



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL



“DISEÑO DE VEHICULO UTILITARIO TODO CAMINO”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Título de

LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

Presenta:

Alberto Nava Arauz

Exp: 171387

Dirigido por:

L.A.V. Eduardo Blanco Bocanegra

Agradecimientos.

Le agradezco a todos mis seres queridos, a mis papas, mi hermana, mis compañeros, amigos y profesores, que me apoyaron durante la realización del proyecto.

A mi asesor de tesis el LAV. Eduardo Blanco Bocanegra, por todo su apoyo y consejos, así como por tener la confianza en mí para poder realizar el proyecto, cuestionarme y hacerme razonar cuando me bloqueaba.

A todos mis sinodales, Dr. Juan Primo Benítez Rangel, al MDI. Héctor Martínez Marín y al MDI. Julio Cesar De Luis Villagómez, por todos sus comentarios y correcciones hechas para conseguir un mejor trabajo.

Agradezco también en sobremanera a nuestra casa de estudios, La Universidad Autónoma de Querétaro, junto a la Coordinación de Investigación y Posgrado, mediante el programa Fondo para el Fortalecimiento de la Investigación UAQ 2012-2013, confió en nuestros ideales y nos otorgo el financiamiento para desarrollar el diseño.

Muy especialmente a mi colega, Mario Alfredo Díaz Pizano, quien ha estado participando constantemente en el proyecto y que actualmente sigue trabajando en el mismo.

También le agradezco a Dios, por darme más fuerza, empuje y coraje en los momentos difíciles, por darme vida para disfrutar y estar satisfecho con el proyecto.

Resumen.

El vehículo utilitario todo camino es un sistema de transporte con el que se desea trasladar a dos o cuatro personas de un punto a otro, cumpliendo con los factores de seguridad y confort elementales en todo vehículo automotor. La parte medular del proyecto es desarrollar un vehículo utilitario todo camino especializado que este diseñado para poder brindar una gran capacidad de operación con seguridad sobre todo tipo de terrenos difíciles, incluyendo obstáculos como rocas, rampas de arena, troncos, escalones, lodo y aguas poco profundas en las combinaciones de cualquiera o todos, y en todo tipo de climas incluyendo la lluvia, viento y hielo. Además de tener una adecuada distancia al suelo y tracción. Con el fin de llegar a ser un vehículo multiusos que pueda servir a diversas actividades, además de tener una gran capacidad de adaptabilidad, para las diferentes tareas que se requieran.

Índice.

Capítulo 1. Introducción.

1.1	Introducción.	11
1.2	Antecedentes.	12
1.2.1	Historia del Transporte.	12
1.2.2	Historia del Transporte en México.	17
1.2.3	Dinalpin, un auto 100% mexicano.	23
1.2.4	Motocicletas mexicanas.	25
1.2.5	Motocicletas en Estados Unidos de América y Asia.	30
1.3	Planteamiento del Problema.	34
1.4	Objetivos.	36
1.4.1	Objetivos Particulares.	36
1.5	Justificación.	37

Capítulo 2. Estado del Arte.

2.1	El automóvil y la motocicleta, la metáfora perfecta para el siglo XX.	43
2.2	Vehículos Utilitarios (UTV Utility Terrain Vehicle) y Todo terreno (ATV All Terrain Vehicle).	44
2.3	Conceptos básicos.	48
2.4	Tipos de carrocerías.	53
2.4.1	Carrocería de chasis independiente.	53
2.4.2	Carrocería de chasis auto portante o monocasco.	55
2.5	Clasificación del Transporte LDI, UAQ 2013	59
2.5.1	Vehículos Todo terreno y Todo camino.	60

Capítulo 3. Proceso de diseño.

3.1.	Introducción.	61
3.2	Perfil de Diseño del producto. Vehículo utilitario todo camino.	62
3.2.1	Aspectos generales.	62
3.2.2	Aspectos Productivos.	63
3.2.3	Aspectos funcionales.	63
3.2.4	Aspectos ergonómicos.	64
3.2.5	Aspectos estéticos.	64
3.3	Requerimientos de Diseño / Perfil del Producto.	65
3.4	Desarrollo del diseño.	65
	Etapa 1.	66
	Etapa 2.	66
	Etapa 3.	67
	Etapa 4.	69
	Etapa 5.	71
	Etapa 6.	73

3.5	Diseño del chasis monocasco para el vehículo utilitario todo camino.	77
3.6	Normatividad y reglamentación aplicada.	79
3.7	Dimensiones principales.	81
3.7.1	Dimensiones interiores del vehículo.	82
3.8	Especificaciones generales en la construcción de la carrocería monocasco.	82
3.9	Proceso de diseño de propuesta exterior del vehículo utilitario.	83
Capitulo 4. Resultados.		
4.1	Proceso de fabricación. Ensamblaje.	87
4.2	Materiales.	87
4.3	Manual de Producción.	89
4.4	Cronología de Construcción	90
4.5	Resultados durante el proceso de Diseño	94
Capitulo 5.		
5.1	Conclusiones.	97
Referencias.		99

Índice de Tablas.

Tabla 1. Crecimiento del parque vehicular en México 1990-2011.

Tabla 2. Crecimiento de la plantilla vehicular de motocicletas en México, 1990-2011.

Tabla 3. Localidades del Estado de Querétaro con mayor población. INEGI 2010

Tabla 4. Red de carreteras federales y colindancia con estados circundantes al Estado.

Tabla 5. Climas presentes en el Estado de Querétaro.

Tabla 6. Proceso de Diseño de Hans Gugelot y Proceso Derivado.

Tabla 7. Dimensiones principales del vehículo utilitario.

Tabla 8. Características generales de los materiales utilizados en el prototipo.

Índice de Figuras.

- Fig. 1. Canoa de roble "Acalli" y balsa de carrizo "Jangada". Tenochtitlán.
- Fig. 2. Sello postal mexicano, celebrando 100 años de la Aviación en México. 2010.
- Fig. 3. Cartel y foto del Delaunay Belleville, fin siglo XX.
- Fig. 4. Primer automóvil mexicano de Mohler & DeGress. 1857.
- Fig. 5. Fotografía aérea de la planta ensambladora Ford Co en sus inicios.
- Fig. 6. Borgward GL230 frente a la fabrica FANASA.
- Fig. 7. Fotografía aérea de la planta automotriz AUTOMEX. Toluca, Edo. De México, 1964 por Legorreta+Legorreta Arquitectos
- Fig. 8. Cartel promocional vehículos Dinalpin/Renault México. 1974.
- Fig. 9. Vehículo Renault R4 4 puertas, hecho en México. 1972.
- Fig. 10. Vehículo Renault R8 Gordini 4 puertas, hecho en México. 1972.
- Fig. 11. Vehículo Renault R12 Gordini 4 puertas, hecho en México. 1975.
- Fig. 12. Vehículo Dinalpin Berlinette 2 puertas, hecho en México. 1971.
- Fig. 13. Vehículo Dinalpin Cabriolet 2 puertas, hecho en México. 1966.
- Fig. 14. Vehículo Dinalpin GT-4 2 puertas, hecho en México. 1974.
- Fig. 15. Emblemas de las dos marcas fusionadas. Diesel Nacional (DINA) y Alpine.
- Fig. 16. Fachada exterior de la fábrica Moto Islo S.A. 1955.
- Fig. 17. Motocicleta Islo Modelo Cooper 250cc. 1960.
- Fig. 18. Motocicleta Islo Modelo Cooper Cross 350cc. 1965.
- Fig. 19. Motocicleta Islo GRM 200cc. 1969.
- Fig. 20. Emblemas de las compañías Islo S.A. y Carabela S.A.
- Fig. 21. Motocicleta Carabela Mini enduro 125cc. 1974.
- Fig. 22. Motocicleta Carabela Motopony Formula 175cc. 1977.
- Fig. 23. Motocicleta Carabela Standard 350cc. 1978.
- Fig. 24. Motocicleta Carabela Strada 175cc. 1976.
- Fig. 25. Motocarro Carabela Ariete 200cc. 1975.

