limitado por una estructura o plan vial para funcionar eficientemente.

### Transporte privado

Según el DANE en el año 2012 el 27,9% de la población ubicada en la cabecera municipal hacían uso de la motocicleta o la bicicleta para transportarse, seguido del transporte a pie con un 20,4% y el bus urbano con un 14,6%.

#### MOTOCICLETAS

Según la ANDI (2011) las motos se han evidenciado como una alternativa de transporte a la alta congestión de las ciudades, en los últimos 10 años, la moto dejó de ser un medio transporte versátil, eficiente y económico para pasar a ser un vehículo completo que funciona como una herramienta de sustento y trabajo. El 77% de las personas de bajos ingresos hacen uso de una motocicleta en mensajería, repartición de correo, periódicos, domicilios, mototaxismo, etc. la disposición de este transporte tiene las ventajas de brindar libertad y autonomía en su día a día, siendo gestor de su tiempo de manera más práctica. Las motocicletas de 125 cc y 200 cc se hacen uso en negocios de mensajería, transporte de productos en veredas y centros de acopio.



Ilustración 3. Parqueadero de motocicletas en la empresa MultiPartes S.A. Colombia.  
Fuente: Elaboración propia (2014)

En otra de sus características destacan los bajos precios de adquisición en el tiempo, donde su precio oscila entre los 4 o 5 SMMLV, contando con amplias fuentes de financiación como lo son Banco de Occidente, Caja Social, Sufinanciamiento, entre otros. También requiere bajos costos de mantenimiento y cada vez se apuesta al menor uso de combustible, rindiendo entre 150 a 250 kilómetros por galón, el hecho de que sean livianas y versátil en su parqueo la hace una propuesta ideal (ANDI 2011).

Tener un automóvil no es para nada sencillo en una ciudad como esta, toda la variedad de gastos intrínsecos o como las reparaciones, la renovación de partes, y demás elementos se ven reflejados en todos los costos de mantenimiento, sólo en estratos altos no les va a importar (ANDI 2011).

## BICICLETAS

Perdomo (2012) plantea el uso de la bicicleta como alternativa de transporte y una decisión económicamente viable que apunta a mejorar la movilidad y bienestar social de una ciudad. Esto tiene importantes beneficios a la población en escala microeconómica, entre ellos se podría destacar el transporte que disminuye la necesidad de hacer uso de un automóvil con el efecto de ver reducción en gastos de mantenimiento, parqueo y congestión por tráfico vehicular, junto con la mejoría de la calidad del aire, en el ahorro en el gasto de combustible fósil.

Möller (2003) también menciona que en el transporte particular como alternativa está la bicicleta, una opción de bajo costo para los trabajadores de bajos ingresos. Sin embargo este medio de transporte en relación a los otros transportes motorizados generan altos riesgos de accidente, esto restringe fuertemente el uso de la bicicleta como medio de transporte diario, Solo las personas de bajos ingresos y las más osadas al no tener otra alternativa hacen uso de la bicicleta para ir al trabajo. Las bicicletas que comúnmente adquieren los trabajadores tienen ciertas implicaciones y deficiencias técnicas como en el caso de los adultos que utilizan bicicletas con un marco para niño que contribuye a la inestabilidad de la estructura y a los accidentes.

El ministerio de industria de España (2008) plantea que la bicicleta es el medio de transporte más vulnerable al robo que otros medios, el riesgo de robo de una bicicleta está en una frecuencia del 4.9% comparada con la moto en un 1.9%. Sin embargo desde una perspectiva positiva muestra la bicicleta como una gran combinación de ventajas que las resume en tres: rapidez, libertad y versatilidad con grandes ventajas sociales, como el hecho que sea bastante asequible, que no consuma combustible fósil, que no contamine y no haga ruido, adjuntando que genera buen estado físico para la persona que la use.

Energéticamente las bicicletas son el medio de transporte más eficiente, es tres o cuatro veces más eficiente que ir a pie y tan solo en la construcción de un

vehículo se pueden generar entre 70 y 100 bicicletas, el cambio de transportes motorizados a bicicleta contribuye a la disminución del consumo de energía. (España, Ministerio de industria, 2008). Entre los beneficios ambientales, la bicicleta contribuye a mejorar la calidad ambiental del entorno debido a que no emiten contaminación atmosférica, no producen ruido, generan poca cantidad de residuos, el ciclo de vida de este producto es el más sostenible de todos los vehículos en términos de fabricación, reparaciones, uso final, etcétera) Sumándole que consumen poca cantidad en el suelo (España, Ministerio de industria, 2008).

Se concluye la relación de todos los puntos de vista con Möller (2003) que plantea que sería decisivo incentivar el uso de la bicicleta, en toda Cali, o encontrar una manera agradable de ir a pie, las condiciones climáticas que inciden en Cali junto con las condiciones sociales, el uso de la bicicleta se convierte en una alternativa económica y ambiental viable para cientos de miles de personas en la ciudad.

### **Sección 1.5 Consumos e impacto ambiental**

Cada uno de estos vehículos tiene características marcadas en términos de espacio, tiempo y costo que influyen en cuál de estos es el más impactante para una sociedad:

#### **Consumo del tiempo**

Las personas consumen tiempo en sus desplazamientos y eso afecta sus vidas, cuando una persona hace uso del transporte público existen dos caminatas si hace uso de algún vehículo, o tres caminatas cuando no existe integración directa y necesita de un segundo vehículo, el tiempo de recorrido en los vehículos depende de la distancia que vaya a ser recorrida y la velocidad de circulación (Alcántara, 2010).

Para un caso específico Alcántara (2010) hace un análisis del tiempo consumido en el uso de autobuses y microbuses (uno de los mayores transportes más usados en el mundo) resaltando que el viaje en transporte público toma cuatro veces más tiempo que un viaje en una motocicleta y en un automóvil dos veces concluyendo a través de promedios que el viaje en transporte público demora más.

### TIEMPO DE VIAJE EN LOS MODOS DE TRANSPORTE MÁS UTILIZADOS EN GRANDES CIUDADES DE AMÉRICA LATINA (2007)

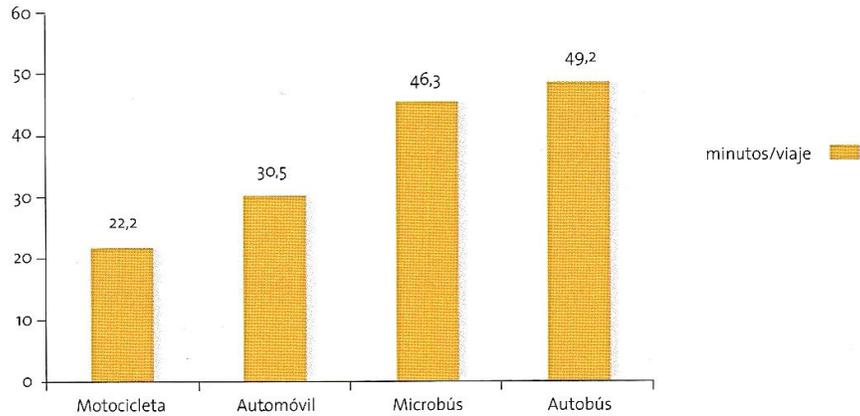


Ilustración 4. Tiempos de viaje dependiendo del modo de transporte. Fuente: CAF-OMU (2010)

### NIVELES DE CONSUMO Y DE EMISIÓN DE DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE

Característica	Automóvil	Tren	Autobús	Bicicleta	A pie
Uso de la tierra <sup>1</sup>	120	7	12	9	2
Uso de la energía <sup>2</sup>	90	31	27	0	0
Emisión de CO <sub>2</sub> <sup>3</sup>	200	60	59	0	0

Notas: <sup>1</sup>m<sup>2</sup>/persona; <sup>2</sup>Gramos de unidades equivalentes de carbón por pasajeros-km; y <sup>3</sup>Gramos/pasajeros-km.

Tabla 1. Clasificación de consumo y emisión de acuerdo a la manera de transportarse. Fuente: Whitelegg (1997)

### GASTOS EN MOVILIDAD, ÁREAS METROPOLITANAS DE AMÉRICA LATINA (2007)

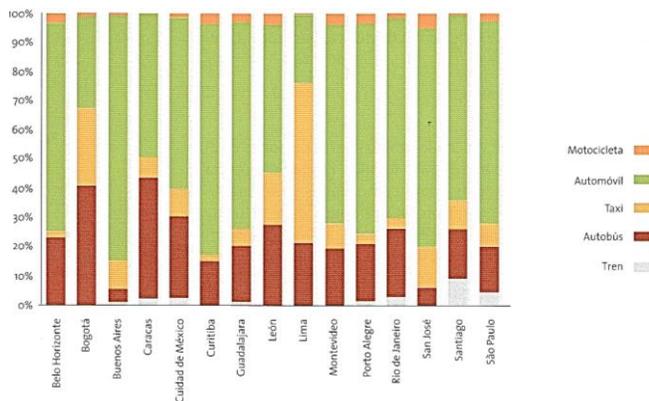


Ilustración 5. Tiempos de viaje dependiendo del modo de transporte. Fuente: CAF, OMU (2010)

DIAGRAMA DE DESPLAZAMIENTOS COTIDIANOS: SITUACIÓN BASE

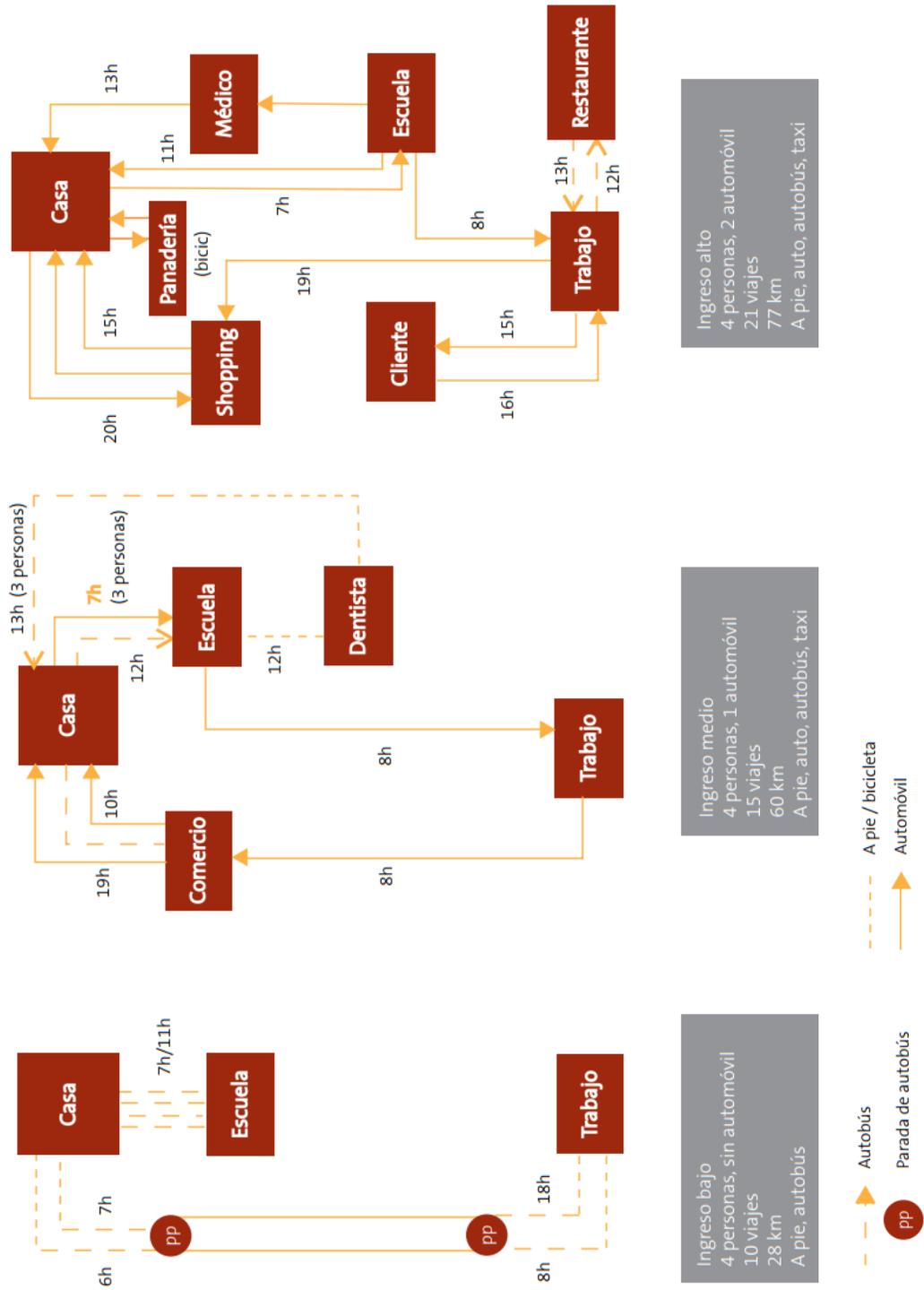


Ilustración 6. Roles de desplazamiento. Fuente: Elaboración de Alcántara (2010)

## Impacto ambiental

Alcántara (2010) habla de manera específica cual es la contaminación que genera el uso de vehículos motorizados, a los que relaciona varios tipos de contaminación del aire de los que se resaltaron la **contaminación sensible** que es percibida a través del olfato y la vista, cuando la fuente es cercana a la persona se asocia a sensaciones desagradables, como el caso de humo que generan los vehículos y es expulsado a través del tubo de escape. También clasifica la **Contaminación que afecta la salud humana**: Esta se relaciona específicamente a la presencia de contaminantes como el CO, los óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos y el material particulado, cada una varía en cantidad de acuerdo al nivel de emisiones de cada tipo de transporte. En la producción de cualquier vehículo presenta cierto uso de energía que tiene una aplicación indirecta en el impacto que tenga el vehículo aunque su consumo sea mínimo.

Se usa a Alcántara para concluir que el automóvil es uno de los que consume mayor espacio y energía, además que a escala global es uno de los transportes más perjudiciales entre otros. También se relaciona los vehículos que usan diésel que representan problemáticas de salud humana en escala de ciudades pequeñas, si se analiza el uso del transporte con relación a impacto social, el uso del espacio se menciona como totalmente desigual, debido a que las personas de altos ingresos son las que más espacio consumen.

Él menciona que los modos de transportarse que no sea motorizado en el caso de bicicletas, o peatones produce cero contaminación, sin embargo pueden causar accidentes y congestiones; afortunadamente las bicicletas demandan poco espacio en su estacionamiento y consumen una pequeña cantidad en recursos naturales, en cambio los modos de transportarse motorizados producen contaminación atmosférica junto a accidentes y congestiones, también hace un uso intensivo del estacionamiento y del espacio vial cuando está en circulación.

## CAPÍTULO 2. ACTORES: SECTORES PERJUDICADOS

### Personas con bajos ingresos económicos

En el Valle del Cauca se encuentran 36 multinacionales con 256.000 empleados aproximadamente, según la InvestPacific (2013), y más de 500 industrias manufactureras en el sector de **Yumbo** y **Palmira** con más de 103.200 empleados, según el SisLab (2009). Según el DANE (2014) la mayoría de los empleados de estas grandes empresas vive en el sur de la ciudad, más exactamente en las comunas 21, 16, 15, 13, 20 y 18 (Departamento Administrativo de planeación, 2006), lo que significa que estas personas deben atravesar la ciudad de lado a lado todos los días, desgastando desmesuradamente su tiempo entre cada trayecto, su comodidad y por supuesto su dinero en los costos de cada pasaje o la gasolina, según sea el caso.

Estas personas poseen sueldos que oscilan entre 1 y 1,5 salarios mínimos legales vigentes (\$616.000 a \$900.000) (DANE, 2013) lo que no les permite acceder tan fácilmente a un vehículo propio que los haga prescindir del transporte público. Para el presidente del Concejo Municipal, Fernando Tamayo, es obvio que los caleños perciban como tortuoso el sistema de transporte masivo MIO porque “con la salida de los buses colectivos para evitar el paralelismo, se generó una sustitución caótica de rutas, sin la infraestructura, la estrategia, ni la planificación para asumir la cobertura y eficiencia que tenía la ciudadanía” (2012).

### **Licitaciones corporativas**

Desde hace casi cinco décadas Colombia cuenta con una figura legal del Ministerio de Trabajo bastante importante cuyo objetivo es garantizar a los empleados, cuyos ingresos son menores a dos SMMLV (salario mínimo mensual legal vigente), la movilización desde sus casas hasta sus lugares de trabajo. Para esto, las empresas tienen dos formas de hacerlo, ya sea a través de un subsidio de transporte que logre amortizar el costo mensual (Este año, establecido por el Ministerio de Trabajo en \$72.000) o contratando una empresa de transporte que exceptúe dicho gasto a sus empleados (MinTrabajo, 2014).

Como se mencionó anteriormente, el subsidio de transporte es insuficiente para cubrir el costo entre trayectos y le cuesta a las empresas \$21'600.000 mensuales para 300 empleados. En el caso de contratar una empresa de transporte se pacta un costo por número de trayectos al día; Esta medida puede costarle a la empresa 24'240.000 por mes para 300 empleados (Transportes San Fernando, 2014). Sin embargo, también se encuentran empresas como Unilever, Gane y Alquim, en las que se auxilia a sus empleados abasteciéndolos con un medio de transporte propio. Aunque esta medida, en primera instancia, es más costosa que las convencionales, trae consigo muchos beneficios para la empresa a largo plazo: Publicidad en los vehículos, ahorro en el impuesto sobre la renta por iniciativas RSE, reconocimiento público por entidades como “The Great Place to Work ®”, entre otros.

### **Grupos aficionados**

Según cifras del Ministerio de transporte, sólo en Colombia las ventas de motocicletas crecieron en 35.3% durante lo corrido de este año. Hoy, esta industria ha trascendido los negocios convirtiéndose en un fenómeno cultural.

Como prueba de esta tendencia colombiana por las motos, el pasado mes de mayo se llevó a cabo en Medellín “La feria de las 2 ruedas”, uno de los eventos más importantes de la industria en Latinoamérica; Para expertos y aficionados, este evento se ha convertido en un referente para descubrir las novedades del sector. Este año los organizadores alcanzaron la meta de tener más de 40.000 visitantes, lo que representó un crecimiento ostensible de la feria con respecto al año anterior, que probablemente seguirá creciendo.

## Sección 2.1 Ubicación geográfica y desplazamientos

Möller (2003) relaciona la población de bajos ingresos con los grandes grupos de la población caleña que están incluidos en sectores específicos de Cali que hasta el día de hoy existe y es llamado el Distrito de Aguablanca, al que Möller se ha referido como una ciudad dentro de otra ciudad que ha venido creciendo debido a los desplazamientos forzosos que se han dado por malas políticas económicas, narcotráfico, violencia y catástrofes naturales.

La ubicación de los polos atractivos de la ciudad como puntos decisivos en la demanda del transporte, sobre todo las zonas comerciales e industriales en la ciudad las cuales logran un flujo alto de personas, tan solo en la estratificación se divide a Cali por zonas, siendo la zona oriental la más deprimida y menos conectada, Entre la estructura productiva de Cali se basa en el sector comercial y de servicios reflejado en un 68%, los empleos en comercio y los servicios es uno de los sectores más importantes en la fuerza laboral, el segundo sector económico más importante de la ciudad solo el 30% se refiere al producto interno bruto al que contribuye (Möller, 2003).

Möller (2003) menciona que el centro de Cali es una la zona con mayor densidad de empleo, uno de los factores decisivos en la demanda de transporte, Junto con Chipichape, Unicentro, Santa Elena, las zonas industriales ubicadas cerca de los límites con Yumbo y sobre la carrera 1<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup> junto con el centro comercial Calima, los cuales representan los polos más atractivos alrededor de la demanda de transporte, en el desarrollo industrial de Yumbo o la comúnmente llamada “zona industrial” existe una gran demanda de desplazamiento de trabajadores, estos núcleos o sitios claves del desarrollo urbano, tiene una alta repercusión en el transporte.

Alcântara (2010) complementa a Möller mencionando que factores como la inequidad al acceso físico y económico del espacio, la seguridad, la calidad ambiental, la comodidad y la conveniencia afectan a la población más pobre, empezando por que se encuentran lejos de sus lugares de trabajo junto a los puntos estratégicos de la ciudad que poseen como colegios, universidades y centros de salud, esto debido a que viven en las áreas periféricas.

También menciona que la carencia de vías que beneficien al peatón y al ciclista junto a las tarifas injustas se traduce en un déficit en sus salarios, además de que realizan una manutención de vehículos que son extremadamente contaminantes ya sean colectivos o individuales. Se logran evidenciar la mayoría de estos aspectos en lo que plantea Möller en la movilidad de Cali cuando menciona en su tesis que posee grandes problemas alrededor de la movilidad entre municipios e internamente en la ciudad debido a las fallas en la infraestructura vial, tanto los peatones como los ciclistas tienen problemas, en el caso de los ciclistas no poseen una red-especializada de ciclo vías, tan solo unos tramos cortos y separados, viéndose obligados a compartir la calle con vehículos motorizados que poseen

mayores velocidades atentando con la seguridad de la persona, en las calles es deficiente el espacio reservado para ciclistas.

Estos análisis se relacionaron con la estratificación de Cali por comunas realizada por la alcaldía en las que la mayoría de personas de estratos medio-bajo, bajo-bajo se encuentran ubicadas en la periferia de la ciudad y representan una cantidad considerable de la población caleña. **(Ver anexo 1).**

### Sección 2.2 Estilo de vida y capacidad económica

En los medios de transporte que se usan para llegar desde sus casas a sus lugares de trabajo u otros puntos atractivos de la ciudad, los niveles de ingresos en la ciudad influyen en demasía sobre todo en la demanda del transporte público colectivo, los bajos ingresos promedio de estos hogares no le permiten a estas personas acceder con facilidad a transporte particular como las motos o los autos, fomentando el uso del transporte público, en otros casos cuando no existen ingresos para pagar el pasaje de bus, esto conlleva a la alternativa del uso de la bicicleta para cubrir cortas o medianas distancias (Möller, 2003).

#### **PORCENTAJE QUE REPRESENTA EL VIAJE DIARIO EN BUS (IDA Y VUELTA) POR NÚMERO DE PERSONAS Y CAPACIDAD ECONÓMICA**

Numero de personas	Una persona que viaja	Dos personas que viajan	Tres personas que viajan
Ingresos hasta un salario mínimo <sup>90</sup>	15.8 %	31.5 %	47.3 %
Ingresos hasta dos salarios mínimos	7.8 %	15.5 %	23.6 %
Ingresos hasta 3 smlm	5.2 %	10.4 %	15.7 %
Ingresos hasta 4 smlm	3.9 %	7.8 %	11.8 %

Tabla 2. *Inversión por persona en transporte.*  
Fuente: *Elaboración de Alcántara (2010)*

Alcántara (2010) resume el estilo de vida de una persona de bajos ingresos con pocos roles en que cumple en la ciudad en comparación a los de altos y medianos de ingresos en materia de transporte, su movilidad se reduce solamente al trabajo y alguna otra actividad complementaria que sea parte de la ruta.