- Fig. 26. Poster promocional de la fusión Islo-Honda. 1971.
- Fig. 27. Triciclo YANG® de 90cc 1970. Japón.
- Fig. 28. Imagen de lanzamiento de ATV's, a inicios de 1970.
- Fig. 29. Triciclo Honda 90cc 1971.
- Fig. 30. Triciclo Suzuki 90cc 1984.
- Fig. 31. Triciclo Sperry Rand 70cc 1970.
- Fig. 32. Triciclo Herb Grasse 70cc 1972.
- Fig. 33. ATV's de 1990 YAMAHA Banshee, KAWASAKI Mojave, SUZUKI LT.
- Fig. 34. UTV's KUBOTA RTV500 y JOHN DEERE Gator.
- Fig. 35. Motocicleta Enduro KTM 400cc EFI
- Fig. 36. ATV CAN-AM 500cc EFI 4X4.
- Fig. 37. ATV Honda y Quad Yamaha.
- Fig. 38. UTV Can-Am XT 800cc EFI 4X4.
- Fig. 39. Side by Side Can-Am y Rhino Gator John Deere.
- Fig. 40. Vehículo Utilitario Industrial OFFMEX.
- Fig. 41. UTV XR Racing Bull. Rescate y salvamento.
- Fig. 42. Chasis independiente.
- Fig. 43. Carrocería y chasis montado acoplados.
- Fig. 44. Carrocería auto portante – Monocasco.
- Fig. 45. Carrocería monocasco, partes principales.
- Fig. 46. Clasificación del Transporte en México. LDI. UAQ. 2012.
- Fig. 47. 3 ejemplos de vehículos todo camino.
- Fig. 48. 3 ejemplos de vehículos utilitarios; trabajo, recreacional y multipropósito.
- Fig. 49. Jeep Willys MA 4X4, 1942.
- Fig. 50. Toyota Land Cruiser 4X4, 1954.
- Fig. 51. Jeep Grand Cherokee AWD, 2013.

Fig. 52. Land-Rover Freelander AWD, 2011.

Fig. 53. Imágenes de inspiración de la Etapa 1.

Fig. 54. Primeros esbozos del proyecto, etapa 2.

Fig. 55. Dimensiones generales de vehículos compactos presentes en el mercado nacional.

Fig. 56. Distribución de ejes por tipo de vehículos.

Fig. 57. Dimensiones generales primordiales en el diseño del vehículo.

Fig. 58. Análisis de cargas estáticas y dinámicas en el automóvil.

Fig. 59. Bocetos descriptivos morfológicos del vehículo.

Fig. 60. Propuestas resultantes de la etapa 5.

Fig. 61. Propuesta tridimensional de la etapa 5.

Fig. 62. Primer modelo virtual del diseño propuesto.

Fig. 63. Propuesta tridimensional del vehículo sin chasis estructural, etapa 5

Fig. 64. Propuesta tridimensional del vehículo para realizar la maqueta, etapa 6.

Fig. 65. Maqueta de verificación volumétrica del vehículo, etapa 6.

Fig. 66. Vistas de la maqueta de verificación volumétrica del vehículo, etapa 6.

Fig. 67. Vistas de la distribución interna del Volkswagen Sedan.

Fig. 68. Resultados del análisis de la distribución interna del Volkswagen Sedan.

Fig. 69. Postura propuesta para el vehículo utilitario.

Fig. 70. Modelo tridimensional de la estructura final del vehículo.

Fig. 71. Propuestas de acomodo de los asientos para los pasajeros.

Fig. 72. Representación foto realista del diseño final.

Fig. 73. Diagrama de la metodología B+B+V. MADE ID.

Fig. 74. Representación foto realista del vehículo utilitario en entorno natural.

Fig. 75. Representación foto realista del vehículo utilitario con accesorios.

Fig. 76. Materiales utilizados: Tubo C14, Tubo Cedula 30 y lámina de aluminio anti-derrape.

Fig. 77. Portada del Manual de Producción realizado para el prototipo.

Fig. 78. Herramientas de trabajo, planeación y disposición del material.

Fig. 79. Armado de largueros y laterales primarios de la estructura.

Fig. 80. Armado y punteado de la estructura y acomodo de las partes mecánicas.

Fig. 81. Soldado y pintado de la estructura final antes del armado.

Fig. 82. Armado final de la estructura con sus componentes mecánicos e instalación de laminado para el piso.

Fig. 83. Prueba final de funcionamiento del prototipo.

Fig. 84. Presentación del proyecto y prototipo en la exposición del X Congreso de Ingeniería, UAQ, 2013

Fig. 85. Poster de investigación y poster de promoción del proyecto.

Fig. 86. Manual de producción para manufactura y aplicaciones industriales.

Fig. 87. Registros de Propiedad Intelectual de Diseño Industrial ante el IMPI.

Fig. 88. Presentación en exposición del X Congreso de Ingeniería, UAQ, 2013,

Fig. 89. Publicación en periódico de difusión local, Periódico Noticias, Junio 2013.

Fig. 90. Publicación en la Gazzeta Universitaria No. 61. UAQ.

Capítulo 1.

1.1 Introducción.

La globalización obliga a ser competitivos en el mercado actual, ya que la mayor parte de los usuarios finales de un producto evalúan los pros y contras del mismo así como la relación costo – beneficio – calidad para decidir la compra, esto sin la curiosidad de la procedencia del mismo. La industria automotriz mexicana enfrenta actualmente una situación negativa, la cual está en fuerte desventaja frente a empresas extranjeras que cuentan con altas tecnologías así como grandes capitales para reinventarse conforme avanza la tecnología, pero a pesar de estas desventajas existen áreas de oportunidad para reponerse ante esta situación, pues el mercado automotriz sigue creciendo en los tres niveles: estatal, nacional e internacional.

Por otra parte, la mancuerna de Diseño Industrial e Ingeniería hace cumplir las demandas decretadas por los mercados, tales como: innovación, tipo, confiabilidad y funcionamiento, reducción de costos de producción, disminución de tiempos del proceso, ampliación de gama de productos. En cuestiones de preferencias de los consumidores se ha reportado que en mercados emergentes, las características de índole social, la estructura de los impuestos gubernamentales y el nivel de ingreso per cápita de los habitantes, también generan requerimientos en los vehículos. Por ejemplo la selección de vehículos en China y Tailandia son económicos, pequeños, tipo camión ligero y furgonetas; en Malasia las mini furgonetas son las más vendidas; en Brasil los vehículos con motores de 1000cc o menos, son los líderes en ventas; en México, los pequeños y medianos son los más preferidos, en contraste con los Estados Unidos que buscan coches más lujosos y grandes, pero con alto rendimiento. (Veloso y Kumar 2002).

Es por tal motivo que este trabajo presenta el desarrollo de un Vehículo Utilitario Todo Camino, con el fin de presentar una alternativa para llevar a cabo el resurgimiento de la Industria Automotriz en México.

Esta tesis consta de cinco capítulos a través de los cuales se presenta el desarrollo del proyecto.

El primer capítulo consta de antecedentes históricos y evolución de los medios de transporte desde el inicio de la vida del hombre hasta el siglo XX., el desarrollo evolutivo de México junto al transporte, la industria del motociclismo en México, el planteamiento del problema, objetivos del proyecto y la justificación del mismo.

El segundo capítulo, se expone la fundamentación teórica relacionada con la investigación, así como temas específicos necesarios para el desarrollo y planteamiento del diseño.

El tercer capítulo describe el proceso de diseño aplicado para la investigación, la observación y análisis del entorno, evaluación de necesidades y características especiales, la planeación y proyección de la solución, así como la viabilidad de la solución, y por último la construcción y ejecución del proyecto mediante materiales reales con procesos industriales actuales.

El cuarto capítulo presenta los resultados logrados en la investigación, siendo bienes tangibles e intangibles, tales como el prototipo funcional, manual de producción, registros industriales, etc.

El quinto capítulo presenta el cierre del proyecto, conclusiones que ha dado la realización y culminación del proceso. Además de la semilla que se ha dejado dentro del entorno académico en la realización de proyectos de esta índole.

1.2 Antecedentes.

1.2.1 Historia del Transporte.

A continuación se presenta una relación cronológica de los sucesos a nivel mundial más relevantes entorno del desarrollo de los diversos tipos de transporte con la intención de dar una panorámica que permita observar su evolución.

Aparición del hombre.	Transporte del ser humano y sus pertenencias por si mismo.
20000 A.C.	Balsas rudimentarias.
15000 A.C.	Canoas primitivas. Utilización de la fuerza de los ríos.
5000 A.C.	Invencción de la rueda en Mesopotamia.
4000 A.C.	Carro rudimentario con ruedas.
2900 A.C.	Veleros egipcios.
1500 A.C.	Carros arrastrados por caballos y otras bestias de tiro.
300 A.C.	Se construye el puerto de Alejandrina, primer puerto artificial.
Período Greco Romano.	Construcción de los primeros puertos, caminos y acueductos en Grecia y Roma.
100	Se empieza a utilizar en China el timón central y la brújula. Poco después se usan tres mástiles en las naves.
300	Aparece la vela triangular en el Océano Indico, como evolución de la vela cuadrada egipcia.
1000	Llega a Europa el uso de la vela y la brújula en las naves.
1100	Evolución del transporte costero a oceánico debido a la aparición del timón redondo, brújula y cartas náuticas.
1250	Aparecen las primeras carretillas.
1500	Introducen vagones con rieles en zonas mineras.
1500	Se instalan suspensiones de madera y listones de cuero a carruajes.
1600	Da Vinci formula proyectos de transporte por agua, tierra y aire, especialmente en reflejo del estudio de los pájaros.
1620	Cornelius Van Drebbel, holandés, construye el primer submarino.

- 1662 Blaise Pascal, circula por Paris el primer sistema de transporte público de pasajeros.
- 1769 N. Cugnot circula por Paris el primer vehículo de carretera autopropulsado.
- 1776 Bushnell diseña el submarino monoplaza "turtle".
- 1782 Aerostatos de hidrogeno de J.A. Charles y M.N. Robert.
- 1793 Primer vuelo humano exitoso, por Rozier y Arlandes.
- 1791 El conde de Sivrac construye el "célérite", primer antecedente de la bicicleta.
- 1801 Richard Trevithick diseña la primera locomotora.
- 1813 Se utilizan las primeras locomotoras de vapor que dieron servicio en las minas de carbón del noreste de Inglaterra.
- 1821 El primer vapor de hierro, el "Aaron Manby" cruza el canal de la Mancha.
- 1822 Se construye el motor eléctrico.
- 1822 Primer servicio de ómnibus en Paris.
- 1830 Se tiende la primera red de tranvías de caballos en Nueva York.
- 1840 Se inauguran en Londres los autobuses de dos pisos.
- 1850 Uso de rodillos pesados en la construcción de caminos, y de alquitrán y asfalto en la composición de las calzadas.
- 1858 Mejoras de los servicios en el ferrocarril: coches-cama, coches-comedor, frenos de aire.
- 1863 Se inaugura en Londres el primer servicio urbano de ferrocarril para pasajeros.
- 1867 Motores de combustión interna. Perfeccionamiento de los motores de cuatro tiempos de Otto-Langen.
- 1869 Se adapta un motor a una bicicleta Michaux, generando la primera motocicleta.

- 1879 Se construye el primer tren eléctrico. Así, en la Exposición de Berlín, la empresa Siemens transporta pasajeros en un pequeño ferrocarril de vía angosta movido por electricidad.
- 1886 Daimler diseña el automóvil, accionado por un motor de combustión interna, en Stuttgart y Carl Benz en Mannheim, Alemania.
- 1888 John Dunlop inventa los neumáticos.
- 1895 Entran en servicio los autobuses de gasolina en EUA.
- 1903 Industrialización del automóvil por Henry Ford.
- 1903 Primer vuelo autónomo, de 59 segundos, de los hermanos Wright, nace la aviación moderna.
- 1905 Davidson e Indian, fabrican motocicletas con mandos en los puños en EUA.
- 1912 Se instala el arranque eléctrico al automóvil
- 1920 Se producen en Alemania las primeras motocicletas con motor de dos cilindros horizontales opuestos, en "V", disposición que ha perdurado hasta el presente.
- 1926 Goddard lanza en Massachusetts el primer cohete.
- 1930 Se comienza a construir los coches sobre un bastidor rígido que comprendían las ruedas y demás mecanismos.
- 1933 Comienza la fabricación de aviones modernos Douglas y Boeing.
- 1934 Ferdinand Porsche diseña el primer Volkswagen Escarabajo.
- 1934 Citroen produce el "Fraction Avant", el primer tren de tamaño medio con tracción delantera y suspensión independiente.
- 1935 Bugatti, con su autorrail consigue un nuevo récord de velocidad de 130 km/h.

1950	Se emplea el arranque eléctrico en las motocicletas.
1954	Es botado el "Nautilus", primer submarino atómico.
1968	Se diseña el método de sustentación magnética en ferrocarriles.
1974	Volkswagen, inicia una nueva era del automovilismo, lanzando al mercado vehículos con motor frontal transversal y tracción delantera.
1976	Después de más de seis años de pruebas, construcción y certificación de seguridad, el Concorde, primer avión supersónico comercial, hace el vuelo inaugural de servicio aéreo de pasajeros.
1983	Richard Noble, con el vehículo "Trust II", impulsado por un motor de avión de caza establece el record mundial de velocidad terrestre de 1033 km/hr.
1984	Jeep, lanza la Cherokee, el primer todoterreno con carrocería monocasco auto portante, con un nuevo proceso de soldadura el cual aumentaba la rigidez torsional y la disminución de peso.
1987	Es fabricado en EUA, el auto solar "Sunraycer", que recorrió 3220 km en Australia en una carrera. General Motors invirtió más de un millón de dólares en el proyecto.
1990	Se logra un nuevo record de 513 km/hr., de un tren bala en un tramo de servicio de pasajeros en Francia.
1997	Toyota saca al mercado el primer vehículo híbrido, Prius con el Sistema de Sinergia Híbrida (HSD, Hybrid Synergy System), el cual combinaba un motor de combustión interna con un motor eléctrico.
2002	Volvo lanza al mercado estadounidense su primer vehículo utilitario-deportivo, la XC90, la cual contaba

	con un sistema de protección contra latigazos cervicales.
2005	Chevrolet Corvette C6, el primer automóvil con neuronas, Chevrolet lanzó el primer sistema nervioso computarizado, el cual generaba una conexión entre la carrocería y los diferentes componentes electrónicos del vehículo.
2007	Lexus presenta el primer vehículo con luces LED en luces delanteras de dirección y traseras de posición.
2010	Ford y Microsoft, presentan el sistema interactivo que se denomina SYNC, el cual permite realizar llamadas, recibir y responder mensajes de texto, etc. Simplemente con una orden la voz impartida.

1.2.2 Historia del Transporte en México.

A continuación se presenta una breve panorámica de la historia del transporte en México, en base al desarrollo que ha existido y que hoy en día siguen presentes en la vida diaria de la población mexicana.

- El transporte en la época prehispánica.

Cuando los aztecas decidieron fundar su ciudad en un islote en el lago de Texcoco se enfrentaron al gran problema de estar rodeados por agua, tomando esta desventaja como un gran recurso para una ciudad con reales vías de comunicación. Mediante la creación de terrazas llamadas chinampas se le fue ganando terreno al agua para formar la gran ciudad. Tenochtitlán era una ciudad bien conformada por cuatro calzadas principales, las cuales apuntaban a los cuatro puntos cardinales. En aquella época existían dos tipos de calles: las de tierra y las de agua, las cuales en su mayoría eran utilizadas para transportar mercancías, las cuales eran trasladadas en grandes canoas llamadas "Acallis", las cuales eran labradas en una sola pieza de un gran tronco de roble.

Las más grandes eran capaces de desplazar hasta setenta personas. Otros medios más pequeños también fueron balsas construidas con carrizo y calabazas, las cuales eran utilizadas para cruzar los ríos, llamadas “jangadas”, como se muestran en la Fig. 1. Algunos datos indican que en los canales de la gran Tenochtitlán algún tiempo llegaron a transitar hasta 200 mil canoas, de esta manera toda la red de canales pluviales fungieron como verdaderas vías de comunicación.

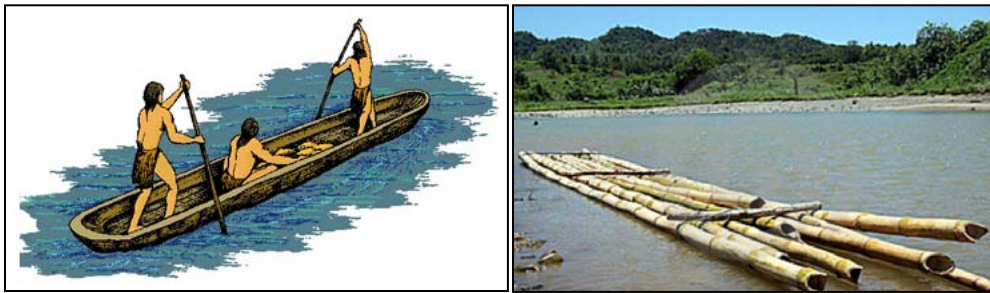


Fig. 1. Canoa de roble “Acalli” y balsa de carrizo “Jangada”. Tenochtitlán.

- El transporte en la conquista, españoles y bestias de carga.

Con la llegada de los españoles al país se introdujeron animales como la mula, el caballo o los bueyes, para poder utilizarse como medio de transportes, aunque no estaban al alcance de los indígenas. Pronto, el caballo cobró fuerza sobre la canoa, mientras que los burros y mulas fungieron como transporte de carga. Posteriormente aparecieron las primeras carretas, coches y carruajes tirados por caballos.

- La época colonial. El inicio del tráfico y los primeros taxis.

En 1648, la Nueva España ya tenía entre 30 mil y 40 mil habitantes y más de la mitad poseían un vehículo tirado por caballos, lo cual trajo consigo serios problemas de tránsito a tal grado que se paró la importación de carruajes provenientes del exterior, esta medida ocasionó que se formara un gremio de carroceros que cobraban por el alquiler del carro. El auge de la renta de carruajes fue a finales del siglo XVII.

- El transporte en el México Independiente.