### **DESEMPEÑO DE LOS DISTINTOS ROLES EN EL TRÁNSITO**

Rol	Frecuencia en el desempeño de los roles por característica de la persona								
	Ingreso			Edad				Género	
	Alto	Medio	Bajo	Niño	Joven	Adulto	Mayor	Masculino	Femenino
<b>Activo</b>									
Peatón	B	M	A	A	A	A <sup>1</sup>	M	M	A
Ciclista	B	M	A	B	A	A <sup>1</sup>	B	A/M	A/M
Pass TP	B	M	A	B	A	A <sup>1</sup>	M	A	A
Motociclista	B	M/H	B/M	-	M	A <sup>1</sup>	M	A	B/M
Conductor	A	M	B	-	-	A <sup>1</sup>	M	A	B/M
<b>Pasivo</b>									
Residente	M <sup>2</sup>	M <sup>2</sup>	A	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>1</sup>	A <sup>5</sup>	M <sup>6</sup>	A <sup>7</sup>
Visitante	A	A	A	B	A	A	M	M	A
Cliente	A	A	M	B	M	A	M	M	A
Propietario	A	M/A	M/B <sup>8</sup>	-	-	Var <sup>1</sup>	Var <sup>1</sup>	A/M	M/B <sup>8</sup>
Estudiante	A	A/M	M/B	A <sup>9</sup>	A <sup>9</sup>	A	A/M		

A: alta frecuencia; M: media frecuencia; B: baja frecuencia; Var: variable.

<sup>1</sup>Depende de condiciones específicas, relativas sobre todo al ingreso.

<sup>2</sup>Las personas de ingresos más altos o medios son más móviles y gastan más tiempo en actividades fuera de la casa.

<sup>3</sup>Los niños y jóvenes gastan muchas horas en la escuela.

<sup>4</sup>Los adultos gastan varias horas trabajando fuera de la casa.

<sup>5</sup>Las personas mayores se quedan más tiempo dentro de la casa.

<sup>6</sup>Los hombres tienen más actividades extra que las mujeres.

<sup>7</sup>En la mayoría de las sociedades, las mujeres gastan más tiempo en actividades domésticas que los hombres.

<sup>8</sup>Los negocios informales pueden ser muy frecuentes en algunas sociedades y pueden ser conducidos por mujeres.

<sup>9</sup>Principalmente actividades educacionales.

Tabla 3. Clasificación de roles en la movilidad de las personas.

Fuente: Elaboración de Alcántara (2010)

### Presupuestos de las personas con bajo nivel de ingresos

Los gastos en transporte contemplados por Alcántara (2010) mencionan que en Bogotá los dos estratos más pobres se gastan entre el 16% y el 13% de los ingresos en el transporte mostrando que entre más ingresos tenía la persona menos invertía en el transporte, en su mayoría en transporte motorizado.

Para este año, el Ministerio de Trabajo estableció el valor del Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV) en Colombia con el valor de \$616.000 (2014) sin embargo, las familias que hacen uso de este salario lo distribuyen de acuerdo a sus necesidades más prioritarias; según el último informe de "Participación de los grupos en la canasta familiar" en el 2014, se distribuyen de la siguiente manera: alimentos, vestuario y vivienda \$409.348 (69,44%), salud y educación \$97.090 (16,47%), diversión \$0 (0%), comunicaciones u otros gastos \$ 27.824 (4,72%) además de estos gastos habituales, también deben tener en cuenta costos de transporte, desde su casa hasta su puesto de trabajo y viceversa que equivalen a \$59.244 (10,05%) (DANE, 2014).

Según el DANE (2014) la percepción del jefe o cónyuge sobre los ingresos del hogar en el año 2012 en toda la región del valle, la población que representa el 60% no los considera suficientes para cubrir los gastos mínimos, seguido de un 25% que no les alcanzan para cubrir los gastos mínimos.

Por esta razón, desde hace casi cinco décadas Colombia cuenta con una figura legal (salario mínimo mensual legal vigente) del Ministerio de Trabajo cuyo objetivo es garantizar a los empleados cuyo ingreso es menor a dos SMMLV un subsidio de transporte por parte del empleador que logre **amortizar el costo** de movilización, estableciéndolo para este año \$72.000 mensuales adicionales al salario mínimo (MinTrabajo, 2014). Sin embargo, tanto el costo del pasaje como el subsidio de transporte sufren un aumento anual en una tasa muy diferente; mientras el subsidio de trabajo aumentó del 2014 a este año un 2.8% estableciéndose en \$72.000 mensuales (MinTransporte, 2014).

La Secretaría de Tránsito Municipal aumentó el costo del transporte público en un 7% en el 2012 requiriendo un gasto mensual de \$89.600 aproximadamente, dejando un déficit de \$17.600 con relación al cubrimiento del subsidio.

### **Ergonomía del usuario en ciclomotor, bicicleta o motocicleta**

Ríos (2002) plantea que existen varios conceptos de ergonomía aplicados de manera general en la relación hombre-objeto, de las cuales se destacaron las siguientes:

“Aquel esfuerzo en buscar acoplar a los seres humanos con las máquinas de forma que la combinación resultante sea confortable, segura y más eficiente”

### **Homan Engineering.**

“Estudio multidisciplinar del factor humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas. La ergonomía es pues conocimiento y acción. El conocimiento es ciencia y se esfuerza por procurar modelos explicativos generales, la acción trata de adaptar mejor la máquina al hombre”

### **Cazamian y MauriceMontmollin**

En pocas palabras resume la ergonomía como la disciplina científica o ingeniería de cada uno de los factores humanos, se centra en el sistema persona-máquina, que su objetivo consiste en la adaptación correcta del ambiente a la persona, con el fin de llegar a una armonía. El principio básico en el que se fundamenta es lograr la sinergia entre la eficacia funcional y el bienestar humano. (Ríos, 2002)

Ríos (2002) hace una recopilación de las normas europeas planteadas en función del ciclomotor y la motocicleta en Europa. El proyecto tomará las bases asumidas en estas normas ISO, las cuales contemplan desde dimensiones hasta las generalidades y condiciones técnicas de estos transportes. Se contemplan las leyes y normas europeas como determinantes a tener en cuenta, debido a que en Europa el uso de estos transportes llevan más trayectoria. Esta iniciativa se tiene en cuenta para garantizar seguridad al usuario colombiano. En las generalidades y condiciones técnicas que se tienen en cuenta son:

- Deben estar contruidos de tal manera que no afecte el campo de visión del conductor ni hacia adelante, hacia la derecha y hacia la izquierda, que le permita una vista amplia de la vía sobre la que circule.
- Menciona que debe estar provisto de uno o varios retrovisores, dependiendo la categoría del vehículo.
- El vehículo debe estar provisto de un mecanismo que permita al conductor conservar la dirección del vehículo, cambiarla con facilidad, seguridad y rapidez.
- Sin desatender la conducción ni su postura normal, los controles de mando y maniobra deben estar implementados de la manera que se puedan identificar fácil y se puedan integrar de manera veloz.
- Deben de estar contruidos y adecuados de la manera que no posean ni en el interior, ni en el exterior aristas salientes que presenten un peligro para sus ocupantes como para las personas en la vía pública.
- Los asientos deben estar anclados de forma resistente a la estructura del vehículo.

## **CAPÍTULO 3. TECNOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

### **Sección 3.1 Desarrollo sostenible**

El concepto que plantea Capuz de desarrollo sostenible está ligado al último modelo universalmente aceptado puesto en el informe Brundtland que define el Desarrollo Sostenible como el que satisface las necesidades actuales sin comprometer los recursos de generaciones futuras. Anuncia además que se debe plantear un modelo que integre la satisfacción de necesidades que mejoren la calidad de vida sin pasar por encima de la calidad ambiental de los recursos.

Define uno de los caminos para llegar al desarrollo sostenible que es la ecología industrial que se resume al logro de que el consumo de materias primas y energía en la maquinaria se reduzca a unos valores tan pequeños que la biosfera pueda asimilarlos, este concepto integra el diseño respetuoso con el medio ambiente, los

procesos más limpios de los parques eco-industriales, y la gestión medio-ambiental que se van de la mano en conjunto para dar solución concreta con una consciencia ecológica a una necesidad.

Möller (2003) plantea que en los grandes problemas de desarrollo que existen actualmente está en el desarrollo sostenible de las ciudades, el éxito de este concepto es que apunta a dar solución por medio del crecimiento económico, la disminución de la pobreza, un mejoramiento en el nivel de vida en general y la protección del medio ambiente.

Sin embargo también menciona que al ser aplicado el concepto de desarrollo sostenible en el transporte urbano de la ciudad de Cali, este debería abordar primordialmente los aspectos ambientales pero tampoco deja de lado los aspectos sociales y culturales junto con los impactos económicos que también están estrechamente relacionados en la implementación de tecnologías del transporte, el transporte urbano cada vez gana más importancia a medida que se urbanice más una ciudad.

En la implementación de una alternativa del transporte, se debe contribuir a la disminución de la pobreza y exclusión social, además de hacer análisis de los impactos culturales que pueda tener, teniendo presente que al alejarse de las soluciones comúnmente planteadas se puede llegar a soluciones más viables económica y financieramente.

### Sección 3.2 Factibilidad financiera y de producción

#### **Valor del transporte para una empresa**

Para una empresa que estaría en el proceso de brindarles transporte a los trabajadores el método más usado comúnmente es hacer un contrato por trayecto con alguna empresa de transporte con el fin de contratar un bus que pueda transportarlos de manera cómoda y segura hasta sus hogares.

La cotización realizada con la empresa de transportes especiales San Fernando entre las consideraciones económicas contempla \$120.000 por recorrido realizado teniendo en cuenta la capacidad de 40 pasajeros de cada vehículo, mensuales significaría para la empresa que contrate el transporte una inversión de 5'760.000 haciendo un contrato de 2 buses para 80 pasajeros, cada empleado le sale por una estimación de 72.000 pesos mensuales, esto contando que iría cupo lleno (Documento a cargo de Transportes San Fernando, Ofrecimiento formal de prestación de servicio de transporte empresarial para 2014-1).

#### **MIO – tarjeta corporativa**

El MIO (2012) tiene una modalidad flexible para empresas en las que permiten enlazar las tarjetas de viaje con cada uno de los empleados asegurando que a

través de los descuentos de nómina los usuarios-empleados recarguen la tarjeta del MIO para todo el mes.

Esta medida contempla los beneficios como la agilidad ya que facilita los procesos de recarga al ser automática, además de que no tiene que disponer de dinero para el pasaje diario, tendrá control sobre su consumo con la tarjeta, cifras, viajes, etc.

Se contempla que el proyecto o alternativa a realizar no puede superar el precio de estas propuestas brindadas a las empresas para proveer transporte.

### **Factibilidad de producción**

Para el proyecto cuenta con el apoyo de la empresa Bobber MotorCycles, con un acompañamiento estratégico contando con toda la maquinaria completa y respaldo de MultiPartes S.A teniendo en cuenta también un taller mecánico especializado en la fabricación de un ciclo-motor contando con equipo de alta tecnología, desarrollando las propias piezas de alta calidad para su producto en la misma empresa.

Tienen una operatividad organizacional clara en la que están especializados en la fabricación y comercialización de ciclo motores junto a esto están las competencias distintivas como la implementación de la tecnología del motor de 4 tiempos que funciona con un solo pistón teniendo la capacidad de actualizarse a medida que surjan nuevas tecnologías.

Entre las características a favor de la empresa, está el logro en la disminución significativa del requerimiento de combustible, lo que se traduce en ahorro y reducción de costos para el usuario junto con bajos gastos en mantenimiento y reparación económica frente a las otras alternativas existentes del mercado.

En los factores medio ambientales positivos de la empresa está que a pesar de la emisión mínima de contaminación dado al uso de motor de gasolina, la opción del uso de pedales mantiene la promesa de valor de la empresa en haber planteado una idea de negocio sostenible. Los factores legales mencionados anteriormente plantean restricciones mínimas en el desarrollo de su producto, las bicicletas con motor no son consideradas motos. **(Ver anexo 3 y 4).**

### **Sección 3.3 Estado del arte e implementación de alternativas hasta el momento**

El proyecto tiene como punto de comparación la implementación de alternativas en otras partes del planeta contando que la bicicleta ha sido considerada como tendencia de alternativa de movilización sostenible. Apunta alrededor de la aplicación de diferentes tecnologías limpias basadas en motores eléctricos o dínamos que han logrado un impacto favorable en la necesidad de moverse de manera cómoda, todo parte del principio fundamentado por la rueda de

Copenhague, una propuesta fundamentada en un sistema de recarga de energía con la misma fuerza ejercida en el pedaleo de la persona.

Esta junto con otras alternativas como la *FlyKly* y la *ByeBike*, apuntan su propuesta de valor alrededor de la movilidad limpia entre cortas y medianas distancias siendo un medio que desplaza cada vez más el vehículo motorizado de la sociedad.

Otras iniciativas han logrado la exploración de ideas alrededor del uso de la bicicleta, ya sea para hacerla más segura o llevadera en el uso, *Hövding* le apuntó a la modificación del casco típico de bicicleta que era difícil de integrarlo en el día a día de un usuario común de este transporte ya sea porque no lo usaba o no protegía totalmente, por lo que desarrollaron un “casco Invisible” que consiste en la aplicación de un airbag para ciclistas.

Sin embargo se tiene en cuenta que para el caso de la bicicleta este tipo de tecnologías solo han sido implementadas en terrenos bien pavimentados o con carriles especiales para el uso de la bicicleta que lo hacen un medio de transporte ideal para ese contexto, sin embargo en Colombia y en Cali las distancias y la deficiente infraestructura vial en la inclusión del peatón y la bicicleta mencionadas anteriormente hace que estas alternativas se vean casi obsoletas debido a que exigen materiales de alta resistencia, y accesorios acorde a la comodidad del viaje.

### Motor eléctrico y motor de combustión

En el mercado existen diversas soluciones para la generación de potencia que permita el desplazamiento a mayor velocidad por la ciudad, entre esas se encuentran el motor de eléctrico y el motor de combustión, cada uno con una ventaja con respecto al otro en el contexto colombiano, para poder clasificarlos se hizo una matriz en la que se evaluaban los siguientes aspectos relevantes para el proyecto: Costo, rendimiento, accesibilidad a tecnología y repuestos, mantenimiento y acceso a la energía (combustible).

TECNOLOGÍA		Evaluación					
		Costo	Rendimiento	Accesibilidad a la tecnología y repuestos	Mantenimiento	Acceso a energía (combustible)	
Motor eléctrico	RUBBEE	1	5	2	5	3	16
	Copenhagen Wheel	2	5	2	5	3	17
	Kit eléctrico mercado exterior	4	4	4	3	3	18
	Kit eléctrico mercado interior	2	4	4	4	3	17
Motor de combustión	Motor de 2 tiempos	4	3	4	2	5	18
	Motor de 4 tiempos Bobber	4	4	5	5	5	23

#### Características significativas de las tecnologías seleccionadas.

Motor eléctrico	CERO emisiones explícitas.	Ideal como alternativa al uso de combustible (ahorro a largo plazo)
Motor de combustión	Produce emisiones debido al combustible fósil.	Ideal para uso de empleados como kit inicial

Tabla 4. Clasificación de motores según características significativas.

Fuente: Elaboración propia (2014)

Esto fue realizado de tal manera que se hiciera un comparativo para visualizar cual es la tecnología ideal para la propuesta, en este caso el Kit eléctrico del mercado exterior y el motor de 4 tiempos desarrollado por Bobber. **(Ver anexo 7)**

---

## RESULTADOS

- Nuestro usuario objetivo hace más uso del sistema MIO y de la motocicleta. En el caso del MIO, generalmente es necesario abordar 2 o más rutas lo que quiere decir que el MIO sí tiene la cobertura necesaria, pero no es directa (da mucha vuelta) y es esto lo que lo hace demorado.
- Ellos prefieren estos medios porque son los únicos que les sirven o para no arriesgarse a paros o intermitencias en el servicio como ocurre con el bus urbano. Buscan **velocidad** y **comodidad** al desplazarse.
- Entre los usos que le hace al transporte destacan el movilizarse al trabajo y diligencias personales como trámites legales, compras o diversión.
- Las cosas que llevan consigo al trabajo por cuestiones de seguridad y comodidad es una maleta pequeña y liviana.
- Los inconvenientes que han tenido los trabajadores haciendo uso de este transporte son principalmente los trancones debido a la mala circulación de vehículos en la ciudad en horas pico además de cansancio físico evidenciado ya sea en los tiempos prolongados de espera o largos recorridos.
- Lo que invierten actualmente los trabajadores en su transporte oscila entre los **\$17.000** y **\$25.000** pesos semanales en pasajes o gasolina.
- La mayoría de los empleados viven en la periferia de la ciudad en puntos extremos de la ciudad como en las **comunas 13, 14, 15, 21, 2, Menga y Arroyohondo**.

## ¿Qué tipo de transporte utiliza para movilizarse hasta su lugar de trabajo?

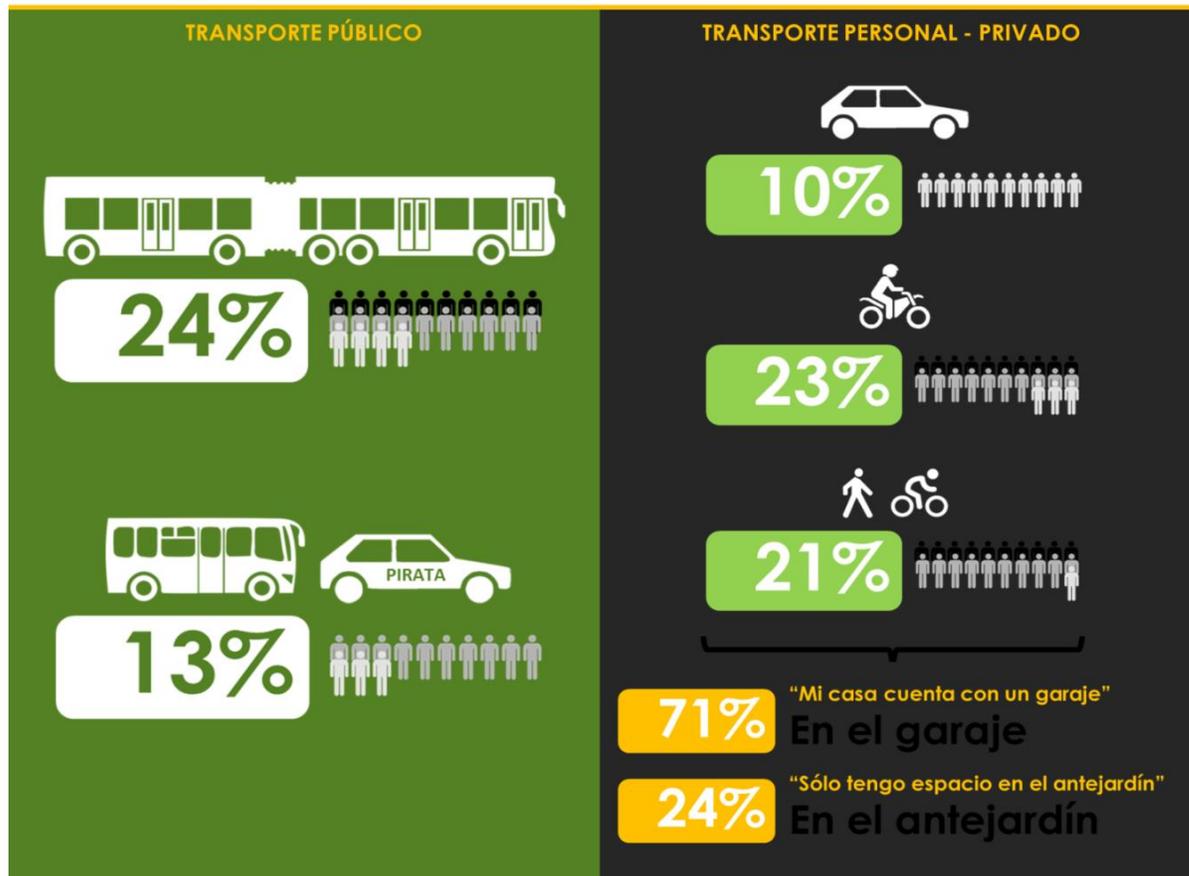
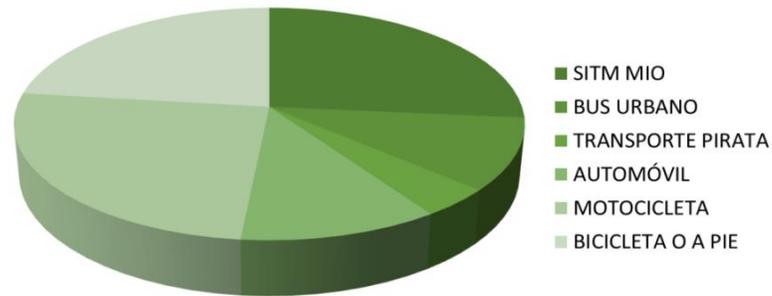
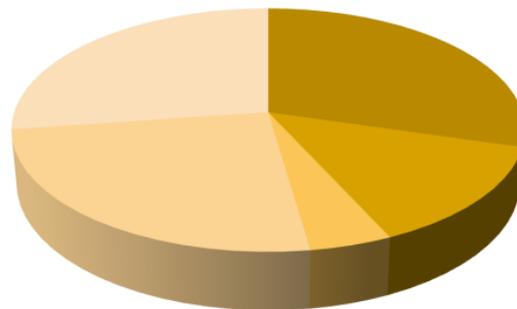


Ilustración 7. Clasificación de roles en la movilidad de las personas.  
Fuente: Elaboración propia (2014)

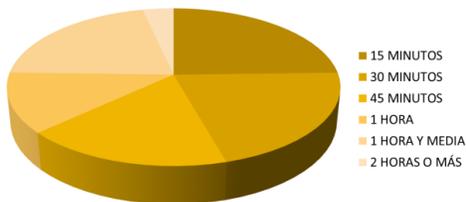


### ¿Por qué **prefiere** este medio de transporte?

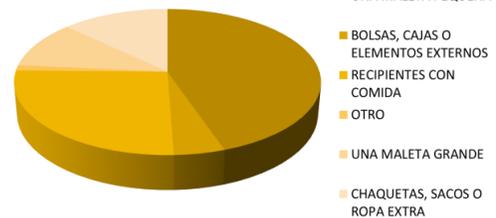


- ES EL ÚNICO QUE ME SIRVE
- TIENE BUENA COBERTURA
- LA EMPRESA DONDE TRABAJO LO PROVEE
- LA FRECUENCIA ES BUENA
- ES CÓMODO
- ES ECONÓMICO

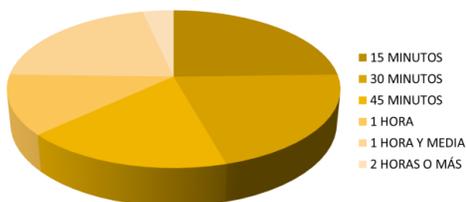
### ¿Cuánto tiempo emplea en transporte desde su casa hasta su trabajo?



### ¿Generalmente qué tipo de cosas adicionales lleva consigo al trabajo?



### ¿Cuánto es aproximadamente su ingreso mensual?



### ¿Cuánto dinero gasta por semana en desplazamiento a su lugar de trabajo?

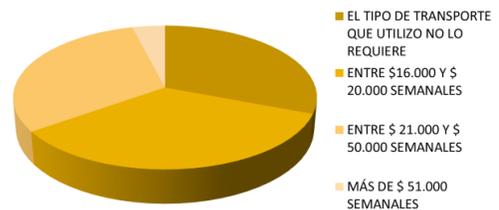


Ilustración 8. Clasificación de roles en la movilidad de las personas.  
Fuente: Elaboración propia (2014)

## DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

### Hipótesis de diseño

Optimizando la fuente de propulsión o mezclándola con otras y garantizando un ciclo de vida relevante de los materiales a través de su resistencia se puede disminuir los costos de mantenimiento, generando así un impacto menor en la inversión a realizar en el vehículo. Igualmente esta alternativa de transporte apuntaría al bajo costo desde su producción, hasta el momento de ser usado, haciendo énfasis en la producción por partes para que el transporte sea versátil según la necesidad.

### Promesa de Valor

BICLO es un proyecto que brinda una alternativa de bajo costo de movilidad dentro de la ciudad, diseñado para adaptarse a las necesidades laborales y de transporte de las empresas y sus empleados. Ésta, además de garantizar una reducción del costo (a comparación del modelo que se ofrece actualmente en Cali) a través de la reducción de procesos de fabricación, también promete reducir el impacto ambiental generado con su evolución la evolución de la tecnología y una total versatilidad de sus accesorios.

### Determinantes

#### FÍSICOS

- **Infraestructura de la ciudad / trancones**  
Debido a la deficiente planeación de Cali y la distribución de sus calles se generan congestiones en horas pico de movilidad sobre todo en los puntos extremos de la ciudad, donde se ve más aglomeración de automóviles y motocicletas que ocupan gran cantidad de espacio.
- **Transporte público y colectivo /Sistema vigente: MIO**  
El transporte público que actualmente se encuentra en funcionamiento es el Masivo Integrado de Occidente que es reconocido como uno de los principales transportes en la ciudad. En su aplicación ha tenido diferentes problemas como la frecuencia de las rutinas, la eficiencia y el tiempo de los trayectos que se evidencian en el día a día de su circulación; El proyecto respeta este transporte sin demostrarse como una competencia a él.
- **Espacio del objeto / capacidad de los garajes, parqueaderos**  
El volumen que ocupa una bicicleta estacionada oscila alrededor de 12 m<sup>3</sup>, un espacio que se debe considerar como ejemplo más cercano de limitante en dimensiones para el diseño. Teniendo en cuenta que el elemento al ser usado

en masa en zonas de parqueo específicas debe optimizar el espacio lo mejor posible.

- **Estructura y resistencia del objeto / a medios de propulsión**  
Debido a la posibilidad de hacer uso de medios de propulsión como el de combustión, el elemento debe garantizar resistencia a las fuerzas que son realizadas por estos, con la intención de brindar estabilidad y seguridad a la persona que hace uso de él.

## NORMATIVAS LEGALES

- **Limitantes y exigencias de la motocicleta**  
Estas determinantes son las que más exigen a este tipo de transportes debido a los múltiples riesgos a los que está expuesto constantemente, entre las exigencias obligatorias va desde protección personal hasta elementos para incluir en la motocicleta.
- **Limitantes y exigencias de la bicicleta**  
Al igual que la motocicleta, la bicicleta posee exigencias mucho menores debido a que posee menos riesgos de accidente, la disposición de protección personal es opcional y la implementación de equipo para circular de noche son sugeridos.
- **Limitantes de tránsito en la ciudad**  
Aquí se evidencian las reglas generales de tránsito que encierran a las motocicletas, ciclomotores y bicicletas en un solo grupo. Estos son clasificados según su nivel de emisiones o el máximo cilindraje considerado por emisiones con el fin de cuidar el ambiente de la ciudad.

## USUARIOS

- **Costo /asequibilidad y posibilidad de compra (cuota inicial)**  
Esta es una de las determinantes cruciales del proyecto, ya que define la utilidad del elemento tanto para el empleado como para la empresa que lo provee, este precio está limitado por las ofertas en el mercado, la percepción del consumidor y las alternativas de la empresa.
- **Capacidades motoras**  
Esto enmarca a los trabajadores que preferiblemente no posean discapacidades físicas o de movimiento, por lo que son necesarios para ejercer.
- **Ubicación en la ciudad /calidad y extensión de los trayectos**  
Cada uno de estos contextos está enmarcado en las áreas periféricas de la ciudad contando con que el acceso, el estado de las vías son factores inconstantes dependiendo de la vía y el sector.
- **Cultura /percepción estética y de costo – lujo**  
Esta determinante enmarca la percepción de nuestro producto que tenga el usuario y los que lo rodean, tiene que ser percibido como un elemento de bajo costo y aplicación sencilla con el fin de no ser sometido a hurto.

También en la cultura aplica a las maneras tradicionales de transportarse de estas personas, debido a que llevan años realizando la misma actividad. El proyecto debe contemplar cada uno de los aspectos psicológicos que exprese el empleado.

## REQUERIMIENTOS

### Requerimientos de uso

- Debe poder adquirirse y mantenerse disponiendo del subsidio de transporte (\$72.000 mensuales).
- Por ningún motivo el mantenimiento debe sobrepasar los \$19.200 semanales (el costo diario del MIO).
- Debe servir como una alternativa a cualquier diligencia ajena al trabajo.
- Altura variable que permita el apoyo total sobre el suelo por seguridad.
- El asiento debe estar 5° detrás de donde se apoyan los pies.
- Si es de propulsión humana, no debe exceder los 14 kilos, si es con propulsión motora no debe exceder los 17 kilos.
- Capacidad de adaptación para personas con disminución de alguna de sus capacidades físicas o mentales.
- No puede sacrificar espacio dentro de la casa, sus dimensiones no pueden exceder las de una motocicleta.
- Su uso debe disminuir la fatiga, el cansancio físico y la probabilidad de riesgo de accidentes en trayectos entre 8 y 10 km. Debido a que La mayoría de los empleados viven en la periferia de la ciudad manifestándose en puntos extremos de la ciudad, como en comunas 13 (**Aguablanca**), 14, 15 y 21 junto con el sector del norte conocido como **Menga, Arroyohondo y El bosque**.
- No debe tener una estética ostentosa para que la persona no lo perciba como un elemento de lujo ni para que pueda significar un posible robo.

### Requerimientos de función

- Debe complementar el sistema masivo y no competir con él por lo que debe articularse dimensionalmente para migrar de uno a otro contexto.
- Sus dimensiones deben disminuir el impacto en los trancones y lograr adaptarse a la capacidad de los garajes y parqueaderos.
- Marco de alto rendimiento que disminuya la probabilidad de ruptura en las soldaduras y de igual manera permita el buen desempeño del modo de propulsión y del desplazamiento por las vías.
- La rueda delantera debe ser directriz y la trasera debe ser motriz.
- Piezas reemplazables, que reduzcan el costo de su reparación.

### Requerimientos económicos o de mercado

- Debe representar beneficios para la empresa que adquiera los elementos para sus empleados para incentivar la inversión como publicidad, RSE, Great Place to Work.
- El elemento debe contar con un elemento que permita optimizar su almacenamiento dentro de la empresa y represente una mejora en la forma actual.
- Además de incentivar la disposición del personal debe ser un medio efectivo de publicidad de la empresa.

### Requerimientos legales

- En caso de contar con un motor, su cilindraje no debe exceder los 50cm<sup>3</sup> para no contar como un vehículo que demande requisitos legales y trámites exigidos.
- El elemento no debe sobrepasar 185cm de longitud y 50cm de ancho.
- Diámetro de sus ruedas debe estar entre 55 y 70cm.
- Dispositivo delantero que proyecte luz blanca, y trasero que reflecte luz roja.
- Debe contar con un compartimiento para un equipo de carretera mínimo y dos cascos con chalecos.

## CONCEPTO DE DISEÑO

**SINCRONÍA MUSCULAR:** Inspiración en las fibras musculares del cuerpo humano, que de acuerdo a la carga que deben mover así consumen energía. Cada una de estas fibras debe trabajar en sincronía y actuar con la misma fuerza en el mismo instante, para hacer más eficiente el esfuerzo.

El músculo con el tiempo mejora entre más esfuerzo constante se realice, evolucionando y adaptándose a esfuerzos mayores.

El elemento pretende ser un conjunto de elementos en sincronía en el que todas las partes aportan al mismo tiempo un beneficio para la persona. Esto hace que dentro del conjunto exista un elemento para una tarea específica, pero todas unidas hacen el conjunto que realiza una sola acción.

En la inspiración formal se hizo un manejo de formas de connotación urbana que hicieran alusión a la simpleza y rectitud de las señales de tránsito, lo que nos ayuda en la fabricación simple de las piezas resaltando y respetando las líneas del diseño del vehículo.

## PROCESO DE LA PROPUESTA

### Primeros acercamientos formales

Para el desarrollo de la propuesta se contempló la reducción de la cantidad de tubos utilizados y el cambio de la posición del motor en pos de la comodidad al usarla.



*Ilustración 9. Primer modelo BICLO – entrevista mensajero MC  
Fuente: Elaboración propia. (2014)*

Posteriormente el cambio se vio evidenciado en la implementación de los ángulos ideales de resistencia de una bicicleta y la disposición común del motor, debido a que otras posiciones diferentes acarrearían en los costos y la resistencia del vehículo.



*Ilustración 10. BICLO 2.0 – Disposición de componentes  
Fuente: Elaboración propia. (2014)*

## PROPUESTA



Ilustración 11. BICLO.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)

BICLO es una alternativa de transporte que se compone de un modelo básico de bajo costo el cual permite ser evolucionado mediante el cambio de sus componentes de acuerdo a tres líneas de mercado diferentes, cada una con una especificación a la necesidad de cada usuario.

Los componentes del modelo básico son el kit de motor 4 tiempos de 49CC, el tanque de gasolina de medio galón, el sistema de tracción mecánica estándar en cualquier bicicleta, el sillín característico de la marca productora Bobber Motorcycles, manubrio, llantas, frenos y todos aquellos componentes esenciales del ciclomotor como vehículo.



Ilustración 12. BICLO, referencia humana.

Fuente: Elaboración propia. (2014)

### Comparación ángulos ideales de pedaleo en bicicleta

(Losada, 2007)

Esta medida es tomada con respecto a la posición horizontal del sillín



Ilustración 13. Paralelo ergonómico de ángulos de pedaleo de BICLO

Fuente: Elaboración propia. (2014)

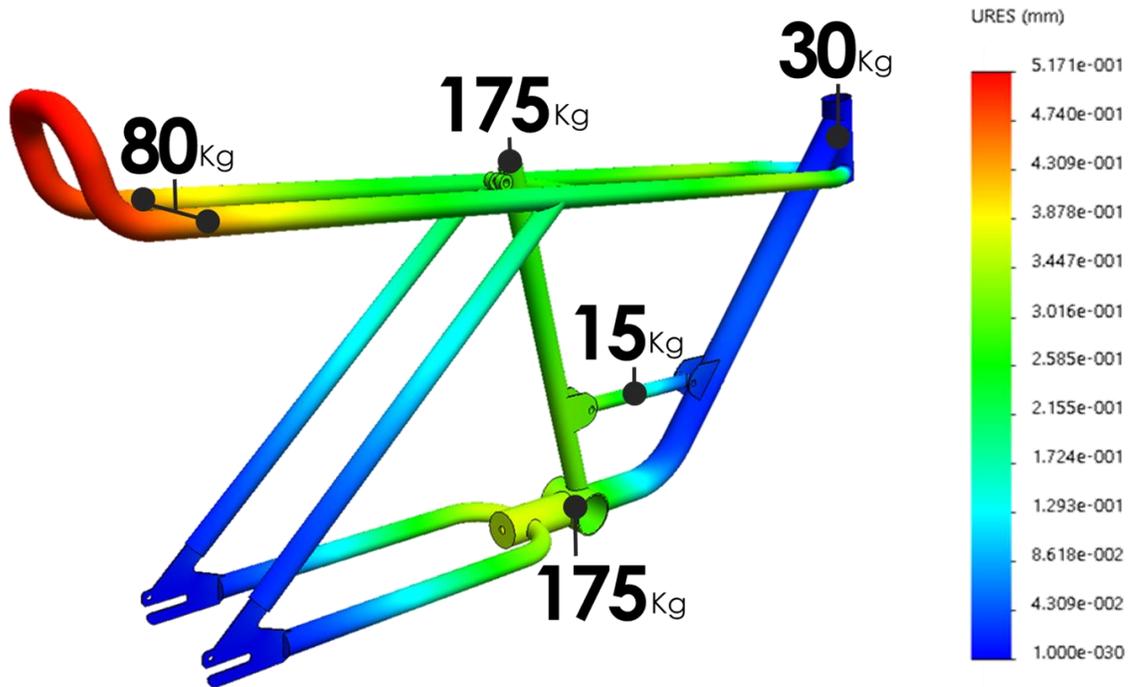


Ilustración 14. Resistencia mecánica del chasis rediseñado  
Fuente: Elaboración propia. (2014)

BICLO contempla la comodidad y ergonomía a cabalidad al poseer los ángulos ideales y las distancias respectivas para poder pedalear con el menor esfuerzo posible. Se realizó la aplicación de un ángulo ideal que especificó Lozada (2007), y en el rango comprendido entre 65 y 71° con respecto a la línea horizontal que dibuja el sillín. Entre menor sea ese ángulo más se le dificulta a la persona generar fuerza a través del pedaleo, fuerza que necesita el motor de combustión para ser asistido en su arranque, consumiendo más combustible.

En las líneas de mercado para el caso de los empleados de bajos ingresos salariales se aplicaría la línea BICLO Carbag (ver ilustración 14), que se especializa en los componentes personales para el uso personal del vehículo como bodegaje de objetos pequeños. Para las empresas con las que se tenga un convenio o licitación se implementaría la línea BICLO Corp. (ver ilustración 16), enfocada en desempeñar tareas dentro de la empresa como paquetería y domicilios de carga media o pesada y publicidad, por último la línea BICLO metrópoli (ver ilustración 18), En esta línea se encuentran los accesorios para personalizar, complementar y fortalecer el vínculo emocional del conductor con su vehículo. **Cada accesorio ajusta sobre el otro sin excluirse entre ellos, logrando que se conserve el producto más tiempo con la persona.**



Ilustración 15. Línea CARBAG.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)

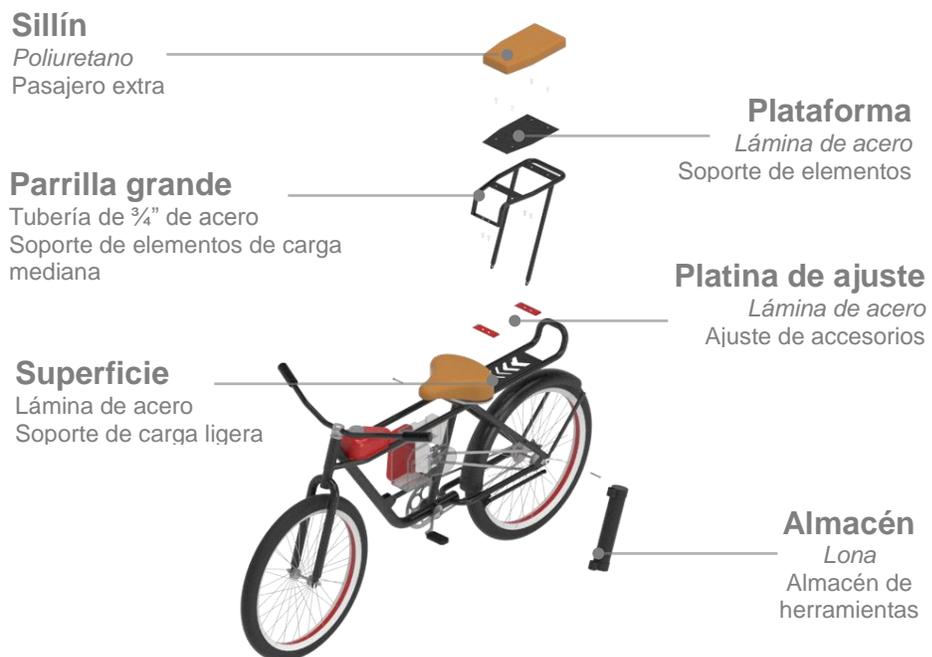


Ilustración 16. Línea CARBAG -Despiece de accesorios.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)



**Ilustración 17.** Línea CORP.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)

**Parrilla delantera**

Tubería  $\frac{3}{4}$  de acero  
Carga mediana



**Guardabarros enterizo**

Publicidad de la empresa

**Ilustración 18.** Línea CORP - Despiece de accesorios.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)



Ilustración 19. Línea METRÓPOLI.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)



Ilustración 20. Línea Metròpoli - Despiece de accesorios.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)

Los dos componentes de carga y resistencia se clasifican de acuerdo a la carga que lleve el empleado, si es mediana va hasta 20kg, y si es pesada de 20kg a 50kg.

Considerando la vanguardia de las tecnologías existentes, BICLO tiene la capacidad de ser evolucionado posteriormente a la reciente adquisición de la empresa: el motor eléctrico BIONX. Es ligero, resistente, capaz de recargarse en el recorrido y adaptable a diferentes tipos de bicicletas (ver ilustración 9). El modelo de negocio y el diseño de la propuesta permiten con el tiempo que el empleado de bajos ingresos pueda cambiar de motor de combustión a motor eléctrico sin cambiar toda la estructura.



Ilustración 21. Bionx, sistema de funcionamiento  
Fuente: Elaboración propia. (2014)

### Aspectos productivos y de impacto ambiental

Este informe tiene como fin presentar los factores productivos y de impacto ambiental del proyecto BICLO, haciendo un análisis de los componentes que se entregan en el modelo básico satisfaciendo las necesidades básicas de movilidad y su correcta adecuación a los accesorios que posteriormente se adquieren.

#### **BOM**

##### **Piezas especiales:**

Chasis	x1
Soporte extraíble de motor	x1
Manubrio	x1
Tenedor	x1

##### **Piezas estándar:**

Kit motor 49CC 4 tiempos	x1
Llantas 2.125" * 26"	x2
Pedalier y catalina mecánica	x1
Mango de manubrio	x2
Sistema de freno de disco	x2

**[Ver BOM detallado anexo con el documento]**

## Procesos

Uno de los aspectos más relevantes del proyecto BICLO son sus procesos de producción, pues con ellos se espera reducir el costo de fabricación al mínimo y así poder ofrecerlo al mercado como una alternativa realmente económica. Por esta razón los procesos de fabricación como tal son sólo implementados en lo concerniente al chasis; los demás componentes ligados a él ya sean estéticos o funcionales, se realizarán con ensambles de componentes de Bobber Motorcycles ya existentes.

En estos procesos de transformación de materia prima, se procura no diversificar demasiado los procesos para no incrementar el costo que tendría adquirir la maquinaria necesaria. Para la fabricación de BICLO se estableció principalmente el uso de sierras circulares, corte láser, plegadoras de lámina, curvado CNC de tubería, soldadura MIG y cámaras de pintura electroestática; todos, procesos con los que la empresa productora, Bobber, dispone actualmente. **[Ver Anexo 9]**

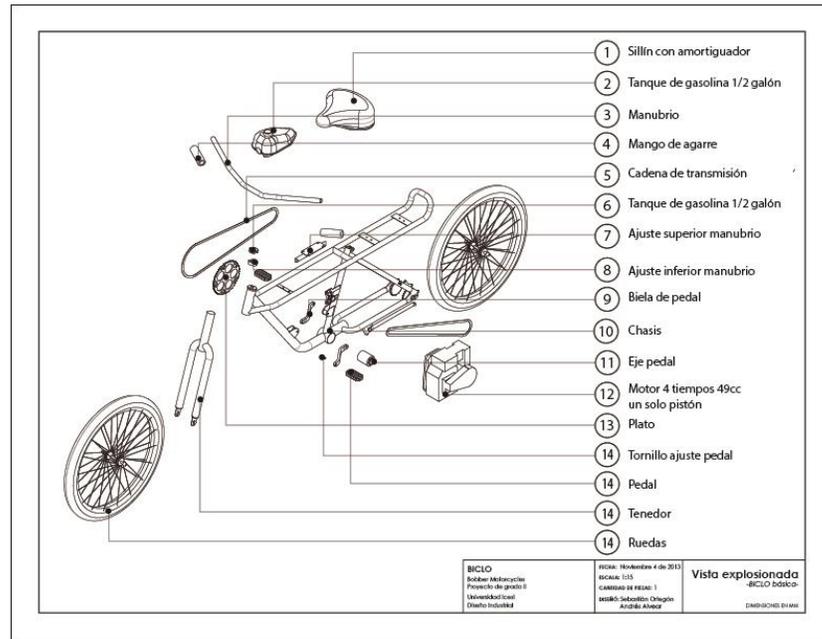
## Proveedores

Como proveedores de materia prima consideramos a las ferreterías mayoristas como fuente principal, prevaleciendo las que ofrezcan un mejor precio, hasta ahora COVAL, Ferretería Líder y AGOFER, sin embargo se espera seguir indagando en el mercado hasta hallar el precio más conveniente según el volumen. Para piezas estándar ya terminadas a implementar hemos considerado a Multipartes S.A por su alianza con Bobber MotorCycles, y a Bicicletas y accesorios Garcés como proveedores por ser, hasta ahora, las más asequibles.

ITEM	MATERIA PRIMA	CÓDIGO MP	UNIDAD	PRECIO	VALORES UNIDAD	PROVEEDOR
<b>PIEZAS ESPECIALES</b>						
1	Tubo de 2" CAL 12	T212	M	\$ 117.160	6m	COVAL Distribuidor mayorista
2	Tubo de 1 ¾" CAL 14	T13414	M	\$ 90.000	6m	
3	Tubo de 1 ½" CAL 16	T11216	M	\$ 84.970	6m	
4	Tubo de 1 ¼" CAL 14	T11414	M	\$ 69.310	6m	
5	Tubo de 1" CAL 12	T112	M	\$ 53.940	6m	
6	Tubo de ¾" CAL 14	T3414	M	\$ 34.510	6m	
7	Tubo de ½" CAL 14	T1214	M	\$ 26.680	6m	
8	Lámina de acero galvanizado ASTM A653 CAL 14	CM	M <sup>2</sup>	\$ 80.000	Lámina CAL 14 de 0,9 x 1,22m	FERRERÍA LÍDER
9	Buje de caucho	C	UND	\$ 5.000	1	BOBBER MOTORCYCLES
10	Perno ¾"	P	UND	\$ 140	1	FERRERÍA LÍDER
<b>PIEZAS ESTÁNDAR</b>						
1	Kit Motor 49CC 4 tiempos	E-KM	UND	\$ 600.000	1	Bicycle-Engines.com
2	Llantas 2,125" * 26"	E-LL	UND	\$ 36.000	1	Bicicletas y accesorios GARCES
3	Pedalier y catalina mecánica	E-PC	UND	\$ 41.000	1	Bicicletas y accesorios GARCES
4	Sillín doble amortiguador	E-AD	UND	\$ 50.000	1	BOBBER MOTORCYCLES
5	Sistema de freno de disco	E-SF	UND	\$ 17.000	1	Bicicletas y accesorios GARCES

Tabla 5. Proveedores por materia prima y por pieza.  
Fuente: Elaboración propia (2014)

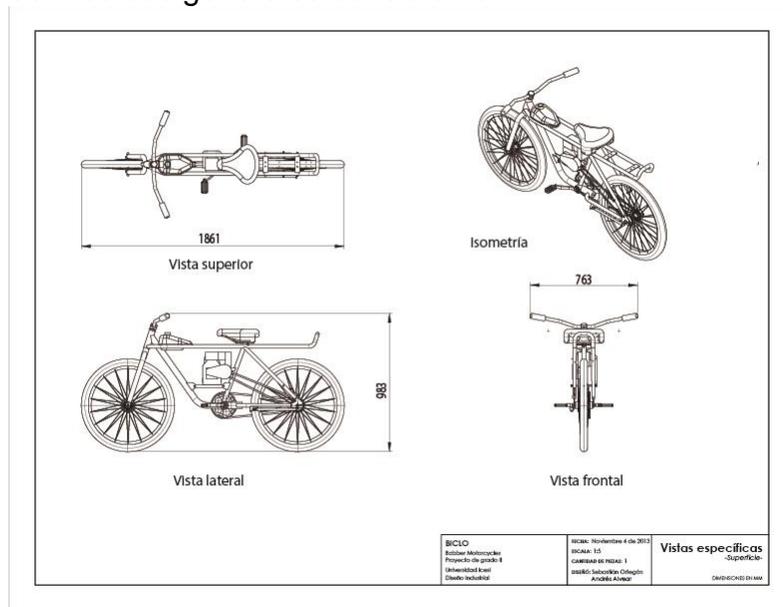
**Diagrama de despiece y ensamblado**



**Ilustración 22.** BICLO, Vista explosionada.  
Fuente: Elaboración propia. (2014)

**Planos de detalle**

Los planos constructivos del sistema se encuentran en el Anexo 10. En la Figura 2 se presentan las medidas generales del sistema.