A principios del siglo XIX, la ciudad ya contaba con más de 160 mil habitantes y con un gran número de vehículos circulando por las avenidas, sin embargo la guerra de Independencia provocó que la situación del país cayera en crisis política, económica y social, así como todas las vías de comunicación que se vieron afectadas interfiriendo en el comercio de productos manufacturados y consumibles, los canales se volvieron intransitables por la gran cantidad de desechos que se tiraba en ellos.

Después de 1824, año en que se estableció a la ciudad de México como sede de los poderes, la geometría urbana sufrió grandes cambios ocasionados por el incipiente tráfico generado y en el año de 1830 se expidió el primer reglamento de tránsito en el que se establecían los límites de velocidad y se pretendía tener control sobre el uso de los vehículos y tarifas de uso.

Para el año de 1856 José Luis Hammecke, comenzó a construir los primeros tranvías de mulitas y las vías por donde transitarían, mejorando en gran parte el transporte de personas el tránsito y para el año de 1900 funcionó el primer tranvía eléctrico "trolley". Siendo el año de 1885 la ciudad contaba con 300 mil habitantes y el desarrollo de vías públicas sumaba 270 kilómetros. Entre 1903 y 1904 hubo un incremento de las líneas tranviarias y también de nuevas colonias. Dado el incremento demográfico y la creciente demanda de medios de transporte, en 1905 se presentó un proyecto de tren subterráneo pero no prosperó. Unos años después, en 1908, surgió un servicio llamado "rápidos" los cuales tenían preferencia y cuando pasaban, todo el tránsito se detenía.

- La aviación en México.

El 8 de enero de 1910, el joven mexicano Alberto Braniff se convirtió en el primer hombre en volar un avión propulsado a motor en toda Latinoamérica, un avión Voisin sirvió para tal efecto. Una vez que se hicieron los arreglos necesarios para

tratar de obtener la mayor potencia posible de su endeble motor se realizó el vuelo. En la Fig 2, se muestra un boceto del avión Voissin 1910.



Fig. 2. Sello postal mexicano, celebrando 100 años de la Aviación en México. 2010.

- El automóvil de combustión en México.

Con la invención de los motores de combustión interna, la producción en serie de automotores empezó a generar cambios en el modo de transporte. A finales del siglo XX, fue introducido el primer vehículo de combustible, un Delaunay Belleville, hecho a mano procedente de Tolón, Francia, ver Fig. 3.

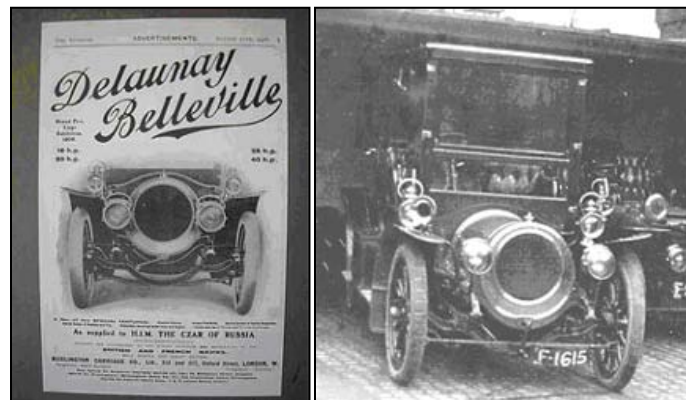


Fig. 3. Cartel y foto del Delaunay Belleville. Fin siglo XX.

En el año de 1897 se presentó el primer carro construido en México por Mohler & DeGress, Fig. 4.



Fig. 4. Primer automóvil mexicano de Mohler & DeGress. 1897.

En 1921, Buick, filial de General Motors, fue la primera armadora de automóviles establecida en México oficialmente y cuatro años después llegó Ford Motor Company, Fig. 5, la que sería la más grande en la República Mexicana. Hacia 1961, varias compañías automotrices operaban armando o importando vehículos al país, años después apareció un Decreto Automotriz, el cual dictaba que las empresas establecidas en México debían de ensamblar todos los vehículos que comercializaban dentro del país, regulando así, el porcentaje de integración nacional con el porcentaje de importaciones.



Fig. 5. Fotografía aérea de la planta ensambladora Ford Co. en sus inicios.

La idea principal era desarrollar una industria automotriz nacional para promover la creación de empleos e impulsar la implementación de nuevas tecnologías, tal es el caso de DINA de México, Autobuses Sultana S.A. de C.V., Fabrica Nacional de Automóviles S.A., Borgward de México (Fig 6), Automex S.A. (Fig. 7), etc. Las empresas que no acataron este decreto tuvieron que abandonar el país, entre éstas estaban Mercedes-Benz, Fiat, Citroen, Hillman y Volvo.



Fig. 6. Borgward GL230 frente a la fabrica FANASA.



Fig. 7. Fotografía aérea de la planta automotriz AUTOMEX. Toluca, Edo. De México, 1964 por Legorreta+Legorreta Arquitectos.

Las tres grandes empresas americanas, General Motors, Ford Company y Daimler-Chrysler, permanecieron en el país junto con Volkswagen, Datsun, Renault y American Motors (VAM), estas últimas dos debido a la fuerte crisis económica de la década de 1980, dejaron la Republica Mexicana.

1.2.3 Dinalpin, un auto 100% mexicano.



Fig. 8. Cartel promocional vehículos Dinalpin/Renault México. 1974.

El único automóvil deportivo producido 100% en México, nació en 1962 cuando la empresa mexicana Diesel Nacional (DINA), dedicada principalmente a la fabricación de autobuses y camiones, así como a vender los automóviles de la marca FIAT en México, obtuvo la licencia para fabricar el Renault, en su planta en Ciudad Sahagún, Hidalgo.

Donde empezaron la producción del Dauphine y el Florida vendiéndolos a precios muy accesibles. Desde luego la empresa dejó de vender FIAT y decidieron continuar con la línea de Renault, fabricando y comercializando el R4, R8, R10 y el R12., en las siguientes figuras se muestran algunos de estos modelos. Como se muestran en las siguientes figuras:



Fig. 9. Vehículo Renault R4 4 puertas, hecho en México. 1972.



Fig. 10. Vehículo Renault R8 Gordini 4 puertas, hecho en México. 1972.



Fig. 11. Vehículo Renault R12 Gordini 4 puertas, hecho en México. 1975.

En el año de 1965, la empresa logra obtener el permiso para poder fabricar y vender el Alpine en México, para esto se monto una pequeña fábrica en la Ciudad de México, donde comenzó la producción de 3 variantes de este automóvil, un coupe llamada Berlinette, ver Fig. 12; un descapotable llamado Cabriolet, ver Fig. 13 y el súper deportivo llamado GT-4, ver Fig. 14.

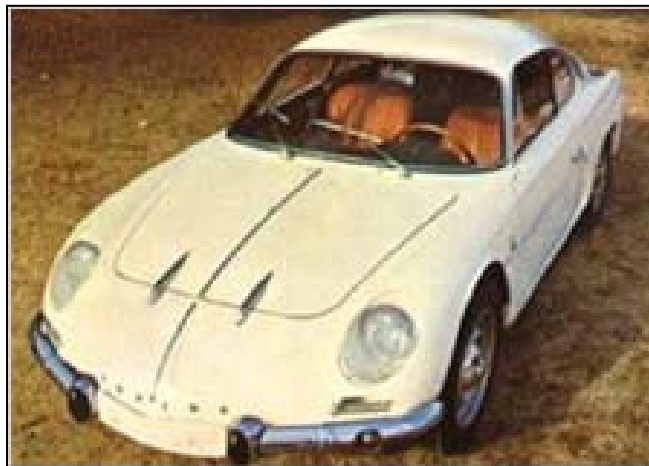


Fig. 12. Vehículo Dinalpin Berlinette 2 puertas, hecho en México. 1971.



Fig. 13. Vehículo Dinalpin Cabriolet 2 puertas, hecho en México. 1966.



Fig. 14. Vehículo Dinalpin GT-4 2 puertas, hecho en México. 1974.

Los directivos del desarrollo decidieron bautizar al auto como: DINALPIN, derivado de los nombres de las compañías: DINA (México) y ALPINE (Francia). Ver Fig. 15.



Fig. 15. Emblemas de las dos marcas fusionadas. Diesel Nacional (DINA) y Alpine.

1.2.4 Motocicletas mexicanas.

Para el año de 1955, fue fundada la compañía llamada Moto Islo S.A., por el Ing. Isidro López, en la ciudad de Saltillo, Coahuila. Ver Fig. 16. En sus inicios se fabricaron motocicletas de trabajo muy duraderas y para uso personal con motores de 50 cc y motonetas de 175 cc, las cuales regularmente eran llamadas “motos de lechero, cartero y periodiquero”. Posteriormente se desarrollaron motocicletas con

motores más grandes y características particulares, como la Islo Cooper, ver Fig. 17; Islo Cooper Cross, ver Fig. 18 y la mas equipada Islo GRM, ver Fig. 19.



Fig. 16. Fachada exterior de la fábrica Moto Islo S.A. 1955.