**Ilustración 23.** BICLO, Planos generales.

### Distribución de planta y diagrama de flujo de procesos e insumos.

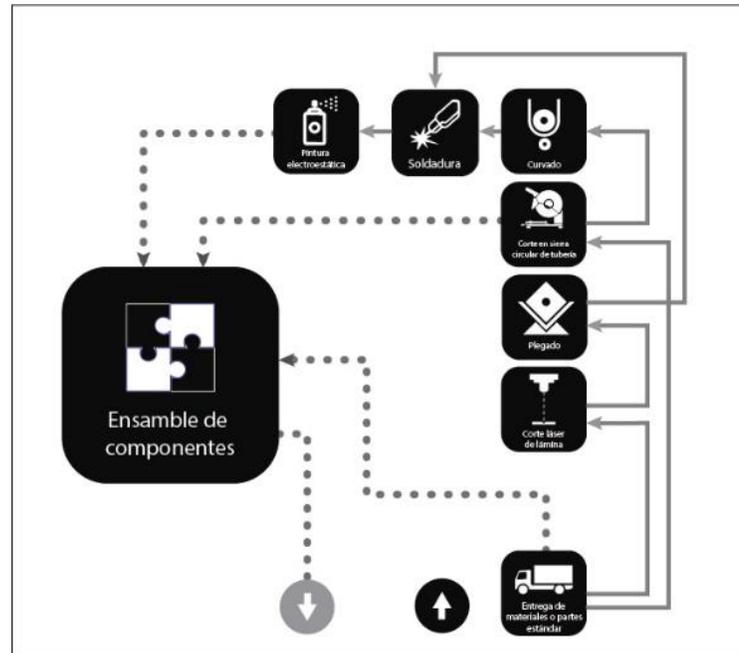


Ilustración 24. Distribución de la planta según los procesos.

Fuente: Elaboración propia (2014)

La distribución de planta es acorde a los procesos de fabricación de BICLO, tomando como referencia los procesos que maneja la empresa Bobber Motorcycles que debido a su capacidad de personalización de las piezas tiene sectorizadas las áreas de trabajo, desde el ensamble hasta la pintura de piezas. Esta sectorización se realiza para asegurar la eficiencia y la versatilidad de la producción.

### Balaneo de línea

Este balanceo se realiza de acuerdo a los procesos similares que contempla el producto, que van desde el corte de tubería, hasta la pintura de piezas, con el fin de sacar provecho del tiempo, aprovechar el capital humano y reducir los costos de producción [**Ver anexo 11**].

Estación	Actividad	Tiempo	Tiempo Perdido	operarios
1	Corte (SC-C-L)	2,3	0	2
	Plegado	1,3	0	1
	Curvado	1	0	1
2	Soldadura M	290	-47	1
	Soldadura N	96	38	
	Pintura O	31	34	1
	Pintura P	33	37	
	Pintura Q	25	31	
3	Ensamble J	60	29	2
	Ensamble K	124	19	2

Tabla 6. Balance de línea de acuerdo a las estaciones planteadas.

Fuente: Elaboración propia (2014)

### Impacto Ambiental

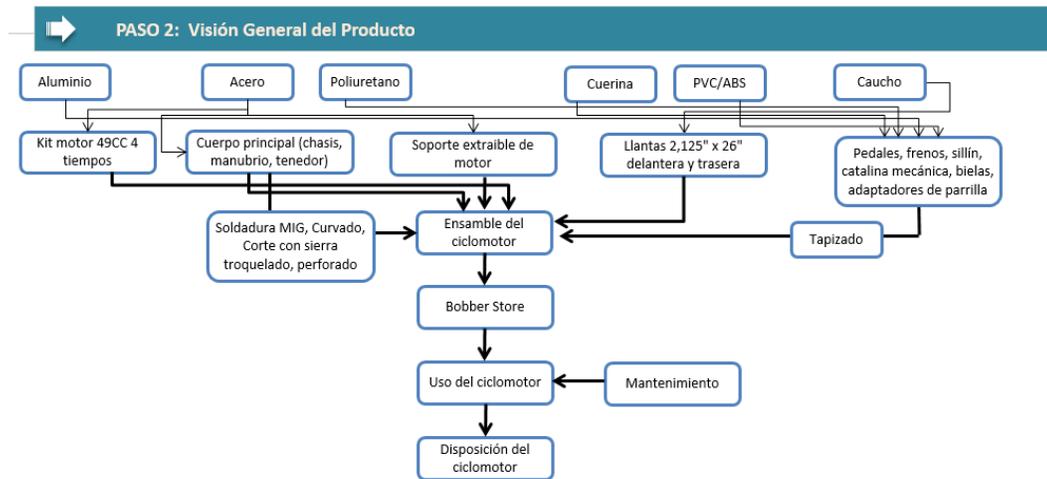
BICLO promete ser una alternativa de transporte individual más eficiente y de bajo costo que, comparado con otros medios de transporte disponibles actualmente como la motocicleta o el automóvil, garantiza beneficios tanto para el comprador como para el fabricante.

Según la tesis doctoral realizada por Rolf Möller sobre la movilidad urbana de Cali (2003), el desarrollo del transporte para garantizar la correcta movilización de sus ciudadanos debe abordar intrínsecamente aspectos ambientales que hagan sostenible cualquier alternativa implementada, además de contemplar también los distintos aspectos sociales y culturales que conciernen a las personas que utilizarán estos medios: los ciudadanos. Estos aspectos, según Möller, son mínimos requisitos para lograr exitosamente una contribución significativa a la disminución de la exclusión social que genera la carencia de medios de transporte para personas de bajos recursos con soluciones viables tanto económica como financieramente.

### **Análisis de contexto de uso**

BICLO es un producto ideado para el transporte individual de empleados de bajos ingresos con la opción de evolucionar, a medida del tiempo y la capacidad económica, con diferentes accesorios para diversas necesidades, con la capacidad de realizar trayectos medianos y largos de manera cómoda. Es una medida pensada para adaptarse a los diferentes usos que su usuario le dé, ya sean laborales o recreacionales, sin embargo, para su análisis en general se contempla un uso moderado, casa-trabajo-casa, denominado por Möller como “movilidad básica” (2003).

## Visión general del producto



*Ilustración 25. Visión general del producto.  
Fuente: Elaboración propia (2014)*

La repercusión ambiental de mayor relevancia que se percibe de BICLO está relacionado proporcionalmente en las exigencias requeridas por el usuario, pues, debido a las condiciones de infraestructura, implementa un motor de combustión fósil para su desplazamiento, lo que genera a mayores exigencias, aumenta las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, la cantidad de hidrocarburos consumidos

Se logró reducir considerablemente estas emisiones cambiando de un motor de 2 tiempos a uno más contemporáneo de 4 tiempos, además, de establecer un modelo de negocio en el que se garantiza la asesoría por parte del vendedor, en este caso Bobber Motorcycles, para el buen mantenimiento de la parte mecánica del vehículo; tanto para reducir las emisiones, como para conservar la longevidad de los componentes más tiempo.

### Perfil ambiental del producto

BICLO optará por implementar materiales que no incrementen su costo sin comprometer su estabilidad e integridad; materiales de fácil adquisición regional, cuyos procesos de transformación no requieran de una inversión muy alta y también cuya textura y apariencia exija una cantidad mínima de procesos para su acabado superficial.

El acero es un material que cumple con las exigencias de BICLO, pues, por su densidad, es fácilmente transformable con procesos estándar que no requieren mayor preparación de la materia prima. Este material es fácilmente conseguido en el mercado, además de venir en presentaciones aleadas con otros metales, que optimizan su estructura según la necesidad, por lo que es éste el material ideal

para los requerimientos estructurales, tanto rígidos como flexibles, del proyecto (Losada, 2007).

La densidad natural del acero lo hace un material pesado en comparación de otros metales de características similares como el aluminio, sin embargo el peso del acero pasa a ser un factor a favor de la estabilidad. BICLO al ser un ciclomotor exige una mayor resistencia y peso por las velocidades que puede alcanzar y a los diferentes usos que pueda estar destinado. **[Ver Anexo 12]**

### **Cuantificación del impacto ambiental**

En una primera propuesta de BICLO hace algunos meses, el uso y mantenimiento, la extracción de materia prima y la manufactura del producto eran las etapas con el impacto ambiental más alto, con valores de 1047 mPts (20%), 4531,50 mPts (64%) y 1303,60 mPts (20%) de un total de 7160 mPts cada uno asociados al ciclo de vida del ciclomotor. Al final del ciclo de vida se reciclaba una gran parte del producto pero no se reincorpora al proceso. **[Ver Anexo 13]**

Al desarrollar una propuesta más acertada, se consideró como factor importante utilizar la menor cantidad de materiales, en este caso se implementó solamente el acero, con esto se redujo significativamente la energía para los procesos de transformación de la materia prima y se redujo el impacto medioambiental del producto ocasionado en la propuesta anterior por el aluminio. En esta propuesta la extracción del acero junto con los procesos para realizar el cuerpo del chasis representan el 80% del peso total del producto, el consumo de gasolina por parte del el uso del motor en el vehículo es un factor muy influyente en el gasto de energía. La extracción de materias primas contribuye en un 74% al impacto negativo mientras en el caso de la energía y de los procesos contribuyen en un 15% y 9% respectivamente.

En la extracción de la materia prima es muy ambigua la información acerca del impacto ambiental que tienen la mayoría de los agentes utilizados. En cuanto a la gasolina, que es un agente bastante nocivo para el medio ambiente en cuanto su combustión y las emisiones emitidas, se cuenta con una reducción de este impacto negativo tal como se mencionó anteriormente: el bajo cilindraje del motor implementado, la sofisticación de un motor de 2 tiempos a uno de 4 tiempos y el factor auxiliar de potencia que brindan los pedales, hacen que el consumo de gasolina disminuya, al igual que sus emisiones. El uso de químicos en cualquiera de estas etapas no está restringido, solo regulado.

Comparación BICLO 1.0 vs BICLO 2.0										
mPts	Raw materials		Manufacturing		Assembly		Use & Mainten.		End-of-life	
Source	Biclo 1.0	Biclo 2.0	Biclo 1.0	Biclo 2.0	Biclo 1.0	Biclo 2.0	Biclo 1.0	Biclo 2.0	Biclo 1.0	Biclo 2.0
Materiales	4143,8	1869	450,2	43	103,8	103,8	723,2	680,2	0	0
Improvement		45%								
Energy	387,70	299,55	173,4	157,49	80,70	28,16	324	360	0	0
Improvement		77%								
Toxicity	0	0	111,8	68,8	36	30	0	0	0	0
Improvement				62%						
Processes	0	0	568,20	369,76	13,5	12,48	0	0	-3104,65	-1157,65
Improvement				65%						
<b>TOTAL</b>	4531,50	2168,55	1303,60	639,05	234,00	174,44	1047,2	1040,2	-3104,65	-1157,65
<b>Improvement</b>		48%		49%						
<b>TOTAL IMPACT</b>	<b>Biclo 1.0</b>	<b>4011,65</b>	<b>Biclo 2.0</b>	<b>2864,59</b>	<b>net improvement</b>		<b>29%</b>			

Tabla 7. Comparación de las propuestas planteadas según su impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia (2014)

### Conceptos y estrategias de eco-diseño implementadas.

En cuanto a la parte tecnológica, se plantea que BICLO sea versátil en la adición o sustracción de sus componentes, esto incluye la parte motora; es decir, que es una propuesta de transporte pensada para que en el momento en el que Cali cuente con la infraestructura adecuada para el tránsito de vehículos eléctricos, sea posible comprar y añadirle a BICLO un motor eléctrico a cambio del motor a combustión con el que viene predeterminado el modelo básico. Esto reduciría aún más las emisiones tóxicas generadas por la combustión del motor y la gasolina. Por otra parte, la implementación del reciclaje de partes o de material para otros usos en la industria haría que se reivindicase el bajo impacto ambiental generado en su fabricación. No se haría uso de material reciclado en la estructura del vehículo debido a las exigencias de resistencia.

Con BICLO existe un factor que favorece radicalmente al medio ambiente, y es que su existencia como alternativa de transporte, promueve la preferencia por los ciclomotores por encima de otras alternativas de transporte individual cuyo impacto ambiental y económico es mucho mayor.

**Cero residuos** – “Aprovechamiento del material después de su ciclo de vida” – Poca diversidad en la materia prima implementada y ensambles no permanentes que facilitan el reciclaje de cada material.

**Cero emisiones** – “Adaptación a tecnologías eco-amigables” – Capacidad para que eventualmente se pueda implementar diferentes piezas según la necesidad, como un motor eléctrico por ejemplo, esto hace que no se venda un nuevo producto con diferentes tecnologías sino una evolución del mismo.

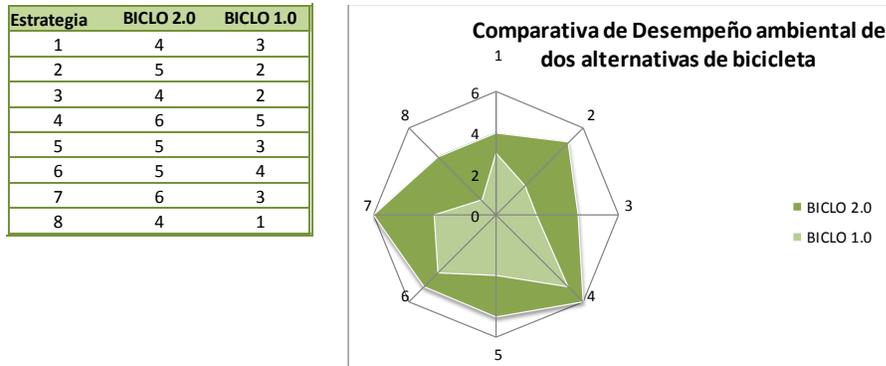


Ilustración 26. Comparación del desempeño ambiental.

Fuente: Elaboración propia (2014)

Como factor adicional, se encuentra el carácter evolutivo de BICLO que garantiza la longevidad de su ciclo de utilidad, evitando así tener que reemplazarlo cada vez que se requiera de una función diferente o exigencias más complejas. Esto se logra a través del diseño de componentes que se adaptan para cada ocasión con especificaciones de resistencia según se necesite y de la estructura de sus chasis principal, diseñado para complementarse óptimamente con todas aquellas adiciones que el usuario requiera o desee implementar [Ver Anexo 14].

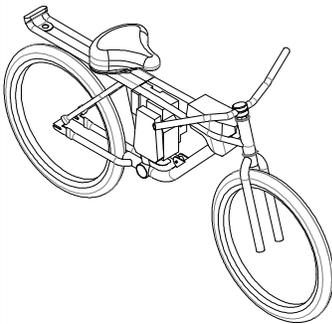
### Reflexión general sobre impacto de la solución.

BICLO es una alternativa que a diferencia de otros medios de transporte tiene un menor consumo de recursos, emisiones más leves y cumple con las expectativas de movilidad de la persona que lo llegue a adquirir. Al ser un medio de transporte de bajo costo es justificable que se hagan uso de tecnologías o de materiales que tengan un impacto ambiental considerable como son el motor de combustión o el acero, sin embargo se intentó contrarrestar su impacto negativo con estrategias que se enfatizan en la durabilidad de cada componente desde su producción hasta su uso, apuntando a que sea una propuesta viable ambiental y económicamente.

### ASPECTOS DE COSTOS

Para el proyecto es de total relevancia contemplar los costos básicos del producto debido a que es la opción que debe ser más asequible para el usuario.

BICLO en su modelo básico tendrá un costo primo neto de \$ 762.945 pesos que representan las materias primas y partes estándar implementadas, a esto se le suma los costos indirectos de fabricación que dan un total de \$ 991.828 pesos. Teniendo a cuenta que será vendido al empleado a cuotas permitiéndole adquirirla, permite que la empresa pueda competir en el mercado. Posteriormente se puede ver la nómina del empleado en la tabla 8, usada para calcular el costo de la mano de obra junto a las piezas por producir.

ITEM	ENSAMBLE		COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL
	DESIGNACIÓN	IMAGEN	
1	BICLO: Alternativa de bajo costo para la movilidad dentro de la ciudad		\$ 762.945
TOTAL COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL			\$ 762.945,05
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			30% \$ 228.883,52
TOTAL COSTOS			\$ 991.828,57

CÁLCULO VALOR HORA / HOMBRE EN \$					
Año	Salario mínimo	Prestaciones y parafiscales	Salario integral	Horas pagadas	Valor hora/Hombre
2014	\$ 616.000	1,52	\$ 1.552.320	240	\$ 6.468,0
N/A: En caso de que la pieza sea estándar o su proceso sea tercerizado.				PIEZAS ESTIMADAS A FABRICAR:	1865

Tabla 8. Matriz general de costos.  
Fuente: Elaboración propia (2014)

## ASPECTOS DE MODELO DE NEGOCIO

El modelo de negocio que BICLO proyecta, según la plantilla del libro Business Model Generation de Alexander Osterwaldere e Yves Pigneur, se caracteriza por resaltar, en pocas palabras, tres beneficios al comprador:

- Autonomía al transportarse.
- Adaptabilidad según el uso que se le dé.
- Un modelo básico de bajo costo que garantiza la capacidad de compra.

Cada uno de estos valores enfocado al segmento masivo al que BICLO estaría destinado, el cual abarca distintos sectores sociales; entre ellos, empleados de estratos socioeconómicos 1, 2 o 3, a los empleadores que deseen adquirir una flota de transporte para su personal de trabajo y a los demás estratos socioeconómicos que deseen añadir BICLO a sus alternativas de transporte.

El modelo de compra que se plantea para este ciclomotor incluye principalmente un medio para cada caso nombrado anteriormente: El primero, para los empleados, por medio de un convenio establecido por el interesado con el Fondo De Empleados de la empresa a la que pertenezca, permitiéndole así adquirir el producto por cuotas mensuales (tal como en un préstamo). El segundo, para los empresarios, por medio de un contrato directamente con el fabricante, Bobber Motorcycles, que gestione la licitación de varias unidades para sus empleados, y que sea éste (el empresario) el encargado de acordar con sus empleados la forma de adquisición, uso y pago. Y el tercero para personas independientes, ajenas de una empresa específica, que podrían realizar la compra del ciclomotor de manera directa.

En los tres casos la forma implementada por BICLO para publicitarse e interactuar con sus posibles compradores antes, durante y después de la venta del producto se realizaría en el local BobberStore de la empresa Bobber Motorcycles ubicada en la avenida sexta A de Cali o en medios digitales como la página de la empresa y su módulo de compras o a través de un equipo de fuerza de venta y difusión voz a voz entre sus usuarios. La relación con los consumidores estaría concentrada en la atención personalizada de cada caso que comprende desde garantías y revisión tecno-mecánica hasta la compra, mejora o cambio de partes.

La margen de ganancia que harían de este proyecto rentable, se ajustarían a dos posibilidades de costo del producto, al costo por venta individual y al costo acordado en una licitación según el volumen demandado.

Entre los recursos y actividades clave para realizar este proyecto, se contempló la actividad de diseño y la adecuación de diferentes accesorios como puntos clave, ambos enfocados al bajo costo de la adquisición del producto por parte de su usuario principal: los empleados de estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. Es así como la iniciativa intelectual para este nuevo tipo de vehículo, podría ser vendida a la empresa fabricante Bobber Motorcycles para que puedan así añadirla a su catálogo de ventas.

Como se mencionó anteriormente, Bobber Motorcycles es bastante relevante para este proyecto, de hecho es el principal socio para la fabricación de BICLO pues provee la tecnología y los insumos necesarios para la realización y desarrollo de esta propuesta, además de contar con el respaldo de MultiPartes S.A., ambas con gran posición en el mercado. De igual forma, se plantean como socios importantes para el proyecto, distribuidoras de partes estándar para bicicletas reconocidas en el mercado como BikeHouse, Trek, entre otros, especialmente para piezas cuya fabricación podría repercutir en procesos muy complejos y no valdría la pena invertir

### **Público objetivo**

BICLO está enfocado hacia un mercado masivo en el que se reá, principalmente, empleados de estratos socioeconómico 1, 2 y 3 junto a los empresarios con

personal de trabajo, interesados en invertir en la movilidad de sus empleados o quieran destacar de otras empresas con reconocimientos públicos del bienestar de su personal como el otorgado por “Great Place to Work®”. Igualmente, BICLO sería lo suficientemente versátil para que personas de los demás estratos socioeconómicos mejor acomodados puedan adquirirlo y les sea útil también.

### **Estudio de actitudes, aspiraciones y expectativas del público objetivo**

Según las primeras pruebas generales de mercado realizadas semanas atrás, el público al que BICLO está principalmente enfocado hace énfasis en que la forma en que debe percibirse, debe ser fiel a las funciones que desempeñará el vehículo, pues se evalúa constantemente el mesura de la inversión a realizar con cada uno de los beneficios adquiridos (potencia, velocidad, comodidad, resistencia). En pocas palabras, estas personas no invertirán su dinero en una propuesta que no les convenza funcionalmente, sin embargo, no escatiman de parecerles necesario y útil. En general, estas personas hacen referencia a la versatilidad y a la comodidad, basándose en las posiciones correctas de uso, las falencias de los vehículos económicos actuales y referentes utilitarios.

Los resultados de esta investigación son muy positivos, pues con ellos se logró observar que estas personas ven en un vehículo que mejora sus condiciones de movilidad, a un costo razonable y sin tanta complicación legal, un retorno de su inversión que da valor funcional de lo que adquirieron.

### **Segmentación del mercado con sus variables de segmentación**

Como aspecto positivo de tener en cuenta a un mercado masivo para la venta de nuestro proyecto, se encuentra la utilidad que tendría este vehículo para la necesidad de autonomía en la movilidad de las personas dentro de la ciudad. Según publicaciones sobre movilidad del portal TrendWatching (2014), la movilización urbana se está dirigiendo contundentemente hacia alternativas de transporte más eficientes, dinámicas y de bajo costo; aspectos ampliamente considerados por BICLO.