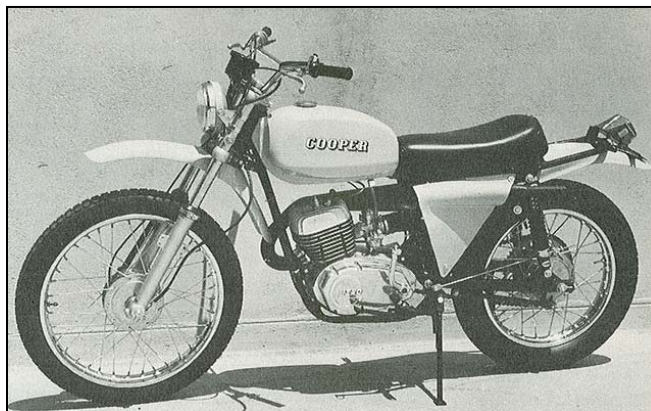


Fig. 17. Motocicleta Islo Modelo Cooper 250cc. 1960.

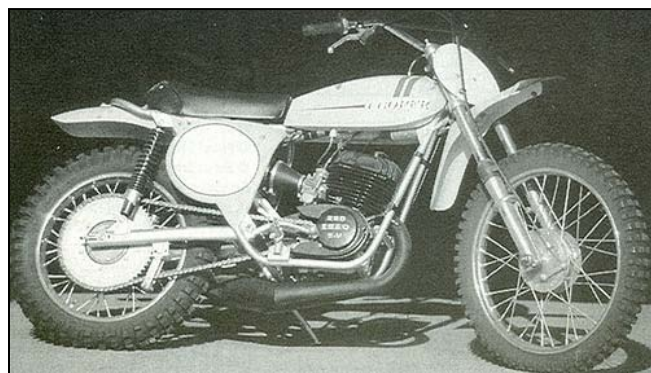


Fig. 18. Motocicleta Islo Modelo Cooper Cross 350cc. 1965.



Fig. 19. Motocicleta Islo GRM 200cc. 1969.

A principios de los años sesenta, en México existía un grupo de industriales dedicados a la fabricación de productos metálicos, el cual estaba liderado por los hermanos Hessel. Una de las principales empresas era el grupo Acermex, dedicada a la fabricación de bicicletas. Posteriormente el grupo incursiono en el mercado de las motocicletas dando vida a la famosa marca Carabela.



Fig. 20. Emblemas de las compañías Islo S.A. y Carabela S.A.

En las primeras épocas de los dos modelos existentes de Islo se utilizaron componentes y motores de origen italiano y alemán, Morini y Sachs. Por su parte Carabela más tarde también trajo ingenieros europeos, americanos y asiáticos para alcanzar un perfecto desarrollo, logrando más tarde que en México se fabricaran la cabeza del motor, las tapas y algunos otros componentes, quedando los pistones, carburadores y otras piezas muy específicas como importaciones.

Teniendo como resultado diversos tipos de motocicletas ensambladas en México.
Ver las siguientes figuras.



Fig. 21. Motocicleta Carabela Mini enduro 125cc. 1974.



Fig. 22. Motocicleta Carabela Motopony Formula 175cc. 1977.



Fig. 23. Motocicleta Carabela Standard 350cc. 1978.



Fig. 24. Motocicleta Carabela Strada 175cc. 1976.



Fig. 25. Motocarro Carabela Ariete 200cc. 1975.

Con el paso del tiempo, las cifras de ambas empresas fueron muy exitosas logrando desarrollar un mercado, una industria y sobre todo una legión de fieles seguidores a las marcas. Fue así como por primera vez se sembró la cultura del motociclismo en nuestro país. En el año de 1971, la compañía nacional Islo Moto S.A., comenzó a utilizar motores de la gran marca japonesa líder a nivel mundial, Honda, cambiando su nombre a Islo Honda ver Fig. 26.



Fig. 26. Poster promocional de la fusión Islo-Honda. 1971.

Desafortunadamente, para el año de 1982, Islo Honda cambio de giro para producir transmisiones para lavadoras de la marca CINSA y desaparecer del mercado, simultáneamente los años de éxito de Carabela se vieron limitados cuando la empresa cambio de manos a finales de los ochenta, siendo adquirida por el Grupo Alfa de Monterrey. Con una visión distinta a la de los fundadores Carabela comenzó a engordar en su administración y terminó con costos de producción excesivos y que no se podían soportar por el mercado nacional aunado a la fuerte huelga que hundió a la empresa fue imposible rescatarla.

Posteriormente hasta el año 2001 un grupo Sudamericano de armadores de motocicletas compro ambas marcas para su relanzamiento en el mercado mexicano en el año de 2003.

1.2.5 Motocicletas en Estados Unidos de América y Asia.

Por otro lado, desde hace más de tres decenios que los distribuidores y fabricantes de motocicletas norteamericanos y orientales veían descensos en el desplazamiento de sus productos en las temporadas climáticas severas, incómodos por esta situación los fabricantes optaron por pensar, diseñar y realizar vehículos que fueran capaces de circular por condiciones climáticas y geográficas hostiles.

En un principio se desarrollaron ideas basadas en motocicletas ya que se preservaban las características de ligereza y fácil maniobrabilidad, tiempo después estos diseños fueron descontinuados y descartados ya que el uso de dos ruedas no garantiza ningún tipo de seguridad para el conductor en terrenos de difícil acceso o alto riesgo. Fue por este motivo por el cual se comenzó a trabajar con diseños de tres, cuatro y hasta 6 ruedas para algunos vehículos más especializados, ver Fig. 27 y Fig. 28, esto con el fin de poder conservar la gran operatividad de una motocicleta y la estabilidad de un vehículo de tres o más ruedas.



Fig. 27. Triciclo YANG® de 90cc 1970. Japón.

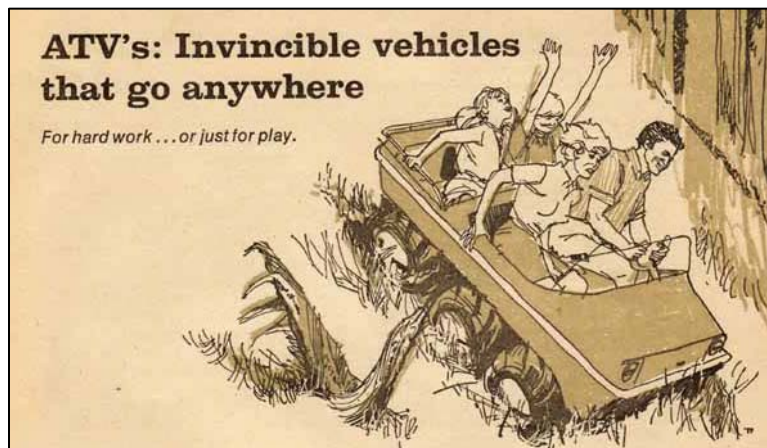


Fig. 28. Imagen de lanzamiento de ATV's, a inicios de 1970.

Con estas ideas de diseño a inicios de la década de 1970, nacieron nuevos vehículos con tres ruedas y motor, llamados triciclos. Este nuevo tipo de vehículos fueron fabricados por marcas trasnacionales como HONDA®, SUZUKI®, HERB GRASSE DESIGN®, SPERRY RAND®, entre otras, ver Fig. 29 a Fig. 32.

Este tipo de vehículos logró en poco tiempo una gran popularización que en pocos años se extendieron por toda la Unión Americana, sin embargo esta gran demanda provocó su desaparición misma, esto por la gran cantidad de accidentes causados por el exceso de velocidad, poca estabilidad frontal e inexperiencia de conducción de los usuarios, a lo cual la USCU (United States Consumer Union), decidió declarar este tipo de vehículos de alta peligrosidad y que obligo a los fabricantes concluir la producción de estos vehículos en el año de 1988.



Fig. 29. Triciclo Honda 90cc 1971.



Fig. 30. Triciclo Suzuki 90cc 1984.



Fig. 31. Triciclo Sperry Rand 70cc 1970.



Fig. 32. Triciclo Herb Grasse 70cc 1972.

A inicios de la década de los 90's surgieron unos vehículos todo terreno o ATV (All Terrain Vehicle), y otros llamados Quads, principalmente destinados para uso en zonas agrícolas, manteniendo las premisas de diseño que los triciclos antecesores, bajo peso y alta maniobrabilidad, al mismo tiempo que eran capaces de superar cualquier terreno y condición climática.

Las marcas más representativas de este tipo de vehículos son: ARCTIC CAT®, BOMBARDIER CAN-AM®, KAWASAKI®, POLARIS®, YAMAHA®, MOTOTRANS®, HONDA®, entre otras, ver Fig. 33.



Fig. 33. ATV's de 1990 YAMAHA Banshee, KAWASAKI Mojave, SUZUKI LT.