### **Cliente, usuario, consumidor**

Según encuestas realizadas en la primera fase del proyecto a los empleados de características socioculturales y psicográficas similares a las de nuestro usuario objetivo, se identificó que empleados de zonas industriales como San Nicolás y Centro empresarial en Menga, viven generalmente en zonas periféricas a la ciudad, que deben recorrer entre 8 y 12 km desde sus casas hasta sus lugares de trabajo. Para estas personas el factor económico es vital para cada una de sus actividades diarias (Alcántara, 2010). En cuanto al transporte, estas personas referencian la motocicleta como una solución bastante llamativa, tanto en términos económicos, como en la duración de los trayectos al poder evadir fácilmente los trancones

(ANDI, 2011), esto les permite suplir sus necesidades de movilidad tanto laborales como recreativas.

### Mercado potencial

En el centro de Cali y más que todo en sus alrededores como Dapa, Yumbo, Palmira y Jamundí se han establecido grandes empresas que manejan una nómina bastante numerosa que significa un gran flujo de personas atravesando la ciudad a diario para llegar a sus puestos de trabajo. Antes de la salida de los buses urbanos estas personas disponían de la cobertura y la frecuencia necesarias para movilizarse sin mayores inconvenientes pero al retirarlas y reemplazarlas con el MIO se generó en la ciudad un efecto embudo al intentar suplir la movilidad de toda una ciudad careciendo de una infraestructura estructurada que permitiera su flujo, perjudicando principalmente a la población de bajos ingresos que se ve obligada a utilizar medios de transporte público por los bajos costos que demanda su uso.

BICLO estaría contemplado para que llegue a un público de 1865 empleados que en total representan el promedio entre las empresas multinacionales premiadas por Great Places to Work junto a las grandes empresas y las medianas empresas. Se clasificaron como objetivo del producto las empresas industriales y manufactureras así como las medianas y las grandes. BICLO también plantea ser una familia de productos que permita una gama mayor de mercados dirigiéndose a diferentes nichos: BICLO Carbac, es la línea para empleados caracterizada por la carga y el trabajo pesado, BICLO Corp. Pertenece a la línea simple para empresas y BICLO metrópoli, hace referencia el mercado masivo de personas con la necesidad de movilizarse de manera cómoda, junto a los accesorios de lujo.

MULTINACIONALES		2012	
<b>2009</b>		Atento Colombia S.A.	4538
Quala S.A.	3576	Surtigás S.A.	444
Kimberly Colpapel S.A	3386	Grupo Éxito S.A.	6719
<b>2010</b>		<b>2013</b>	
Seguros Bolívar S.A.	1482	Atento Colombia S.A.	5928
Telefónica Móviles S.A. (Movistar)	2063	Gases de occidente	465
<b>2011</b>		Telefónica Móviles S.A. (Movistar)	3644
Seguros Bolívar S.A.	1554	<b>PROMEDIO</b>	3580
Seguridad Atlas Ltda.	9157	<b>PROMEDIO DE ME-GE-Multinacionales</b>	<b>1865</b>

**EMPRESAS A LAS QUE VA DIRIGIDO BICLO**  
INDUSTRIALES Y MANUFACTURERAS  
MEDIANA Y GRANDE (MÁS DE 50 EMPLEADOS)

<b>GRAN EMPRESA</b>	
<b>MULTIPARTES</b>	300
<b>MEDIANA EMPRESA</b>	
<b>ASERQUIM</b>	100
<b>Bobber</b>	50
<b>PROMEDIO</b>	150

Tabla 9. Comparación del desempeño ambiental según las estrategias seleccionadas.  
Fuente: Elaboración propia (2014)

### **Competencia**

La competencia directa de BICLO está relacionada a los diferentes medios de transporte a los que podría, nuestro usuario objetivo, optar, tanto con pequeñas y numerosas inversiones sin necesidad de adquirirlo, como en el caso de una inversión única pero mayor para comprar uno personal; éstos son, como medidas inmediatas, el transporte masivo MIO o el transporte particular ilegal, y como medida a largo plazo, la bicicleta, la motocicleta o un automóvil. Todos éstos cumplen su función en cuanto a movilidad, sin embargo, cada uno de ellos cuenta con ciertas limitantes; ya sea en costo de implementación, mantenimiento, requerimientos o incluso en la efectividad que tenga en la movilidad, lo que obliga al comprador a evaluar entre cada factor de cada disyuntiva para poder escoger el medio para transportarse. Esto genera una oportunidad de negocio para los ciclomotores, pues se acomodan perfectamente a un equilibrio entre desempeño y bajo costo.

Respecto a este negocio en Colombia, la competencia más cercana a BICLO es la empresa Ciclomotor® de la ciudad de Bogotá, sin embargo ésta, por implementar motor eléctrico en una ciudad sin la infraestructura necesaria, presenta limitantes tecnológicas que incrementan su costo para el público.

### **Mezcla de Mercadeo**

#### **ANÁLISIS DEL PRODUCTO**

BICLO se caracteriza por ser una solución de movilidad versátil que brinda autonomía a quien lo maneje; compacto, veloz, cómodo en largos y medianos trayectos, funcional, evolutivo y adaptable según la necesidad, es esto lo que diferencia a BICLO de las demás soluciones del mercado, además de su enfoque hacia el bajo costo de adquisición, representado en un modelo básico. El precio de otras alternativas similares al de nuestro proyecto en el mercado oscila entre \$1'300.000 y \$1'500.000.

## ANÁLISIS DEL PRECIO

Como estrategia de venta se tomaran dos conceptos planteados en un artículo de Iván Thompson (2007), el primero, el precio orientado a la competencia y el segundo, el precio orientado a la cartera de productos; es decir que el precio para adquirir BICLO, estaría definido según un estudio constante para nivelar el precio frente a la competencia conservando la rentabilidad. Implementando, además, una cartera de productos como accesorios para cada necesidad concreta con el objetivo de destacar de dicha competencia y justificar el costo de la inversión. Bajo estas premisas, la persona interesada adquiere en primera instancia un modelo básico de bajo costo y de buena calidad amortizando su inversión; adquisición a la cual, con el tiempo, va anexándole accesorios de acuerdo a su necesidad.

Como se mencionó, el análisis del precio al público de BICLO comprende, además, la comparación del presupuesto con otros medios de transporte; vale la pena analizar únicamente las tarifas más asequibles e inmediatas, estas son el transporte público y la adquisición de una motocicleta: En el caso del sistema MIO, la tarifa es de aproximadamente \$89.600 mensuales, es decir \$1'075.200 anuales, esto considerando únicamente 2 trayectos (ida y vuelta) durante el día, excluyendo actividades recreativas. En cuanto al valor en el mercado de una motocicleta, de calidad regular, es de \$1,500.00o aproximadamente. Con estos dos valores, se estima que el costo por unidad al que el modelo básico de BICLO podría apuntar, sería un intermedio aproximado entre ellos, es decir \$1'300.000 con IVA.

## ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN: TRANSPORTE, EMPAQUE, VENTA

En cuanto al empaque y el embalaje de este producto, este proyecto está planteado para ser vendido por unidad de manera directa en el local comercial o por licitación según el volumen acordado. En ambos casos, como la fabricación del ciclomotor es por demanda, se considera que el único empaque realmente necesario para BICLO es el de su transporte según sean las condiciones y requerimientos de embalaje; pues éste no haría parte de su exhibición publicitaria y podría añadirle costos adicionales al producto final.

Como certificación de la compra, se entregaría una vez entregado el vehículo, la tarjeta de propiedad que certifica al usuario como el dueño y nuevo integrante de la comunidad BICLO, además de servir como un medio informativo para las autoridades al tener impresa en la parte posterior la ley que ampara el uso de ciclomotores sin ninguna repercusión legal que requiera costos adicionales (S.O.A.T., licencia de conducción, revisión técnico-mecánica, entre otros).

Para una licitación en la que se maneja el envío de varios vehículos, se agruparían los vehículos con el manubrio y los pedales desmontados en cajas cartón que conserven la integridad de las piezas; además se enviaría junto con el pedido, una persona especializada para terminar de ensamblar y dejar en óptimo funcionamiento cada vehículo. Para estos casos, también se acordaría con la

empresa que realice el pedido, visitas semanales o quincenales para el mantenimiento general de la flota completa.

En caso de que el comprador desee complementar su modelo básico con algunos de los accesorios ofrecidos, podrá hacerlo desde la plataforma web para acordar el envío o a través de la BobberStore de la avenida sexta A de manera directa.

---

## CONCLUSIONES

BICLO en su implementación como solución es una alternativa eficiente de movilidad, que permite al empleado de bajos ingresos, tener una posibilidad más cercana de acceder a un transporte cómodo y autónomo. Esto con el fin de lograr que a largo plazo con el constante uso del producto, se evidencien los beneficios en un mayor rendimiento laboral y bienestar general de la persona. Gracias al análisis de la problemática y del estudio de los actuales medios de transporte se permitió el equilibrio entre el bajo costo, la calidad y la adaptabilidad, implementadas en características puntuales de tres líneas de mercado diferentes dirigidas tanto a las empresas como a los usuarios.

Cabe resaltar que BICLO está contemplado para suplir, en un futuro, la adaptación y vinculación de nuevas tecnologías en el mismo sistema. Por ejemplo, a pesar de los problemas en infraestructura en la ciudad que presentan los vehículos con motores eléctricos, BICLO está pensado para adaptarse a este tipo de tecnologías, permitiéndole estar siempre a la vanguardia y evitar su reemplazo con otro medio de transporte.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ANDI (2011) *Importancia social de la motocicleta en Colombia* [En línea]  
RECUPERADO DE:  
[www.andi.com.co/downloadfile.aspx?id=383b1907-7b41-4e1a-9f90-386f613e3ca8](http://www.andi.com.co/downloadfile.aspx?id=383b1907-7b41-4e1a-9f90-386f613e3ca8)  
Visitado 26 Ene 2014.
2. Alcántara, E. (2010) *Análisis de la movilidad urbana. Bogotá, Colombia. CAF.*
3. Arias, G. (2012). Cali es un epicentro de una gran revolución en transporte público. *El tiempo*. [En línea]  
RECUPERADO DE:  
[www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12286905](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12286905)  
Visitado 13 Mar 2014.
4. BionX (2014). *BionX*. [En línea]  
RECUPERADO DE:  
<http://ridebionx.com/>  
Visitado 26 Sep 2014.
5. Bobber Motorcycles, BOBBER MOTORCYCLES (2014). *Bobber Motorcycles Planeación estratégica*. Cali.
6. Bobber Motorcycles, BOBBER MOTORCYCLES (2014). *Plan Estratégico Bobber MotorCycles*. Cali.
7. Bobber Motorcycles, BOBBER MOTORCYCLES (2014). *Ficha técnica medidas*. Cali.
8. Bye Bike (2014). *Bye Bike* [En línea]  
RECUPERADO DE:  
[www.flykly.com/about](http://www.flykly.com/about)  
Visitado 4 Feb 2014.
9. Cali cómo vamos (2011) *Evaluación de la calidad de vida en Cali*. [En línea]  
RECUPERADO DE:  
[calicomovamos.org.co/calicomovamos/files/1%20Calidad%20de%20Vida/INFORME\\_CALIDAD\\_VIDA\\_2011.pdf](http://calicomovamos.org.co/calicomovamos/files/1%20Calidad%20de%20Vida/INFORME_CALIDAD_VIDA_2011.pdf)  
Visitado 26 Feb 2014.
10. Cali cómo Vamos (2014) *Encuesta de percepción Cali Como Vamos 2014*. [En línea]  
RECUPERADO DE:  
[www.calicomovamos.org.co/#!untitled/c1onhf](http://www.calicomovamos.org.co/#!untitled/c1onhf)  
Visitado 6 Mar 2014.
11. Capuz, S. (ed.) (2006) *Eco diseño, Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. España: Alfaomega.
12. Carmona, A., Ortega A., Sánchez, A. (2012) *Generación de energía eléctrica*. (Tesis de pregrado) México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México.
13. Colombia, Alcaldía de Cali (2010) *Cali en cifras 2010*. Cali.
14. Colombia, Alcaldía Mayor de Bogotá (2011) *Guía práctica de la movilidad peatonal urbana*, Bogotá.
15. Colombia. DAGMA (2014). *¿A qué se deben los diversos olores en el ambiente de algunos sectores de Cali?* Cali.
16. DANE (2012) *Encuesta Calidad de vida*. [En línea]  
RECUPERADO DE:  
[www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/ECV\\_2012\\_Valle.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/ECV_2012_Valle.pdf)  
Visitado 26 Feb 2014.
17. DANE. (2014) *Principales indicadores del mercado laboral*. [En línea]  
RECUPERADO DE:

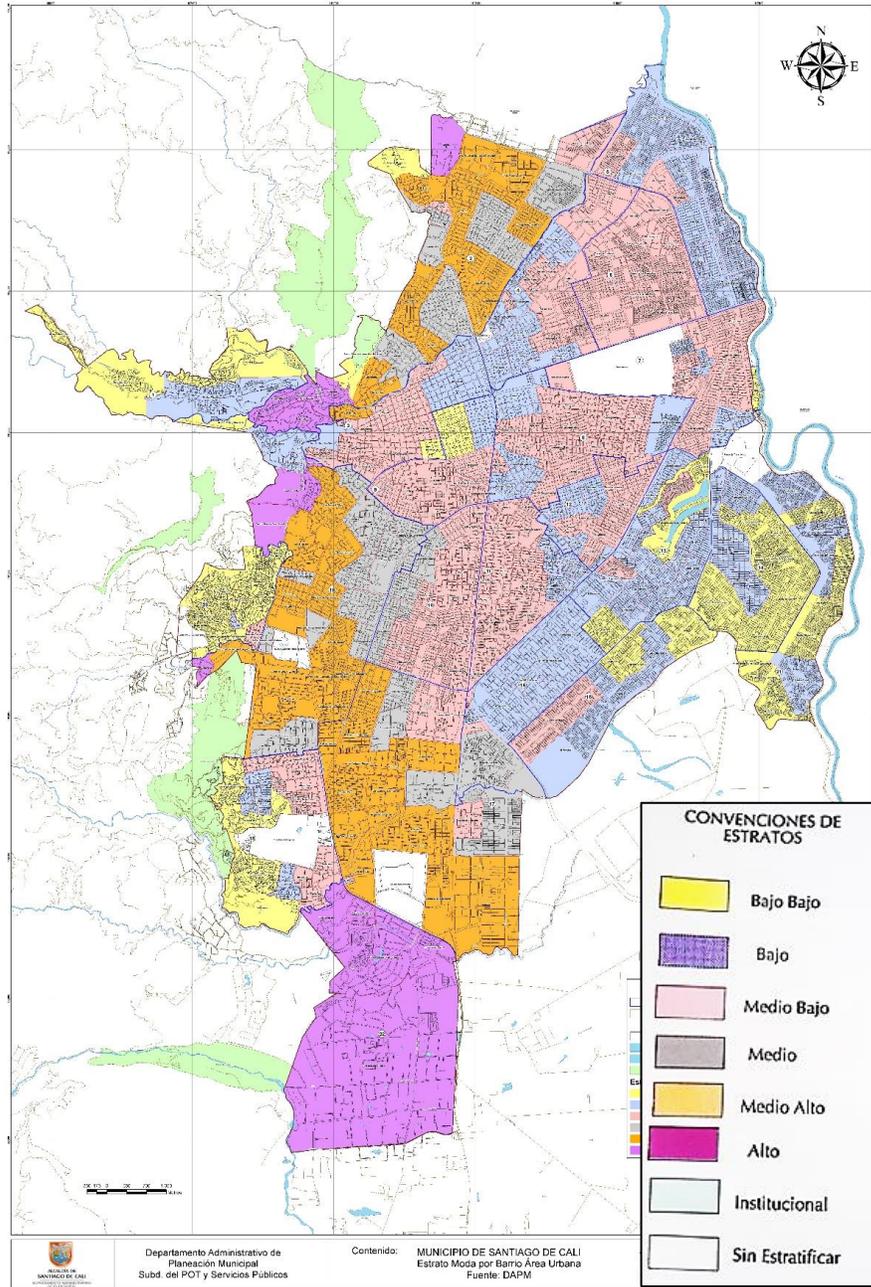
[www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol\\_ech\\_nov13.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_ech_nov13.pdf)  
 Visitado 30 Ene 2014.

18. Departamento Nacional de Planeación - DNP (2008). *Sistema integrado de transporte masivo para Santiago de Cali – MIO (Masivo Integrado de Occidente)*. [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[spi.dnp.gov.co/app\\_themes/sequimientoproyectos/resumenejecutivo/0027037650000.pdf](http://spi.dnp.gov.co/app_themes/sequimientoproyectos/resumenejecutivo/0027037650000.pdf)  
 Visitado 27 Mar 2014.
  
19. Ecoscore (2009) How to calculate the CO2 emission level from the fuel consumption?. (¿cómo calcular el nivel de emisiones de CO2 a partir del consume de combustible? [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
<http://www.ecoscore.be/en/how-calculate-co2-emission-level-fuel-consumption> .  
 Visitado 4 Oct 2014 (INGLÉS).
  
20. Ergotec (2014) *The guide to cycling ergonomics (Guía para la ergonomía en las bicicletas)*. [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.humpert.com/en\\_media/bikeparts/downloads/ergonomieberater/visuals/ergotecErgonomieberaterEnglish\\_2014.pdf](http://www.humpert.com/en_media/bikeparts/downloads/ergonomieberater/visuals/ergotecErgonomieberaterEnglish_2014.pdf)  
 Visitado 8 Abr 2014 (INGLÉS).
  
21. ESPAÑA, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2008) *Manual de aparcamientos de bicicletas*. Madrid: IDEA
  
22. Fly Kly (2014). *Fly Kly*. [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.flykly.com/about](http://www.flykly.com/about)  
 Visitado 5 Feb 2014.
  
23. Hövding (2014). [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.hovding.com/](http://www.hovding.com/)  
 Visitado 31 Mar 2014.
  
24. Losada, R. (2007) *Componentes de la bicicleta* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
<http://blog.educastur.es/myrylaapuntos01/files/2007/11/ud1-conduccion-y-manejo-de-la-bicicleta-3-componentes-de-la-bicicleta-31-al-32.pdf>  
 Visitado 30 Sep. 2014.
  
25. MinAmbiente (2008) *Resolución 0910 de 2008*. [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.medellin.gov.co/transito/archivos/normatividad/resoluciones\\_nacionales/2008/2008-resolucion0910.pdf](http://www.medellin.gov.co/transito/archivos/normatividad/resoluciones_nacionales/2008/2008-resolucion0910.pdf)  
 Visitado 29 Ene 2014.
  
26. MinTrabajo (2014) *Salario mínimo 2014*. [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.mintrabajo.gov.co/empleo/abece-del-salario-minimo.html](http://www.mintrabajo.gov.co/empleo/abece-del-salario-minimo.html)  
 Visitado 29 Ene 2014.
  
27. MinTransporte (1998) *Ley 488 de 1998*. [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.mintransporte.gov.co/loader.php?!Servicio=FAQ&IFuncion=viewPreguntas&id=75](http://www.mintransporte.gov.co/loader.php?!Servicio=FAQ&IFuncion=viewPreguntas&id=75)  
 Visitado 25 Ene 2014.
  
28. MinTransporte (2006) *Ley 1083 de 2006*. [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.minambiente.gov.co/documentos/ley\\_1083\\_310706.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/ley_1083_310706.pdf)  
 Visitado 27 Feb 2014.
  
29. MinTransporte (2012) *Accesibilidad al medio físico y al transporte*. [En línea]

- RECUPERADO DE:  
[www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=4298](http://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=4298)  
 Visitado 28 Mar 2014.
30. MIO (2012) *¿Qué debe hacer uno para adquirir tarjetas MIO para sus empleados?* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.mio.com.co/index.php/es/preguntas-frecuentes-faq/20-generales/190-ique-debe-hacer-uno-para-adquirir-tarjetas-mio-para-sus-empleados](http://www.mio.com.co/index.php/es/preguntas-frecuentes-faq/20-generales/190-ique-debe-hacer-uno-para-adquirir-tarjetas-mio-para-sus-empleados)  
 Visitado 28 Mar 2014.
31. Möller, R. (2003) *Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia. (Tesis para doctorado) Alemania: Universidad de Kassel*
32. OVAM (2009) *Ecolizer 2.0* [En línea]  
 RECUPERADO DE: [http://www.ecodesignlink.be/images/filelib/EcolizerEN\\_1180.pdf](http://www.ecodesignlink.be/images/filelib/EcolizerEN_1180.pdf)  
 Visitado 4 Oct 2014.
33. Perdomo, Jorge (2012). *El uso de la bicicleta, como alternativa de transporte, una decisión económicamente viable para mejorar la movilidad y el bienestar social de una ciudad.* [En línea]  
 Recuperado de:  
[revistasupuestos.uniandes.edu.co/?p=3775](http://revistasupuestos.uniandes.edu.co/?p=3775)  
 Visitado 1 Feb 2014.
34. Revista ACCION (2012) *Movilidad: un reto para una Cali con futuro. Revista ACCION. Volumen 13 No. 144 Pg. 16-21*
35. Ríos, M. (2002) *Ergonomía del puesto de conductor en motocicletas.* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.jmcpri.net/PUBLICACIONES/ERGO%20MOTOCICLETAS.pdf](http://www.jmcpri.net/PUBLICACIONES/ERGO%20MOTOCICLETAS.pdf)  
 Visitado 28 Mar 2014.
36. Secretaría de tránsito (2002) *Código de tránsito en Colombia.* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.cali.gov.co/publicaciones/codigo\\_nal\\_de\\_trnsito\\_pdf\\_pub](http://www.cali.gov.co/publicaciones/codigo_nal_de_trnsito_pdf_pub)  
 Visitado 25 Ene 2014
37. Senseable MIT (2009). *Copenhagen Wheel* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[senseable.mit.edu/copenhagenwheel/index.html](http://senseable.mit.edu/copenhagenwheel/index.html)  
 Visitado 4 Feb 2014.
38. Thompson, I. (2007). *Estrategias de precios.* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[www.promonegocios.net/precio/estrategias-precios.html](http://www.promonegocios.net/precio/estrategias-precios.html)  
 Visitado 16 Sep 2014.
39. TrendWatching (2014). *Metro mobility.* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[trendwatching.com/southcentralamerica/trends/metromobility/](http://trendwatching.com/southcentralamerica/trends/metromobility/)  
 Visitado 7 Mar 2014.
40. Universidad EAFIT (2014). *El 55% de los colombianos gana un salario mínimo legal.* [En línea]  
 RECUPERADO DE:  
[trabajando.eafit.edu.co/detallecontenido/c/candidato/idnoticia/9337/el-55-de-los-colombianos-gana-un-salario-minimo-legal.html](http://trabajando.eafit.edu.co/detallecontenido/c/candidato/idnoticia/9337/el-55-de-los-colombianos-gana-un-salario-minimo-legal.html)  
 Visitado 29 Ene 2014.
41. Vélez, J (2012) *Movilidad en Santiago de Cali (Tesis de grado) Colombia: Universidad Icesi.*

# ANEXOS

## Anexo 1 – Mapa de estratificación de Cali



Fuente: Departamento Administrativo de planeación (2014)

## Anexo 2 – Tabla comparativa entre motores de combustión

<b>TIPOS DE MOTORES DE COMBUSTIÓN</b>	
<b>2 TIEMPOS</b>	<b>4 TIEMPOS</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
Ambas caras del pistón realizan una función simultáneamente. El cárter del cigüeñal debe estar sellado y cumple la función de cámara de pre-compresión	En el motor de 4 tiempos solo es activa la cara superior del pistón. El cárter sirve de depósito de lubricante
<b>ENTRADA Y SALIDA DE GASES</b>	
Posee lumbreras (orificios situados en el cilindro). Este motor carece de las válvulas que abren y cierran el paso de los gases en los motores de cuatro tiempos de las lumbreras	Posee válvulas
<b>LUBRICACIÓN</b>	
Se realiza mezclando el aceite con el combustible, en una proporción que varía del 2% al 5%	Se realiza a través del cárter
<b>VENTAJAS</b>	
No precisa válvulas de los mecanismos que las gobiernan, por lo tanto es más liviano y de construcción más sencilla, por lo que resulta más económico. Al producirse una explosión por cada vuelta del cigüeñal, desarrolla más potencia para una misma cilindrada y su marcha es más regular. Pueden operar en cualquier orientación ya que el cárter no almacena el lubricante	Consumen menos. Motor más confiable. Contamina menos. Vibra menos. Mejor torque.
<b>DESVENTAJAS</b>	
Es altamente contaminante ya que en su combustión se quema aceite continuamente, y nunca termina de quemarse la mezcla en su totalidad. Genera un rendimiento menor. Tiene una carrera de trabajo en cada vuelta de cigüeñal, no alcanza a tener el doble de potencia que un motor de cuatro tiempos de la misma cilindrada. Al ser un motor cuyo régimen de giro es mayor, sufre un desgaste mayor que el motor de 4 tiempos mayor.	Mayor peso. Menor potencia. Costos de reparaciones más elevados.
<b>COSTO</b>	
Tiene un bajo costo y tanto su mantenimiento como las piezas que lo componen no son costosas.	Es más costoso y requiere de un mantenimiento minucioso. Reemplazar sus piezas es bastante costoso.
Ambos son óptimos, por un lado, el motor de 2 tiempos tiene mayor reacción, pero es muy contaminante y vibrante. Mientras que el de 4 tiempos genera menos contaminación pero tiene un mantenimiento más costoso: si se rompe será más costosa su reparación que la de un motor de 2 tiempos.	

Fuente: *Elaboración propia (2014)*

### Anexo 3 – Diagrama radial de análisis Pestal y las fuerzas de Porter



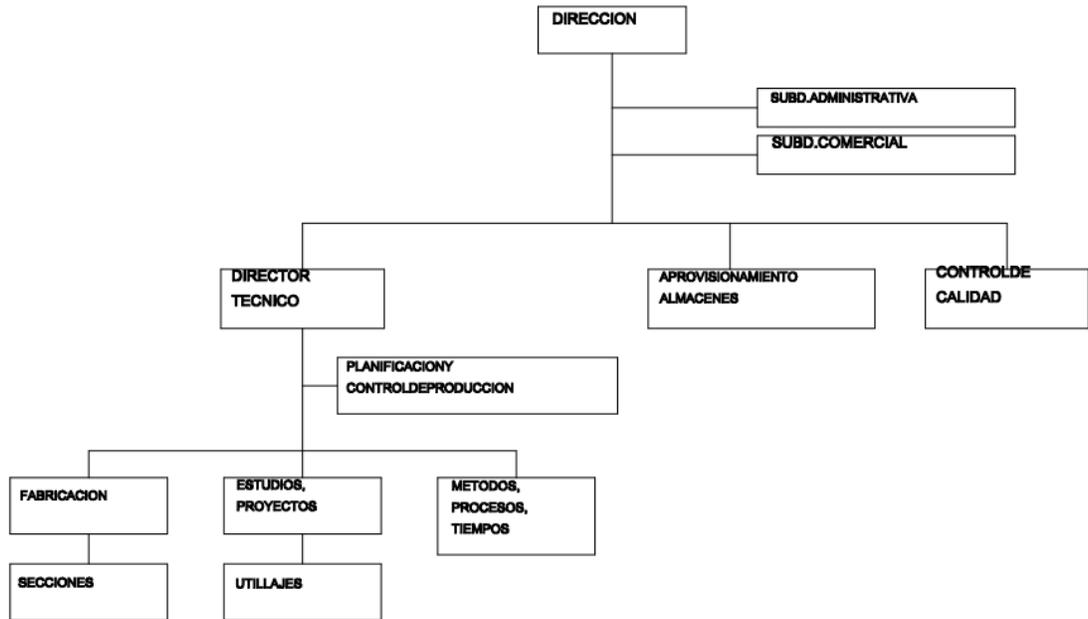
Fuente: Bobber MotorCycles (2014)

### Anexo 4 – Ficha técnica modelo Chopper de Bobber MotorCycles

<b>Tipo</b>	<b>MOTOR</b>
<b>Cilindraje</b>	Monocilindrico, 4tiempos, OHV, Refrigerado por aire
<b>Lubricacion</b>	49cc
<b>Alimentacion</b>	Aceite
<b>Embrague</b>	Por Carburador
<b>Encendido</b>	Manual tipo motocicleta, por carburador
<b>Arranque</b>	Manual
<b>Transmision</b>	Automatico
<b>Transmision Final</b>	Automatica
	Por Cadena
	<b>CHASIS</b>
<b>Suspension Delantera</b>	Por resorte con doble tenedor
<b>Recorrido</b>	
<b>Suspension Teasera</b>	Por resorte en el asiento
<b>Freno Delantero</b>	Doble freno de Disco
<b>Freno Trasero</b>	Pastillas
<b>Llanta Delantera</b>	2,125" * 26"
<b>Llanta Trasera</b>	2,125" * 26"
	<b>Dimensiones</b>
<b>Longitud Total</b>	183cm
<b>Ancho Total</b>	48cm
<b>Alto Total</b>	102cm
<b>Altura del Asiento</b>	68 a 77cm
<b>Distancia Entre Ejes</b>	143cm
<b>Distancia Mínima Del Suelo</b>	22cm
<b>Peso en orden de marcha (con aceite y combustible)</b>	30kg
<b>Capacidad de Combustible</b>	4 Litros
<b>Capacidad del deposito de aceite</b>	125ml
<b>Consumo</b>	50km/Litro

Fuente: Bobber MotorCycles (2014)

Anexo 5 – Organigrama ejemplo de una empresa manufacturera



Fuente: Möller, R. (2003)

Anexo 6 – Formato de encuesta realizado a personal de trabajo



ENCUESTA

La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer las consecuencias que conlleva en los empleados de una empresa movilizarse desde su casa hasta su lugar de trabajo. Por favor responda las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de transporte utiliza para movilizarse hasta su puesto de trabajo?  
Marque las necesarias
  - Transporte público urbano (buses) y debe tomar: 1 | 2 | ó 3 rutas
  - Transporte público masivo o (MIO) y debe tomar: 1 | ó 2 trasbordos
  - Transporte público particular (pirata)
  - Automóvil
  - Bicicleta
  - ¿Algún otro, cuál?: \_\_\_\_\_
  - Motocicleta
  - La empresa lo provee

- Responda únicamente si utiliza un medio de transporte propio: automóvil, motocicleta o bicicleta.  
 ¿Dónde guarda su vehículo?  
  - Mi casa cuenta con un garaje
  - En la calle, sobre la vía
  - En la calle, sobre el andén
  - En el antejardín de mi casa
  - Pago servicio de parqueadero
  - Otro: \_\_\_\_\_

- ¿Por qué prefiere este medio de transporte?  
Marque las necesarias
  - Es el único que me sirve
  - Tiene buena cobertura
  - La empresa donde trabajo lo provee
  - La frecuencia es buena
  - Es cómodo
  - Es económico

- ¿Usualmente cuantas personas utilizan este medio de transporte con usted?  
Por ejemplo llevar a su pareja al trabajo o a sus hijos a estudiar.
  - Sólo yo
  - Mi pareja y yo
  - Mis hijos y yo
  - Un grupo de amigos y yo
  - Me transporta alguien

¿Alguien más aparte de los que indicó, quién?: \_\_\_\_\_

- ¿Qué otros usos le da a este tipo de transporte?  
  - Sólo para movilizarme al trabajo
  - Para diligencias personales (mercar, médico, actividades recreativas, etcétera)
  - Para un trabajo alterno (vender productos, llevar personas, publicidad)
  - Otro

¿Exactamente qué uso?, especifique por favor: \_\_\_\_\_

- Generalmente qué tipo de cosas adicionales lleva consigo al trabajo  
Marque las necesarias
  - Una maleta pequeña/ liviana
  - Bolsas, cajas, elementos externos
  - Recipientes con comida (desayuno, almuerzo, bocadillos)
  - ¿Algún otro, cuál?: \_\_\_\_\_
  - Una maleta grande/ pesada
  - Chaquetas, sacos, ropa extra

- ¿Qué inconvenientes ha tenido utilizando este transporte?  
Marque las necesarias
  - Baja frecuencia
  - Demora en los trayectos
  - Varadas o averías graves
  - Accidentes graves
  - Inconformidad climática (lluvia, frío, calor)
  - Trancones
  - Cansancio físico
  - Alto costo

- ¿Cuánto dinero gasta por semana en desplazamiento a su lugar de trabajo?  
  - El tipo de transporte que utilizo no lo requiere
  - Entre \$16.000 y \$20.000 semanales (lo de dos buses diarios por cinco días)
  - Entre \$21.000 y \$50.000 semanales
  - Más de \$51.000 semanales

- ¿Cada cuánto debe invertir esa suma?  
  - 1 vez por semana
  - 2 veces por semana
  - 3 veces por semana
  - Cada que lo utilizo

- ¿Cuánto tiempo emplea en transportarse desde su casa hasta su trabajo?  
  - 15 minutos
  - 30 minutos
  - 45 minutos
  - 1 hora
  - 1 hora y media
  - 2 horas o más

- ¿Cuánto es aproximadamente su ingreso mensual?  
  - 1 SMMLV + ST (\$ 688.000)
  - 2 SMMLV + ST (\$ 1.304.000)
  - Prestación de servicios (Mencione 1 SMMLV)
  - Entre 1 y 2 SMMLV (\$ 900.000)
  - Entre 3 y 4 SMMLV (\$ 2.464.000)

SMMLV: Salario mínimo mensual legal vigente (\$ 616.000)  
 ST: Subsidio de transporte (\$ 72.000)

- ¿Algún comentario o anécdota desplazándose de su casa a su trabajo quisiera compartimos?  
 \* ¿Qué tan cómodo cree que es?  
 \* ¿Qué le mejoraría?  
 \* ¿Compraría otro?

Fuente: Elaboración propia (2014)

## Anexo 7 – Información comparativa entre tecnologías

Costo	
Rubbee	800 € \$ 2.128.000
Copenhagen Wheel	\$ 879 \$ 1.690.317
Kit eléctrico exterior (India)	Rs. 9732 \$ 311.065
<b>Kit eléctrico exterior (china)</b>	<b>\$ 170 - \$ 410 315.000 - \$ 789.000</b>
Kit eléctrico exterior (España)	259,00 € \$ 700.000
Kit eléctrico interior	\$ 1.600.000
Motor de 2 tiempos	\$ 450.000
Rendimiento	
Rubbee	800 W - 6.5 Kg debido a su portabilidad
Copenhagen wheel	350 W - 5.9 Kg - 1000 ciclos de vida
<b>Kit Mercado</b>	<b>250W - 400 ciclos de vida</b>
Motor de 2 tiempos	200 Km/galón 10 kg.
<b>Motor de 4 tiempos (Bobber)</b>	<b>240 Km/galón - 32.000 Km de recorrido 11 kg.</b>
Acceso a tecnología y repuestos	
Rubbee	Se realizan envíos desde Estados Unidos, sin repuestos a nivel nacional (compacto).
Copenhagen wheel	Se realizan envíos desde Estados Unidos, con acompañamiento técnico, tanto para desarrolladores como en formato de producto.
<b>Kit Mercado</b>	<b>Se realizan envíos desde la india y desde españa, con baja capacidad de respuestos a nivel nacional y más baja a nivel local.</b>
Motor de 2 tiempos	Repuestos a nivel nacional y local.
<b>Motor de 4 tiempos (Bobber)</b>	<b>Desarrollado con la empresa con la que se trabaja</b>
Mantenimiento	
Rubbee	Alta calidad de producto, con una larga vida de ciclos permitiendo su mantenimiento a largo plazo.
Copenhagen wheel	Alta calidad de producto, con una larga vida de ciclos permitiendo su mantenimiento a largo plazo.
<b>Kit Mercado</b>	<b>Se desconoce la calidad del mercado, larga vida promedio.</b>
Motor de 2 tiempos	Es necesario un mantenimiento constante debido a la disposición del motor y la combinación del aceite con la gasolina.
<b>Motor de 4 tiempos (Bobber)</b>	<b>Motor mejorado por la empresa que optimiza su mantenimiento, 32.000 kilómetros de recorrido sin falla.</b>
Acceso a energía (combustible)	
Rubbee	Carga óptima de 2 horas, dependencia de energía eléctrica.
Copenhagen wheel	Carga óptima de 4 horas, dependencia de energía eléctrica.
<b>Kit Mercado</b>	<b>Carga óptima entre 2 a 8 horas, dependencia de energía eléctrica.</b>
Motor de 2 tiempos	Hace uso de combustible junto al aceite, disposición de combustible en diferentes puntos de la ciudad.
<b>Motor de 4 tiempos (Bobber)</b>	<b>Hace solo uso de combustible, disposición de combustible en diferentes puntos de la ciudad.</b>

Fuente: Elaboración propia (2014)

Anexo 8 – BOM de componentes

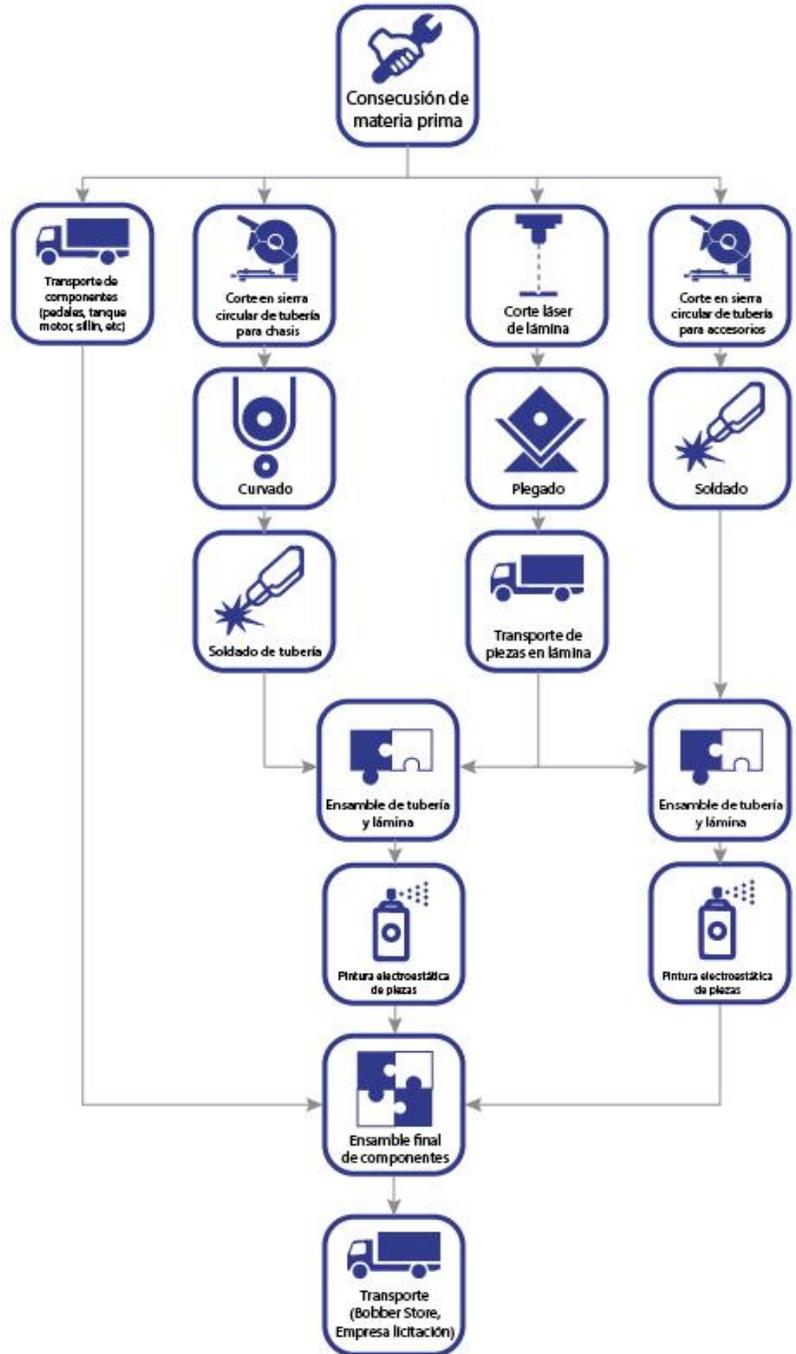
ITEM	ESQUEMA	CÓDIGO	DESIGNACION	MATERIA PRIMA	CODIGO M.P.	UNIDAD	MATERIA PRIMA			COSTO TOTAL M.P.\$	MATERIA PRIMA			VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO	MATERIA PRIMA			VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR M.P.\$
							VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD		VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD					VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD									
1		CH	CHASIS	TUBO	2" CAL 12	T1212	LONGITUD 6M	\$ 117.160	0,01	1	\$ 1.172	COVAL Distribuidor mayorista	5,58	\$ 67.310.536	1865	\$ 36.091.440													
					1 1/2" CAL 14	T13414	LONGITUD 6M	\$ 90.000	0,07	2	\$ 12.075																		
					1 1/2" CAL 16	T11216	LONGITUD 6M	\$ 84.970	0,03	1	\$ 2.124																		
					1" CAL 12	T1212	LONGITUD 6M	\$ 53.940	0,09	1	\$ 4.705																		
					3/4" CAL 14	T3414	LONGITUD 6M	\$ 34.510	0,13	4	\$ 18.451																		
					3/4" CAL 14	T1214	LONGITUD 6M	\$ 26.680	0,07	2	\$ 3.940																		
2		X2	SOPORTE EXTRAÍBLE DE MOTOR	ADAPTADORES ESTRUCTURALES	ÁREA 90 x 122 cm	CM	\$ 80.000	0,09	1	\$ 6.990	FERRERIA LIDER																		
					5/8" CAL 14	T1214	LONGITUD 6M	\$ 74.336	0,01	3	\$ 2.664	COVAL Distribuidor mayorista	0,83	\$ 10.012.141	1865	\$ 5.368.440													
					Caucho natural	C	UND	\$ 5.000	1,00	1	\$ 5.000	N/A																	
					Perno 3/8"	P	UND	\$ 140	1,00	2	\$ 280	FERRERIA LIDER																	
3		M	MANUBRIO	TUBO	ÁREA 90 x 122 cm	CM	\$ 80.000	0,01	1	\$ 512	FERRERIA LIDER																		
					3/8" CAL 14	T3414	LONGITUD 6M	\$ 34.510	0,07	1	\$ 2.280	COVAL Distribuidor mayorista	0,50	\$ 6.031.410	1865	\$ 3.234.000													
4		TX2	TENEDOR	TUBO	1 1/2" CAL 14	T11414	LONGITUD 6M	\$ 69.310	0,03	1	\$ 1.733	COVAL Distribuidor mayorista	0,80	\$ 9.650.256	1865	\$ 5.174.400													
					1" CAL 12	T112	LONGITUD 6M	\$ 53.940	0,07	2	\$ 7.621	COVAL Distribuidor mayorista																	

PIEZAS ESTANDAR																												
ITEM	ESQUEMA	CÓDIGO	DESIGNACION	MATERIA PRIMA	CODIGO M.P.	UNIDAD	VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	COSTO TOTAL M.P.\$	PRECIO	VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR M.P.\$	CONSUMO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR M.P.\$
5		EKM	KIT MOTOR 49CC 4 TIEMPOS	N/A	N/A	UND	\$ 450.000	N/A	1	\$ 450.000	N/A	\$ 839.250.000	1.865	\$ 450.000.000														
6		E-LL	LLANTAS 2,125" * 26"	N/A	N/A	UND	\$ 18.000	N/A	2	\$ 36.000	N/A	\$ 76.465.000	1.865	\$ 41.000.000														
7		EPC	PEDALERY CATALINA MECÁNICA	N/A	N/A	UND	\$ 41.000	N/A	1	\$ 41.000	N/A	\$ 7.460.000	3.730	\$ 2.000.000														
8		E-AD	SILLÍN DOBLE AMORTIGUADOR	N/A	N/A	UND	\$ 50.000	N/A	1	\$ 50.000	N/A	\$ 7.460.000	3.730	\$ 2.000.000														
9		E-M	MANGO DE MANUBRIO	N/A	N/A	UND	\$ 2.000	N/A	2	\$ 4.000	N/A	\$ 7.460.000	3.730	\$ 2.000.000														
10		E-SF	SISTEMA DE FRENO V-BRAKE	N/A	N/A	UND	\$ 17.000	N/A	2	\$ 34.000	N/A	\$ 7.460.000	3.730	\$ 2.000.000														

Fuente: Elaboración propia (2014)

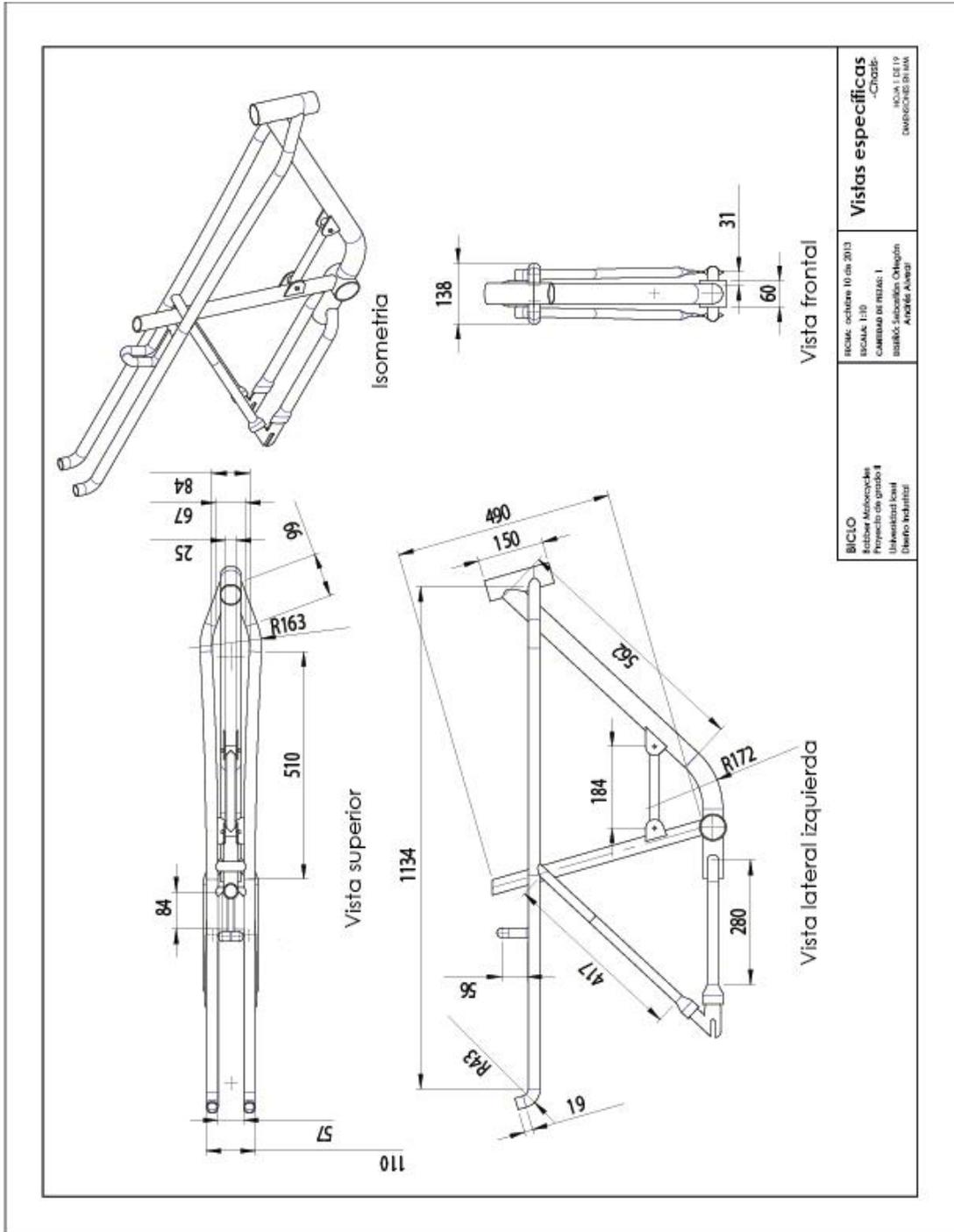
Anexo 9 – Diagrama de flujo de los procesos de fabricación