En un principio los ATV fueron diseñados para auxiliar en tareas pesadas en la granja, industria, bosques, etc. Para convertirse en vehículos especializados trabajo, competencia y recreación

Llegando el año 2000, inició el desarrollo de nuevos vehículos que deberían satisfacer las grandes necesidades de los sectores más exigentes de la industria, aceptando los desafíos más grandes y superar todas las expectativas. Características físicas y mecánicas tales como seguridad y confort, gran movilidad, capacidad de carga, alto rendimiento y gran flexibilidad son sólo algunas de las características esenciales que deberían contener estos nuevos vehículos llamados UTV (Utility Terrain Vehicles).

Estos nuevos desarrollos tienen algunas características esenciales de todos sus antecesores, tales como capacidad de transitar por caminos estrechos y terrenos hostiles, movimiento en cuatro ruedas, capacidad de carga promedio de 500 kg, capacidad de arrastre promedio de 680 kg, capacidad de transporte mínimo de 2

pasajeros, motor ágil, veloz y de bajo consumo de combustible, transmisiones automáticas CVT (Control Variable Transmission), sistemas de doble tracción 4x4, equipo de jaula antivuelco ROPS (Roll Over Protection System), entre otros.

Algunos de los fabricantes representativos de estos vehículos son:

ARCTIC CAT®, BOBCAT®, CAN-AM®, CASE IH®, HONDA®, JOHN DEERE®, KAWASAKI®, KUBOTA®, POLARIS®, entre otras, ver Fig. 34.



Fig. 34. UTV's KUBOTA RTV500 y JOHN DEERE Gator.

1.3 Planteamiento del Problema.

El vehículo utilitario todo camino (UTV) es un sistema de transporte con el que se desea trasladar a dos o tres personas de un punto a otro y que cuente con todos los requisitos para transitar, cumpliendo ciertos factores de seguridad y confort elementales en todo vehículo automotor.

La parte medular del proyecto es desarrollar un vehículo utilitario todo camino especializado que este diseñado para poder brindar una gran capacidad de operación con seguridad sobre todo tipo de terrenos difíciles incluyendo obstáculos como rocas, rampas de arena, troncos, escalones, lodo y aguas poco profundas en las combinaciones de cualquiera o todos, y en todo tipo de climas. Además de tener una adecuada distancia al suelo y tracción. Con el fin de llegar a ser un vehículo multiusos que pueda servir a diversas actividades, además de tener una gran capacidad de adaptabilidad para las diferentes tareas que se

requieran. Este tipo de vehículo a desarrollar tiene competencia directa en el mercado mexicano, pero no hay ninguno que sea diseñado y producido aquí, todos los productos similares existentes son de importación de los países como: Estados Unidos, Canadá, Japón, China, entre otros.

La principal problemática que presentan este tipo de vehículos en nuestro país, es el alto nivel de precios con los que se ofertan, por lo que en cierto punto llegan a ser considerados como vehículos recreativos y caprichosos, dejando de lado el principal motivo por el cual fueron creados.

Una gran característica que posee este vehículo utilitario es la facilidad de maniobrar en espacios reducidos o en vías de tránsito, sin embargo la mayor ventaja que se obtiene de este tipo de vehículos es el bajo consumo de combustibles y fácil mantenimiento.

Para el desarrollo de este proyecto se contempla un diseño basado en normas de SAE (Society of Automotive Engineering). Ya que este tipo de vehículos son ajustados en un 90% de los vehículos de Mini Baja, los cuales compiten en carreras de Baja SAE. Y con normas y códigos de seguridad internacional tales como: ANSI (American National Standards Institute), SVIA (Specialty Vehicle Institute of America), COHV (Canadian Off-Highway Distributors Council), ROHVA (Recreational Off-Highway Vehicle Association), USDAFS (United States Department of Agriculture Forest Service), USDMV (United States Department of Motor Vehicles), entre otros.

Siendo un prototipo de un producto industrial, el vehículo debe adaptarse a conductores de todos los tamaños del 95% de los hombres mexicanos y al 5% del tamaño de las mujeres mexicanas. Esto para que el conductor más grande debe ser capaz de cumplir las distancias mínimas requeridas dentro del chasis-jaula y estar en una posición confortable, mientras se esté usando el total del equipo de seguridad requerido por el conductor, así como el conductor más pequeño debe ser capaz de alcanzar cómodamente todos los mandos del vehículo.

Por lo anterior, sería particularmente realizar un vehículo utilitario todo terreno diseñado en su totalidad en México, y fomentar el desarrollo de la industria automotriz mexicana, y poder tener diseños mexicanos y pensados completamente en las necesidades del entorno local, con capacidades mecánicas especiales para las tareas cotidianas.

1.4 Objetivos.

Diseñar y construir un vehículo utilitario todo camino capaz de adaptarse a diversos propósitos en donde pueda transportar mínimo a 2 personas por caminos de difícil tránsito y que cuente con bastos elementos para proteger y mantener seguro a los usuarios de los posibles riesgos del camino.

1.4.1 Objetivos Particulares.

- Evaluar los materiales y partes mecánicas que serán empleadas para la construcción haciendo diferentes pruebas mecánicas de resistencia, deformación y dureza.
- Proteger la investigación desarrollada, patentando o registrando los resultados obtenidos de la investigación.
- Proponer una norma básica para el diseño de este tipo de vehículos en México.
- Detallar los diferentes tipos de usos que podría desempeñar el vehículo de acuerdo a las necesidades establecidas.
- Incentivar el diseño y desarrollo de sistemas de transporte eficientes, seguros y sustentables, para mejorar la calidad de vida de los mexicanos.
- Construir un prototipo funcional de la propuesta de diseño.

1.5 Justificación.

Un vehículo utilitario, ¿Por qué?

En los últimos meses se ha tenido la oportunidad de introducirse en el ramo del diseño del transporte, diseño automotriz, etc. Gracias a las oportunidades de nuevos desarrollos universitarios, así como la realización de las prácticas profesionales en los ámbitos laborales / industriales, han dado pie a fortalecer la vocación por el diseño del transporte, vehículos de trabajo y especializados.

Dentro de los ámbitos donde se ha tenido oportunidad de introducirse, se han logrado varias relaciones con personas dedicadas a la industria del transporte en México, que cuentan con una fuerte visión hacia el futuro y de constante evolución en el sector automotriz, planteando soluciones de diseño basado en las necesidades de la población mexicana así como innovaciones tecnológicas aplicables a esta industria, para convertirse en un eje de gran potencial para el desarrollo económico del país.

Dentro del entorno universitario se han estado desarrollando varios proyectos de diseño del transporte, en los cuales se ha encontrado el gran interés por este sector industrial con la posibilidad de introducir a la máxima casa de estudios como recurso generar de diseño e innovación ya que día a día se hace más evidente la necesidad de gestar mas y nuevas soluciones que satisfagan a la población.

En años recientes en las calles y caminos de nuestras ciudades se han visto cada vez más una especie híbrida de coche y motocicleta que se hacen llamar Quads y ATV (All Terrain Vehicles), los cuales en un inicio surgieron como transporte con fines agrícolas y militares, pero desde hace algunos años se han convertido en la última moda entre los amantes del motor recreativo.

De hecho en los últimos años la aparición y registro de este tipo de vehículos en nuestro país ha aumentado hasta en más del 100% lo que supone una gran demanda y venta espectacular de este tipo de vehículos, por ejemplo en la

Republica Mexicana en el año 1990 se tenía un registro de 6'804,097 vehículos personales en todo el territorio y para finales del año 2011 se tenía un registro de 23'678,995 unidades. Con lo que se puede deducir que el sector automotriz ha crecido en México en un periodo de 20 años cerca de 400%. (Base de Datos y Estadísticas del Transporte de América del Norte, 2012)

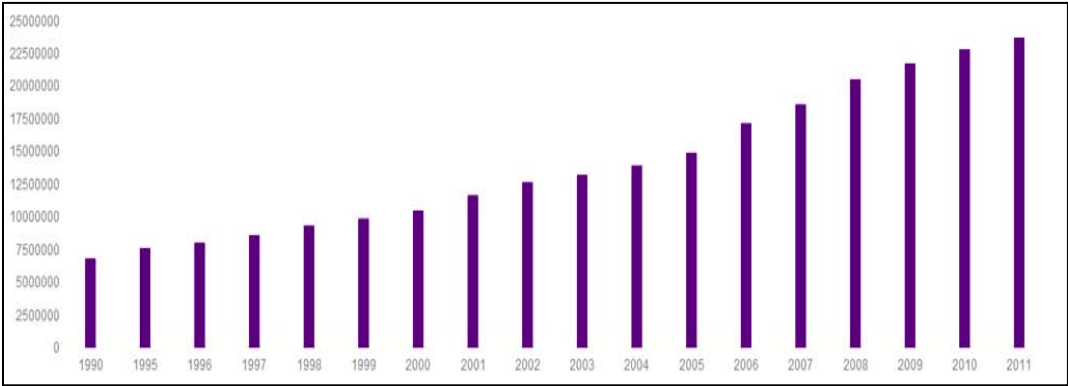


Tabla 1. Crecimiento del parque vehicular en México 1990 - 2011.