**Diagrama de flujo**

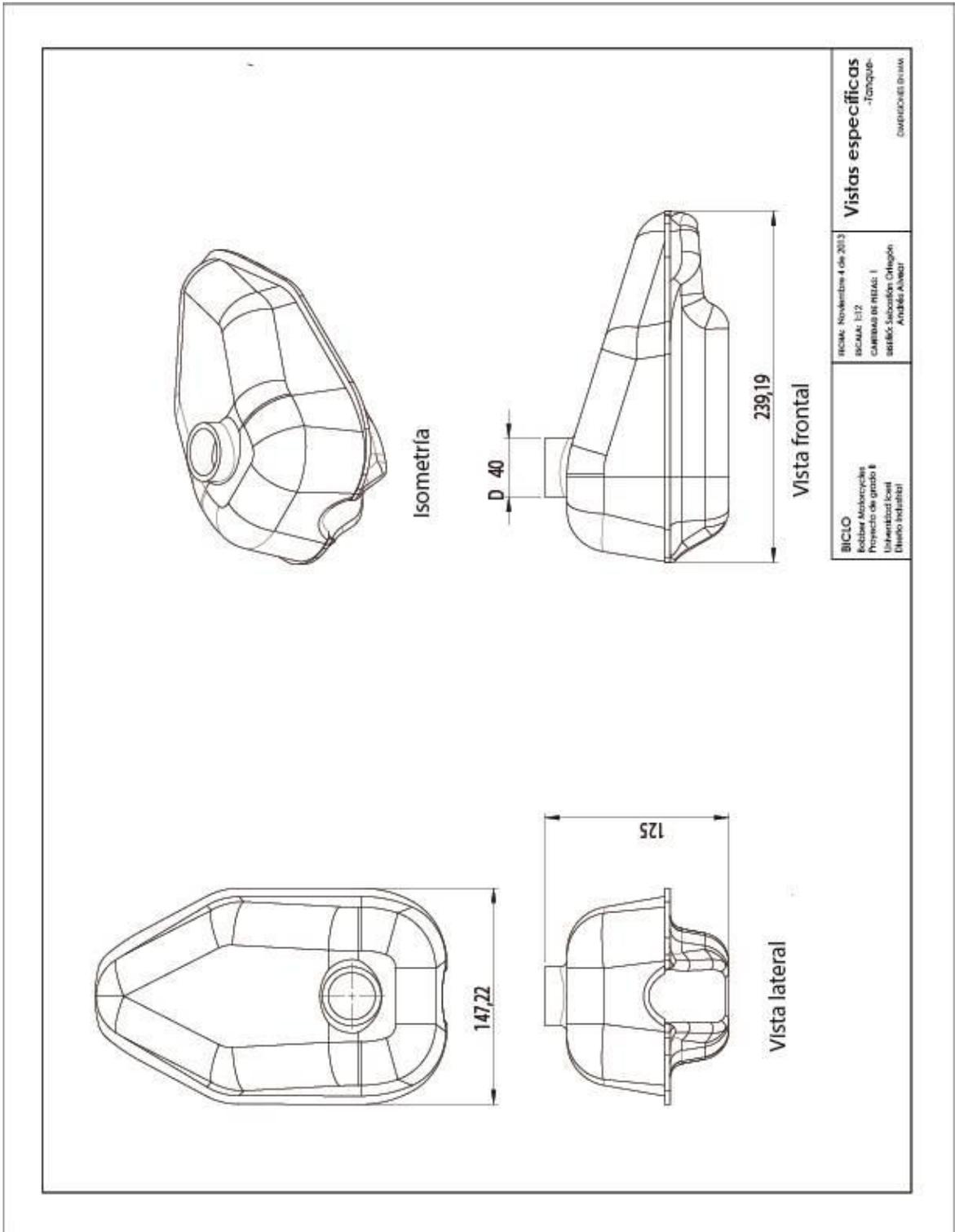


Fuente: *Elaboración propia (2014)*

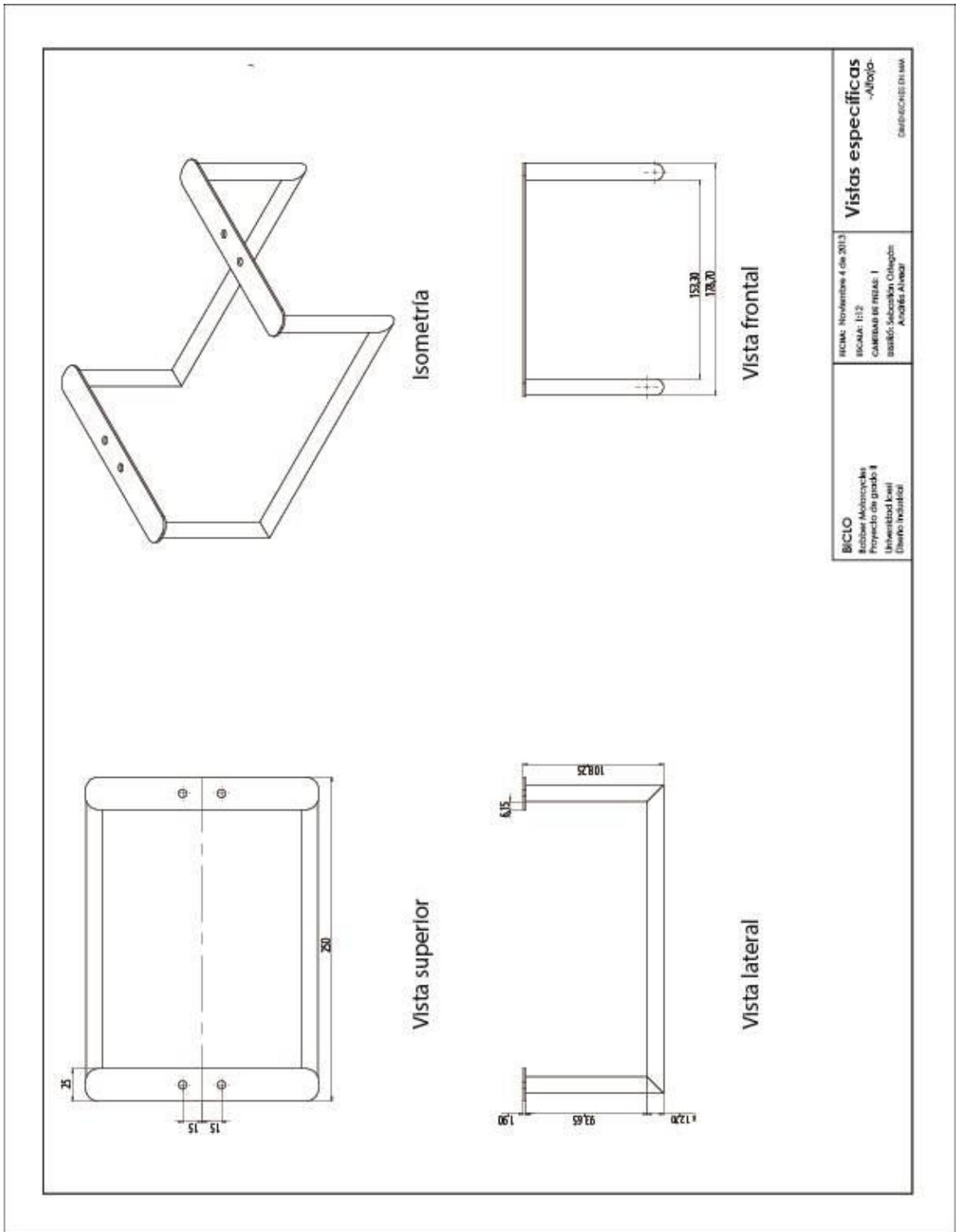
Anexo 10 – Planos de construcción y diagrama de calibres



Fuente: Elaboración propia (2014)

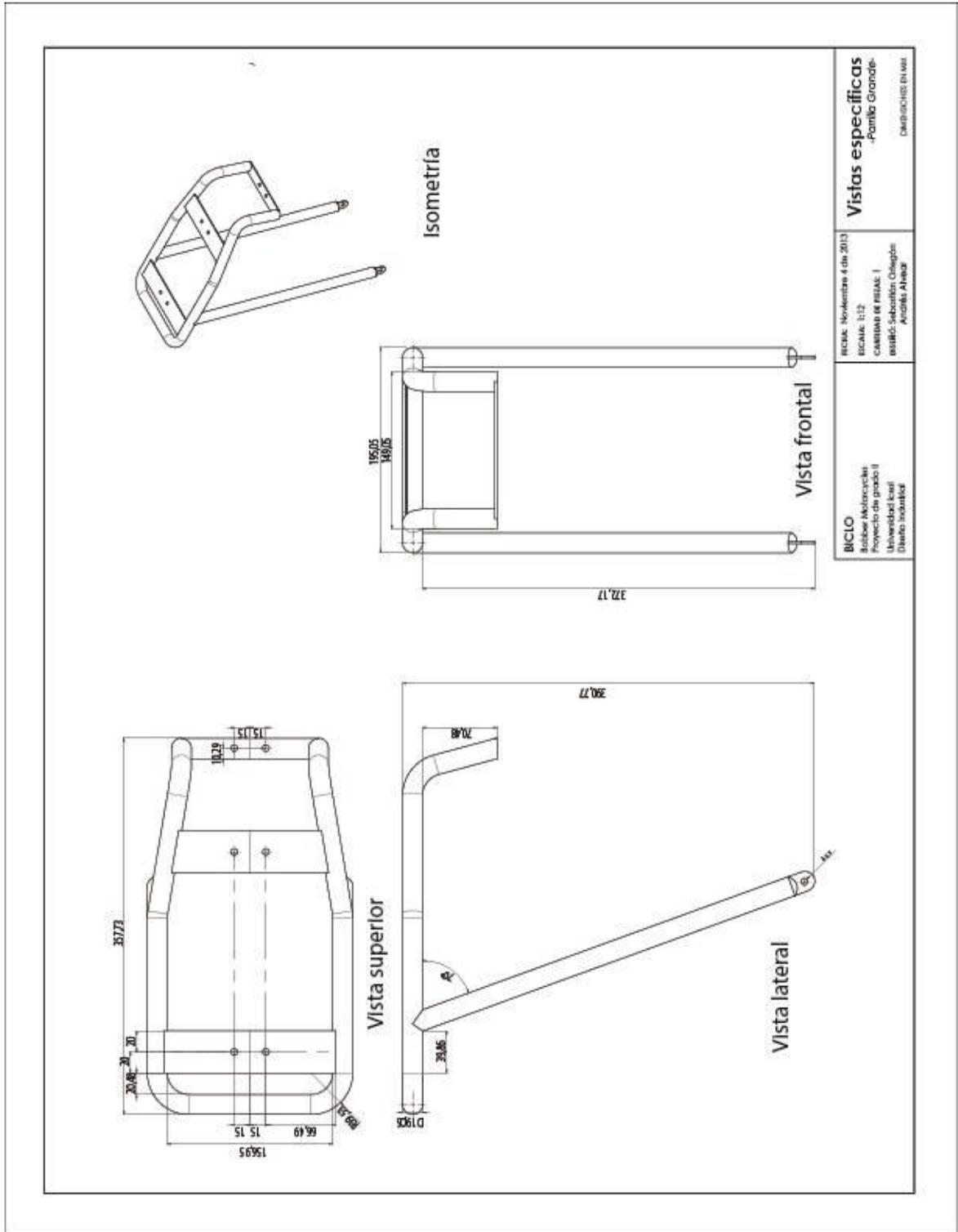


Fuente: Elaboración propia (2014)

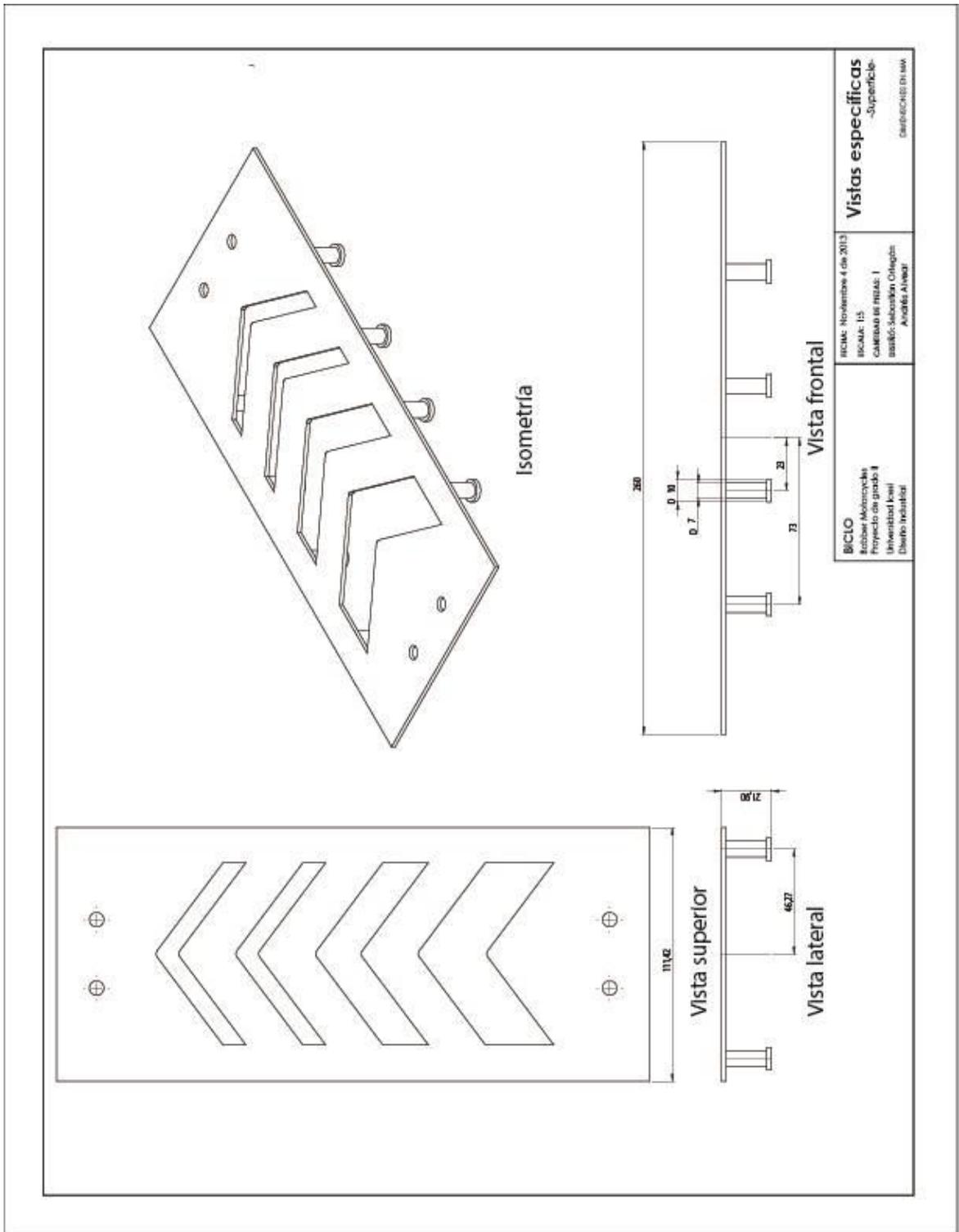


<p><b>BICLO</b>          Buzón Motorcycles          Proyecto de grado I          Universidad Kawi          Dpto. Industrial</p>	<p>FECHA: Noviembre 4 de 2013          ESCALA: 1:12          CAMBIOS DE Hojas: 1          AUTOR: Sebastián Olayo          ANALISTA: Álvaro Alvar</p>	<p><b>Visas específicas</b>          -Alfopa-          DISEÑADOR EN MAN</p>
---	--	---

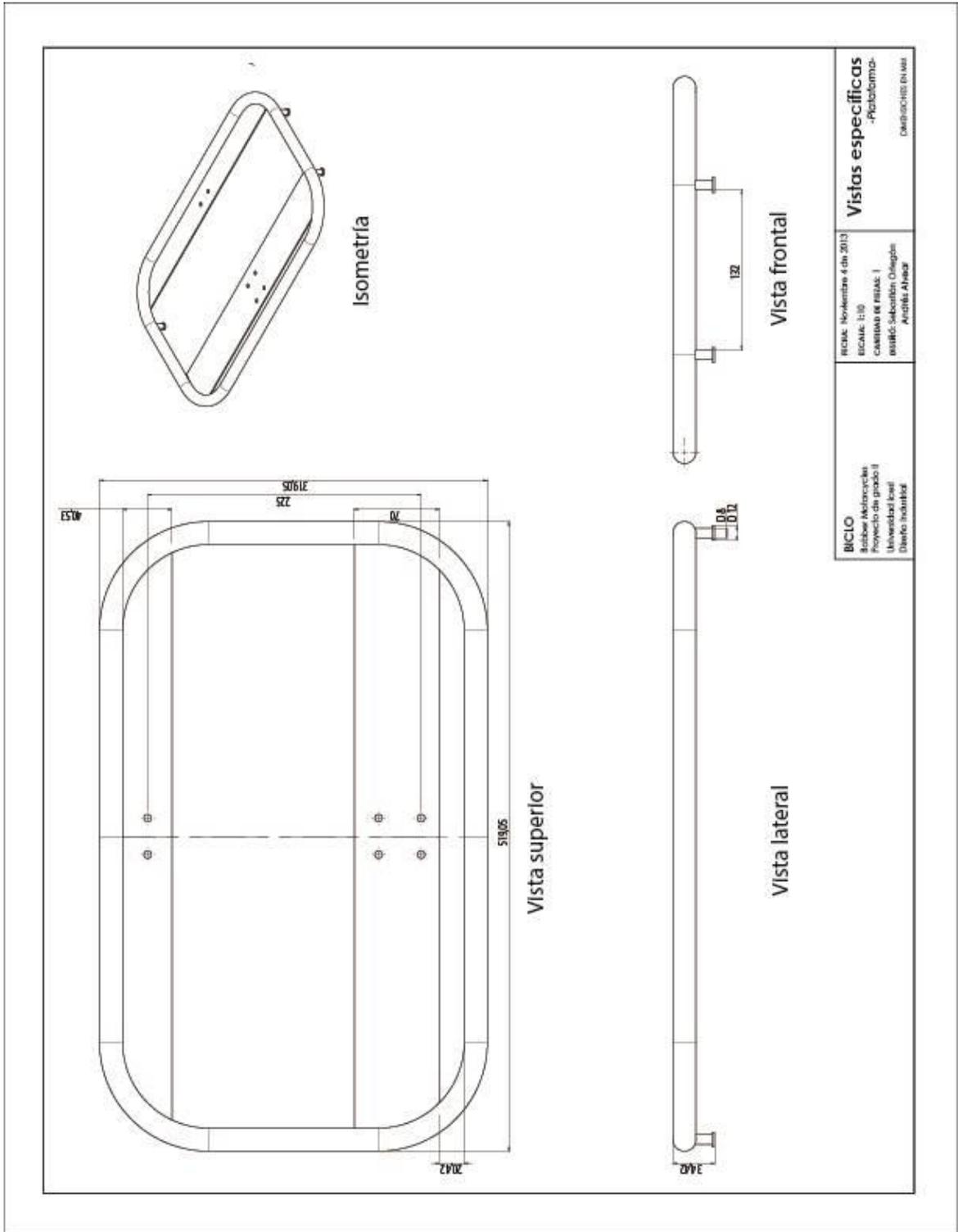
Fuente: Elaboración propia (2014)



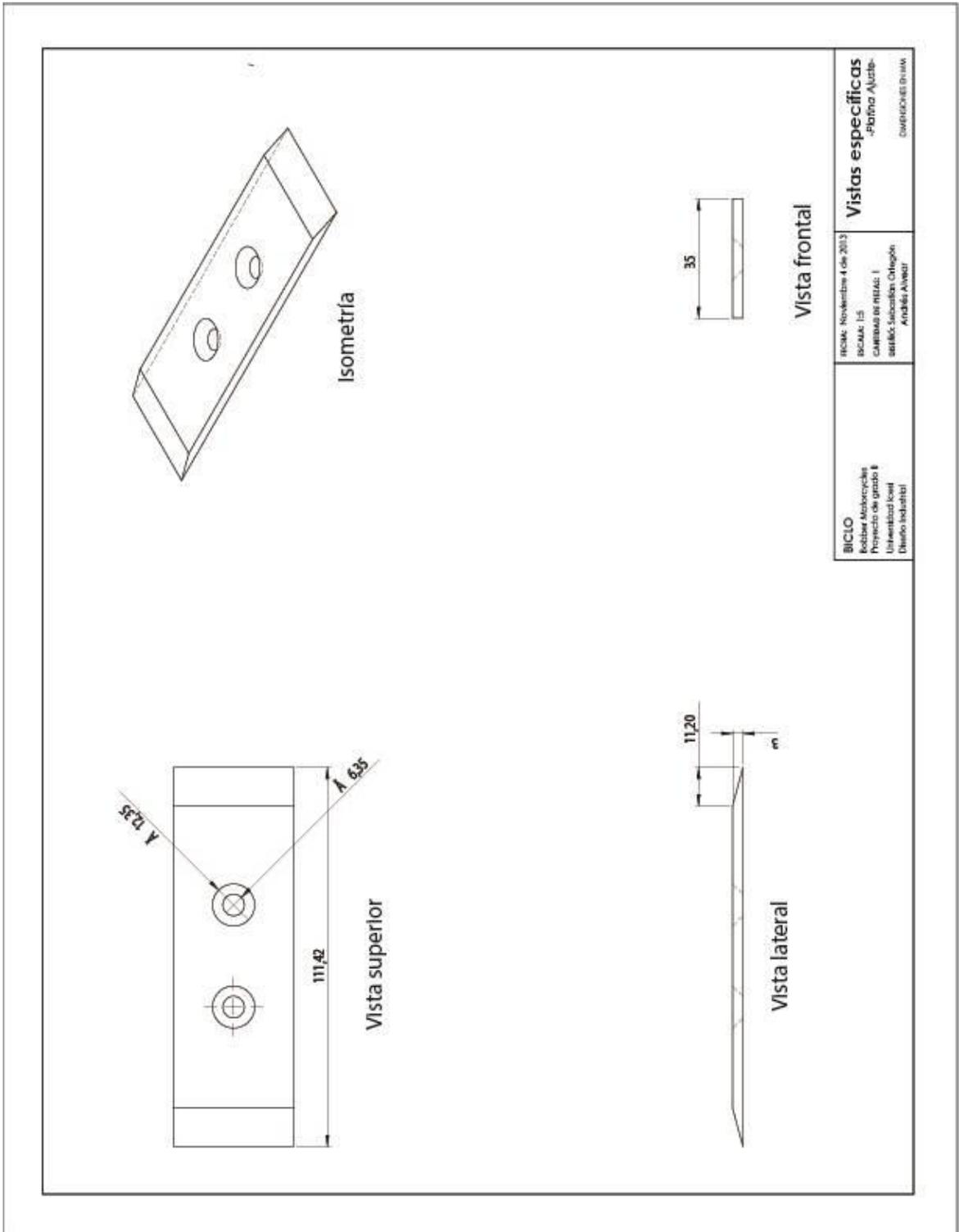
Fuente: Elaboración propia (2014)