Otro ejemplo del crecimiento de la demanda de medios de transporte terrestre es el incremento en la plantilla vehicular de las motocicletas registrado en el país, el cual en el año de 1990 tenía una matrícula de 248,547 unidades y para finales del año 2011 se llegó a la cantidad de 1'310,397 unidades inscritas en Registro Público Vehicular. Dentro de ese rubro se comprenden varios subtipos como: motos de 2 y 3 ruedas, ATV, UTV, motos de montaña, etc. (Base de Datos y Estadísticas del Transporte de América del Norte, 2012)

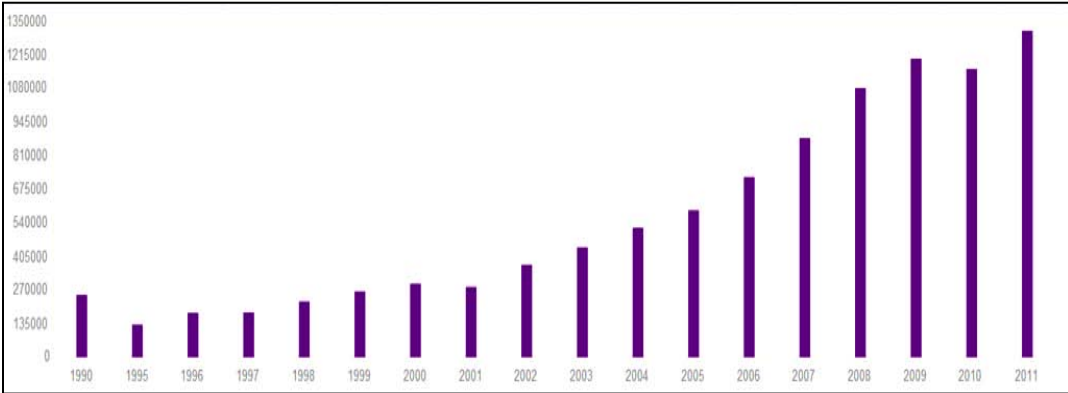


Tabla 2. Crecimiento de la plantilla vehicular de motocicletas en México 1990 - 2011.

El transporte en sus distintas modalidades (autotransporte, aéreo, ferroviario y marítimo) es una actividad fundamental para el desarrollo económico del país. De todos los modos de transporte, el autotransporte que se desplaza por calles y carreteras resulta sobresaliente, debido al número de vehículos, a la cantidad de combustible que se utiliza para desplazarlos y a la exposición de la población a sus emisiones, en especial en las zonas urbanas.

Se estima que en México, el 48% de la población vive en ciudades con más de 500,000 habitantes. Esta población urbana está expuesta diariamente a los contaminantes del aire ocasionados por diversas fuentes, entre ellas, las fuentes vehiculares. Lo cual tiene un fuerte impacto en la salud pública y en la economía, derivado del incremento de enfermedades respiratorias e incluso muertes prematuras, y del costo de atención médica de tales enfermedades y de la pérdida de productividad. Estudios recientes muestran claramente los efectos de la exposición a contaminantes sobre la salud, en especial en los niños (Rojas-Martínez et al., 2007) y otros estiman que en el país ocurren 7,600 muertes anuales relacionadas con la contaminación del aire con partículas (Stevens et al., 2008).

El autotransporte además impone un reto creciente: se estima que en las ciudades del mundo circulan alrededor de mil millones de automóviles, con una tendencia clara a seguir aumentando. En México, la flota en circulación es alrededor de 23,000,000 de vehículos y cada año se añaden más de un millón de nuevos vehículos ligeros (AMIA, 2008), un millón de vehículos ligeros usados (SEMARNAT, 2008) y 40,000 vehículos pesados (ANPACT, 2008).

Un problema serio que existe en México es la poca rigidez para el control y renovación del parque vehicular, todo sostenido con el argumento de que los automotores se encuentran en buenas condiciones y son aptos para circular por cualquier vía pública, pero lo que muy pocas veces toman en cuenta es que el entorno y las necesidades sociales están en continua evolución, lo que provoca que los vehículos se vuelvan obsoletos, además de los daños que causan al medio ambiente por los sistemas anticuados de propulsión y las excesivas

dimensiones, así como el excesivo peso vehicular por los materiales con los que fue construido.

El crecimiento de la población y la tasa de densidad poblacional en el estado de Querétaro es considerada una de las entidades federativas de mayor crecimiento en toda la República Mexicana, así mismo el crecimiento en los municipios del estado de Querétaro se ha elevado considerablemente, por ejemplo, el municipio de Santiago de Querétaro cuenta con un total de 641,386 habitantes, lo que representa el 45.6% del total del estado, el municipio de Corregidora, es el más pequeño del estado con 245.8 km², que representan el 2.1% de todo el territorio, pero a pesar de ser el más pequeño, es el municipio con la tasa de crecimiento poblacional más alta con un 4.09% (CONAPO,2005).

Municipio	Localidad	Habitantes (año 2010)
Querétaro	Santiago de Querétaro	626 495
San Juan del Río	San Juan del Río	138 878
Corregidora	El Pueblito	71 254
Tequisquiapan	Tequisquiapan	29 799
Querétaro	Santa Rosa Jáuregui	18 508
Corregidora	San José de los Olvera	18 406
Corregidora	Venceremos	15 538
Querétaro	San José el Alto	14 094
Ezequiel Montes	Ezequiel Montes	14 053
Cadereyta de Montes	Cadereyta de Montes	13 347

Tabla 3. Localidades del Estado de Querétaro con mayor población. INEGI 2010.

El estado de Querétaro, tiene una ubicación privilegiada ya que se encuentra en el centro del país, lo que le permite tener un amplio territorio de influencia de todos los estados de la República. Su clima es propicio para realizar diversas actividades productivas, las cuales han generado diversas oportunidades de desarrollo.

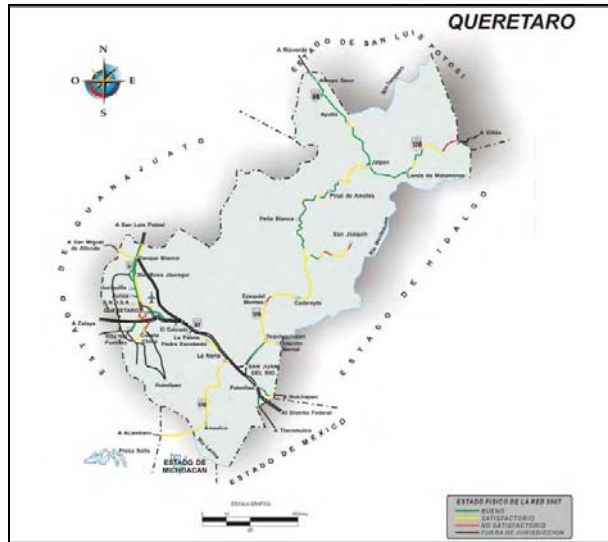


Tabla 4. Red de carreteras federales y colindancia con estados circundantes al Estado.

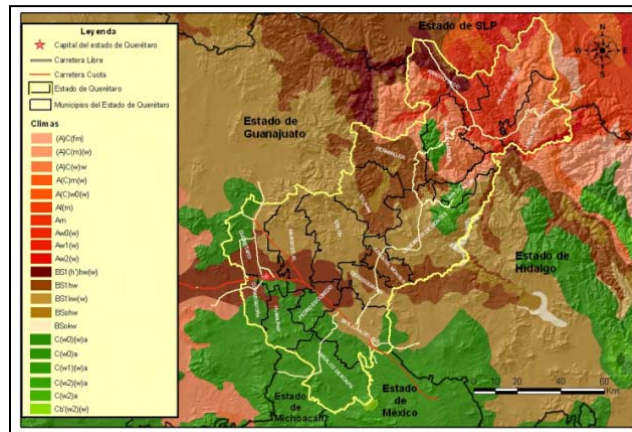


Tabla 5. Climas presentes en el Estado de Querétaro.

Las familias, las empresas y el gobierno tienen la responsabilidad de encontrar nuevas formas de convivencia social, con el fin de crear expectativas más favorables para la conservación del hábitat. Para ello, resultan necesarias las acciones que detengan el deterioro ambiental, antes de que este fenómeno afecte de modo irreversible la calidad de vida de las futuras generaciones. En los últimos años el incontable crecimiento poblacional en Querétaro ha traído consigo una larga lista de necesidades, tales como: vías de tránsito, movilidad eficaz, transportes eficientes, servicios públicos, seguridad, asistencia social y protección civil, entre otras. Aunado al crecimiento de la contaminación ambiental, tráfico excesivo, accidentes vehiculares, incendios, etc.