Fuente: Elaboración propia (2014)



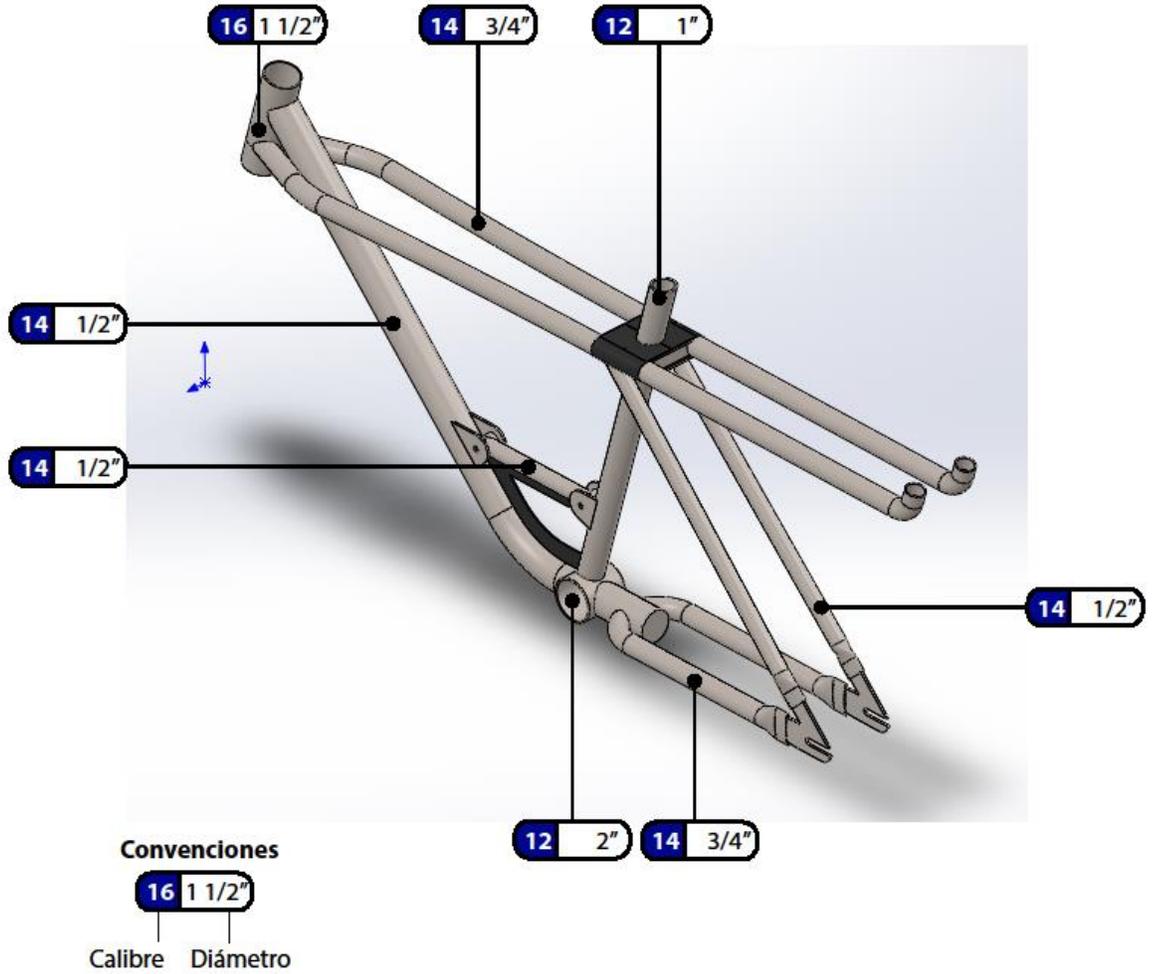
Fuente: Elaboración propia (2014)



Fuente: Elaboración propia (2014)



# Diagrama de calibres



Fuente: *Elaboración propia (2014)*

## Anexo 11 – Balance de línea

Actividad	# Pieza	Cantidad de piezas	Pasadas en la maquina	Maquina	Tiempo en min
<b>Cortes</b>					
<b>A</b>	Lámina estética	X 1	X 1	Cortadora láser	1,2
<b>B</b>	Adaptadores estructurales	X 2	X 1	Cortadora láser	0,4
<b>C</b>	Tubo 2" CAL 12	X 1	X 1	Sierra circular/Colilladora	0,2
<b>D</b>	Tubo 1 3/4" CAL 14	X 1	X 1	Sierra circular/Colilladora	0,2
<b>E</b>	Tubo 1 1/2" CAL 16	X 1	X 1	Sierra circular/Colilladora	0,2
<b>F</b>	Tubo 1" CAL 12	X 1	X 1	Sierra circular/Colilladora	0,1
<b>G</b>	Tubo 3/4" CAL 14	X 4	X 1	Sierra circular/Colilladora	0,1
<b>H</b>	Tubo 1/2" CAL 14	X 5	X 1	Sierra circular/Colilladora	0,2
				<b>TOTAL</b>	<b>2,6</b>
<b>Curvado</b>					
<b>I</b>	Tubo 1 3/4" CAL 14	X 1	X 1	Curvado CNC	0,5
<b>J</b>	Tubo 3/4" CAL 14	X 2	X 1	Curvado CNC	0,5
				<b>TOTAL</b>	<b>1</b>
<b>Plegado</b>					
<b>K</b>	Lámina estética	X 1	X 1	Dobladora	0,6
<b>L</b>	Adaptadores estructurales	X 1	X 1	Dobladora	0,7
				<b>TOTAL</b>	<b>1,3</b>
<b>Soldadura</b>					
<b>M</b>	Chasis	X 11	X 17	Soldadora MIG	243
<b>N</b>	Soporte extraíble de motor	X 4	x 4	Soldadora MIG	105
<b>Pintado</b>					
<b>O</b>	Chasis	X 1	X 1	Pintura electroestática	35
<b>P</b>	Soporte extraíble de motor	X 1	X 2	Pintura electroestática	30
<b>Q</b>	Lámina estética	X 1	X 2	Pintura electroestática	31
<b>Ensamble</b>					
<b>J</b>	Parte A	x 3	manual	manual	50
<b>K</b>	BICLO terminado	x 6	manual	manual	134
	<b>TOTAL</b>				<b>637,8</b>

Parte A:

Chasis + soporte extraíble de motor + tenedor manubrio

<b>Tiempo de ciclo max.</b>	637,8	mins
<b>Jornada laboral completa</b>	8	horas
<b>Tiempo de ciclo min.</b>	505	mins
<b>productividad min.</b>	0,8	uds
<b>Productividad max.</b>	1,0	usd
<b>N. de estaciones</b>	3	estaciones
	1,3	

Fuente: Elaboración propia (2014)

## Anexo 12 – Perfil ambiental

MATRIZ MET SIMIA												
LIFE CYCLE STAGE	Material	Q	Unit	Energía	Q	Unit	Toxicity	Q	Unit	Processes	Q	Unit
<b>Materia prima</b>	Acero	10	Kg	Energía	Kwh	Dioxido de carbono, aceite hidráulico y lubricante, químicos (tolueno y dióxido de azufre), magnesio, hidrofouuro...	MJ	Transporte materia prima a fábrica	T			
	Aluminio	0,3	Kg									
	Caucho	4,1	Mt									
	ABS	0,2	Kg									
	Cuerina	0,4	Mt									
	Poliuretano	0,3	Kg									
<b>Manufactura</b>	Corte con sierra			Energía	5,8 KWh	Desechos sólidos corte	0,5	Kg	Corte con sierra	m		
	Corte láser metal						Desechos sólidos soldadura	0,3	Kg	Corte láser metal	m	
	Soldadura MIG									Soldadura MIG	m	
	Plegado									Plegado	m	
	Curvado									Curvado	m	
	Perforado									Perforado	Kg	
	Acabado superficial	0,2	Kg							Acabados	Kg	
<b>Ensamble</b>	Otros componentes (frenos, pedales, etc.)	0,5	Kg			Emisión de CO2				MJ	El ensamble se realiza en la fábrica	
	<b>Distribución</b>	Embalaje (cartón)	0,5	kg				Transporte a la empresa (licitación)	T			
<b>Uso y mantenimiento</b>	Caucho	4,1	Mt			Caucho	4,1	Mt				
	Gasolina	2	Lt			Emisión de CO2	MJ					
	Aceite	0,5	Lt			Gasolina	1,9	Lt				
	Repuestos en acero	0,7	kg			Aceite	0,5	Lt				
	Repuestos en ABS	0,2	Kg			Repuestos en acero	0,7	kg				
						Repuestos en ABS	0,2	Kg				
<b>Final ciclo de vida</b>									Reciclaje plástico	0,2	kg	
									Reciclaje caucho	4,1	Mt	
									Reciclaje cartón	0,5	kg	
									Reciclaje acero	8	kg	

Fuente: Elaboración propia (2014)

Anexo 13 – Tablas comparativas de impacto ambiental

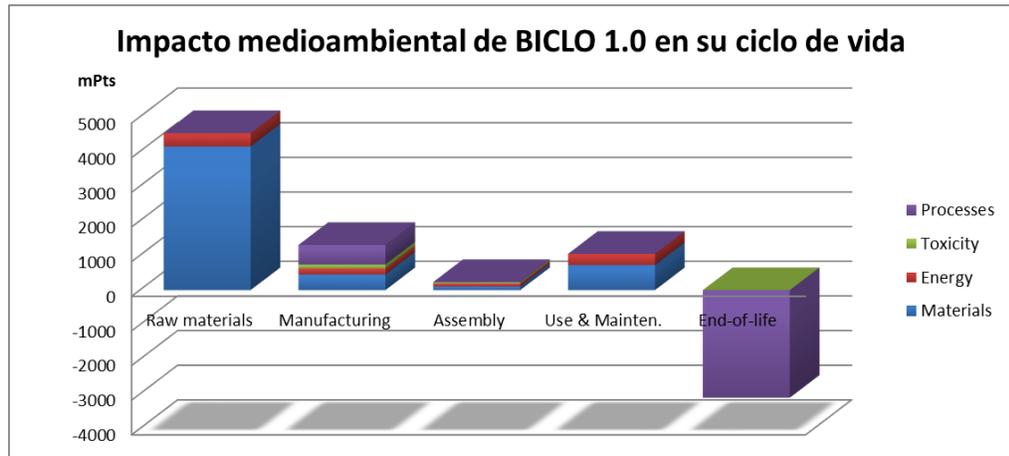
MATRIZ MET BICLO 1.0																
LIFE CYCLE STAGE	Material	Q	Unit	mpt	Result	Energy	Q	Unit	mpt	Result	Toxicity	Processes	Q	Unit	mpt	Result
Raw materials	Aluminio	3.5	Kg	780	2730	Gas natural	1.7	MJ	5.4	9.18						
	Acero	7.7	Kg	86	662.2	Carbón	2.1	MJ	4.2	8.82	Dióxido de carbono, aceite hidráulico y lubricante					
	ABS	0.2	Kg	400	80	Electricidad	13.5	Kwh	26	35.1	Químicos (tolueno y dióxido de azufre), magnesio, hidrofouururo					
	Caucho	1.5	Kg	360	540	Acete	1.7	MJ	11	18.7						
	Poliuretano	0.3	Kg	420	126											
	Cuernina	0.1	Kg	56	5.6											
	<b>TOTAL</b>				<b>4143.8</b>					<b>387.70</b>						<b>0</b>
Manufacture	Acero	0.7	Kg	86	60.2	Electricidad	6.3	KWh	26	163.8	Resechos metálicos	Corte en sierra				
	Aluminio	0.5	Kg	780	390	Gas natural	1.5	MJ	5.4	8.1	Emisiones al aire (CO2, Nox)	Plegado	1.2	m	0.8	1.0
						Lubricante de maquinaria	1	MJ	1.5	1.5	Emisiones al aire (CO2, Nox)	Soldadura MIG	2.6	m <sup>2</sup>	21.6	56.2
											Pinura electrostática	0.5	m <sup>2</sup>	4.0	30.0	
											Curvado Acero	61.2	cm	1.4	85.7	
											Con láser Acero	6.2	m	17	105.4	
	<b>TOTAL</b>				<b>450.2</b>					<b>173.4</b>						<b>111.8</b>
Assembly	Acero	0.3	Kg	86	25.8	Acete lubricante	0.5	MJ	5.4	2.7	Empaque de cartón	Soldadura MIG de partes externas	0.2	m	21.6	4.32
	Aluminio	0.1	Kg	780	78	Electricidad	3	Kwh	26	78		Transporte en camión 1ct	0.27	km	34	9.18
	<b>TOTAL</b>				<b>103.8</b>					<b>80.70</b>						<b>36</b>
Use and maintenance	Repuestos en acero	1.2	Kg	86	103.2	Gasolina	1.8	Kg	180	324	Acete					
	Repuestos en ABS	0.2	Kg	400	80						Lubricantes					
	Caucho	1.5	Kg	360	540						Emisiones al aire de CO2	0.2	Kg	0		
	<b>TOTAL</b>				<b>723.2</b>					<b>324</b>						<b>0</b>
End-of-life																
	<b>TOTAL</b>				<b>0</b>					<b>0</b>						<b>0</b>

MATRIZ MET BICLO 2.0																
LIFE CYCLE STAGE	Material	Q	Unit	mpt	Result	Energy	Q	Unit	mpt	Result	Toxicity	Processes	Q	Unit	mpt	Result
Raw materials	Aluminio	0.3	Kg	780	234	Gas natural	1.53	MJ	5.3	8.11						
	Acero	10.2	Kg	86	877.2	Carbón	1.7	MJ	4.2	7.14	Dióxido de carbono, aceite hidráulico y lubricante, químicos (tolueno y dióxido de azufre), magnesio, hidrofouururo					
	ABS	0.2	Kg	431	86.2	Electricidad	10.3	Kwh	26	267.8						
	Caucho	1.5	Kg	360	540	Acete	1.5	MJ	11	16.5						
	Poliuretano	0.3	Kg	420	126											
	Cuernina	0.1	Kg	56	5.6											
	<b>TOTAL</b>				<b>1889</b>					<b>299.55</b>						<b>0</b>
Manufacture	Acero	0.5	Kg	86	43	Electricidad	5.8	KWh	26	150.8	Resechos metálicos	Corte en sierra				
	Aluminio	0.1	Kg	780	78	Gas natural	1.1	MJ	5.4	5.94	Emisiones al aire (CO2, Nox)	Plegado	0.8	Kg	86	68.8
						Lubricante de maquinaria	0.5	MJ	1.5	0.75	Pinura de metales	Perforado				
	<b>TOTAL</b>				<b>43</b>					<b>157.49</b>						<b>68.8</b>
Assembly	Acero	0.3	Kg	86	25.8	Acete lubricante	0.4	MJ	5.4	2.16	Empaque de cartón	Soldadura MIG de partes externas	0.2	m	21.6	4.32
	Aluminio	0.1	Kg	780	78	Electricidad	1	Kwh	26	26		Transporte en camión 1ct	0.24	km	34	8.16
	<b>TOTAL</b>				<b>103.8</b>					<b>28.16</b>						<b>30</b>
Use and maintenance	Repuestos en acero	0.7	Kg	86	60.2	Gasolina	2	Kg	180	360	Acete					
	Repuestos en ABS	0.2	Kg	400	80						Lubricantes					
	Caucho	1.5	Kg	360	540						Emisiones al aire de CO2	0.2	Kg	0		
	<b>TOTAL</b>				<b>680.2</b>					<b>360</b>						<b>0</b>
End-of-life																
	<b>TOTAL</b>				<b>0</b>					<b>0</b>						<b>-1157.7</b>

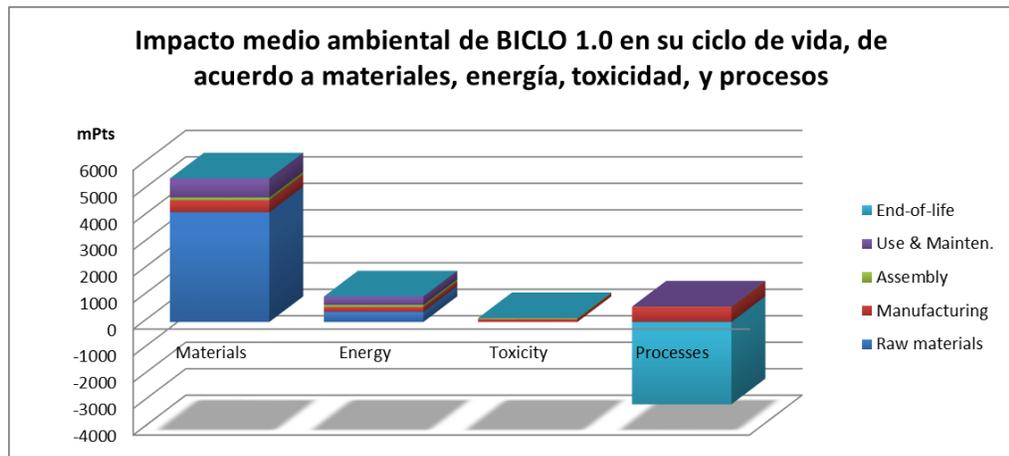
Fuente: Elaboración propia (2014).

BICLO 1.0					
IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DEL CICLO DE VIDA DE BICLO (70% ACERO, 30% ALUMINIO)					
Source	mPt	mPt	mPt	mPt	mPt
	Raw materials	Manufacturing	Assembly	Use & Mainten.	End-of-life
Materials	4143,8	450,2	103,8	723,2	0
Energy	387,70	173,4	80,70	324	0
Toxicity	0	111,8	36	0	0
Processes	0	568,20	13,5	0	-3104,65
<b>TOTAL</b>	4531,50	1303,60	234,00	1047,2	-3104,65
<b>Impacto total en mPts asociado a la producción de BICLO 1.0</b>				<b>total negative</b>	<b>net impact</b>
				<b>7116,30</b>	<b>4011,65</b>

Fuente: Elaboración propia (2014)



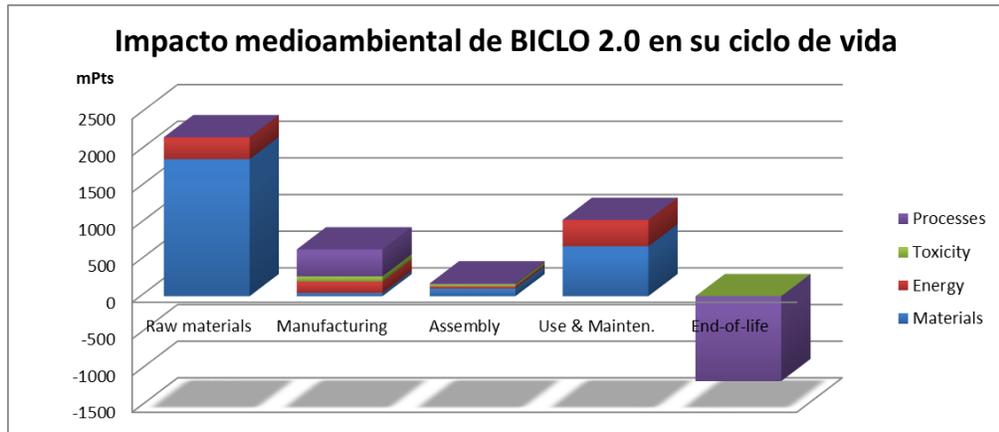
Fuente: Elaboración propia (2014)



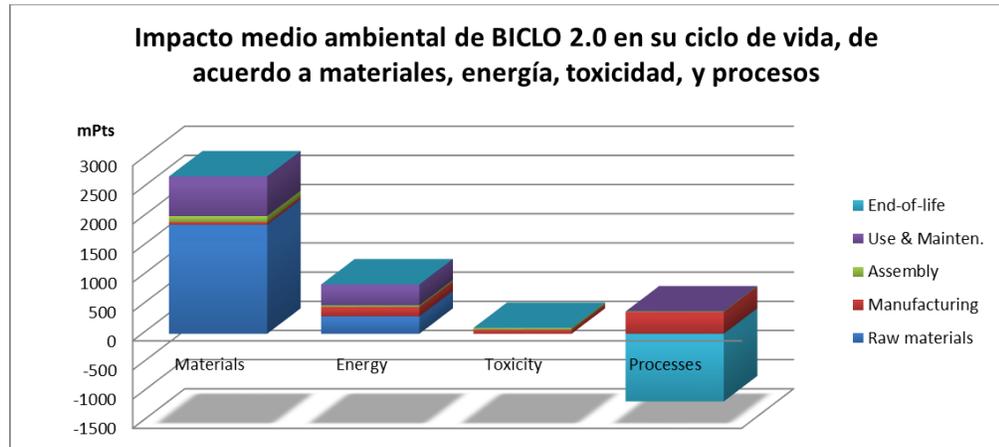
Fuente: Elaboración propia (2014)

BICLO 2.0					
IMPACTO MEDIO AMBIENTAL DEL CICLO DE VIDA DE BICLO (95% ACERO, 5% ALUMINIO)					
Source	mPt	mPt	mPt	mPt	mPt
	Raw materials	Manufacturing	Assembly	Use & Mainten.	End-of-life
Materials	1869	43	103,8	680,2	0
Energy	299,55	157,49	28,16	360	0
Toxicity	0	68,8	30	0	0
Processes	0	369,76	12,48	0	-1157,65
<b>TOTAL</b>	<b>2168,55</b>	<b>639,05</b>	<b>174,44</b>	<b>1040,2</b>	<b>-1157,65</b>
<b>Impacto total en mPts asociado a la producción de BICLO 2.0</b>				<b>total negativo</b>	<b>impacto neto</b>
				<b>4022,24</b>	<b>2864,59</b>

Fuente: Elaboración propia (2014)



Fuente: Elaboración propia (2014)



Fuente: Elaboración propia (2014)

Anexo 14 – Conceptos y estrategias de diseño implementadas

Rueda de Estrategias de Ecodiseño Okala



Fuente: Elaboración propia (2014)