La protección del ambiente representa una de las principales prioridades del desarrollo, por lo que se requiere contar con estrategias que permitan reorientar los sistemas productivos hacia una relación más armónica con la naturaleza y cambiar los malos hábitos y prácticas de la sociedad que inciden en el perjuicio del equilibrio ecológico.

Es por estas razones que este tipo de vehículos utilitarios se han venido utilizando en mayor cantidad día con día, ya que pueden satisfacer y cumplir todas las tareas y necesidades que se requieren de transporte de personas o mercancías, por caminos estrechos o de difícil tránsito, además de poder tener la capacidad de llevar hasta 4 tripulantes y una carga promedio de 500 kilogramos con velocidades de 50 a 100 km/h.

Tomando en cuenta que las principales causas de contaminación del aire son las emisiones del parque vehicular local y de paso, así como el desarrollo urbano e industrial. El 75% de las emisiones contaminantes que dañan la atmósfera en zonas frágiles, son causadas por fuentes móviles, es decir, el parque vehicular. En el caso de los vehículos, los principales factores que influyen en una mayor contaminación son: saturación de vialidades, incremento acelerado del parque vehicular, deficiencia en el mantenimiento vehicular y el deficiente servicio de transporte urbano.

En resumen tomando como base esta disposición y todo el conjunto de problemáticas es evidente desarrollar un tipo de vehículo automotor que pueda brindar un mejor servicio y ser amigable con el usuario sin dejar de lado una mejor convivencia y conservación del ambiente, por ello el trabajo de planeación dese estar presente como una forma de asegurar la capacidad de adaptarse a diversos propósitos y cumplir las diferentes necesidades de calidad, eficiencia, impacto social y capacidad de innovación. Lo que permitiría una rápida integración de las nuevas tecnologías en la vida diaria de las personas, por medio de un producto de uso diario.

Capítulo 2. Estado del Arte.

2.1 El automóvil y la motocicleta son la metáfora perfecta para el siglo XX.

Inventados en el comienzo de la era industrial, su evolución sigue las principales corrientes de la modernidad. Representan la tecnología, la ingeniería, la innovación, el diseño, la movilidad, la velocidad, la rebelión, el deseo, la libertad, el amor, el sexo y la muerte.

La historia de los automóviles y de las motocicletas son las crónicas de las personas que han construido y usado a lo largo de los años, así como las máquinas de los mismos. La forma en que se utilizan estos vehículos automotores ha cambiado tan dramáticamente como su rendimiento, desarrollados inicialmente para proporcionar una alternativa más práctica que el caballo o la bicicleta, al punto que llegaron a convertirse en una gran fuerza liberadora que expande los límites personales de los conductores.

El aumento de la producción de vehículos automotores de bajo costo principalmente en Estados Unidos desplazó a otro tipo de vehículos como las motocicletas. Ya que los usuarios preferían adquirir un vehículo capaz de transportar a más de 2 personas aun un precio accesible.

Recientemente el motociclismo ha encontrado su nueva aceptación dentro de las sociedades opulentas, como actividad de ocio o estilo de vida. Mientras tanto los pilotos en países como China, ahora productor mundial líder de motocicletas, están descubriendo los beneficios de la movilidad práctica.

Los usos y propósitos han cambiado mucho a lo largo de los años, pero muchas de las sensaciones que les rodean siguen siendo los mismos: la libertad de la carretera, el compañerismo de otros pilotos, la emoción de rendimiento inalcanzable para los demás usuarios, además de un sentimiento de vulnerabilidad y alienación social.

2.2 Vehículos Utilitarios UTV (Utility Terrain Vehicle) y ATV (All Terrain Vehicle).

Actualmente la industria automotriz continúa creciendo y desarrollando más diseños modernos, con estilo y combinaciones estéticas, mecánicas y funcionales de los diferentes mundos automotrices tales como camionetas deportivas y multifuncionales con grandes prestaciones de conducción y de seguridad. Esto mismo ocurre con el desarrollo de los vehículos utilitarios, gracias a eso se han convertido en una gran opción como medio de transporte, trabajo y diversión.

- Motocicleta de campo: Es cualquier vehículo motorizado de auto-propulsión con dos ruedas de baja presión, diseñado para ser capaz de viajar fuera de las carreteras y autopistas, también conocidas como: moto enduro, moto de pruebas, moto de motocross o motocicletas de doble propósito. Ver Fig. 35.



Fig. 35. Enduro KTM 400cc EFI.

- Vehículos todo terreno (ATV): Es cualquier vehículo de recreo con tres (3) o más ruedas, con un peso máximo de 900 libras (410.4 kg) y 50 pulgadas (127 cm) o menos de ancho, una distancia entre ejes de 61 pulgadas (154.94 cm) o menos, tiene manubrio y un asiento diseñado para ser montado por el operador. Ver Fig. 36.



Fig. 36. ATV CAN-AM 500cc EFI 4X4.

Este tipo de vehículos nacen de sus antepasados, los triciclos, dos llantas traseras y una delantera, las cuales tenían muchos problemas de estabilidad y seguridad, por lo cual se hicieron de cuatro ruedas. Los ATV, son vehículos en su mayoría con fines recreacionales y otros para tareas agrícolas e industriales.

Los ATV, son vehículos muy apreciados por sus cualidades de alto rendimiento, potencia, agilidad y resistencia en terrenos difíciles, estos vehículos son multifuncionales ya que pueden circular por casi todo tipo de terreno que para otros es impenetrable, esto gracias a poderosos motores y transmisiones multi variables. Comparten las mejores características de dos tipos de vehículos, la ligereza, agilidad y posición de manejo como una motocicleta, pero la estabilidad y modo de conducción es más similar a un automóvil.

Existen diferencias entre las ATV y Quads, el primer tipo es un vehículo especial para trabajo, forma cuadrada, tracción en las cuatro ruedas, suspensión deformable y con gran torque, capaces de cargar objetos sobre si misma o arrastrar remolques. Pero el otro tipo, es un vehículo deportivo ligero, estilizado, veloz y destinado para circuitos o pistas. Ver Fig. 37.



Fig. 37. ATV Honda y Quad Yamaha.

- Vehículo utilitario (UTV): Es cualquier vehículo a motor que no sean motos o moto de nieve, diseñado y capaz de viajar por caminos sin pavimentar, con cuatro (4) o más neumáticos, anchura máxima de 74 pulgadas (187.96 cm), peso máximo menor a 2.000 libras (912 kg), y que tiene una distancia entre ejes de 94 pulgadas (238.76 cm) o menos, ver Fig. 38. No incluye los carros de golf, vehículos especialmente diseñados para llevar a una persona con discapacidad, etc.



Fig. 38. UTV Can-Am XT 800cc EFI 4X4.

Dentro de la clasificación de UTV, existen algunos vehículos de última generación, llamados: Side by Side (SXS) y los Rhinos, estos subtipos son en esencia vehículos de 4 ruedas o más, diseñados para manejo en terrenos difíciles y trabajo pesado, con suspensiones reforzadas y deformables como las de ATV, bastidores más largos y motores más poderosos. Los SxS, son vehículos capaces de transportar desde 2 a 5 personas y los Rhinos son muy rápidos y pueden transportar gran cantidad de carga e incluso a 1 o 2 personas. Ver Fig. 39.



Fig.39. Side by Side Can-Am y Rhino Gator John Deere.

En México existen varias empresas de renombre internacional importadoras de Vehículos ATV y UTV, tales como las marcas: YAMAHA®, HONDA®, SUZUKI®, JOHN DEERE®, CAN-AM®, entre otras.

Y otras empresas nacionales que se dedican a importar y vender vehículos de este tipo, tales como la empresa queretana, FERBEL SA de CV, aunque los vehículos que comercializan son importados por piezas de Estados Unidos que finalmente se ensamblan en nuestro país. Ver Fig. 40.



Fig. 40. Vehículo Utilitario Industrial OFFMEX.

Así mismo en el norte de la Republica Mexicana, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, llamada XR Racing Bull SA de CV, comercializa vehículos utilitarios de distintos modelos y usos. Ver Fig. 41.



Fig. 41. UTV XR Racing Bull. Rescate y salvamento.

Por otro lado existen varias marcas económicas que venden vehículos todo terreno pero que no cumplen con ciertas normas de seguridad, es decir no están diseñados para soportar grandes esfuerzos mecánicos en sus partes, además de estar contruidos con materiales de baja calidad y de tener la gran desventaja de no existir refacciones para su mantenimiento.

La última opción son talleres o pequeñas empresas del ramo automotriz que fabrican de manera empírica y en base a la propia experiencia en la fabricación de estructuras metálicas, carrocerías o cajas para camiones, sumándose al ingenio mexicano, siendo este tipo de desarrollos productos que no están diseñados bajo ninguna normatividad o reglamento mecánico o de seguridad.

2.3 Conceptos básicos.

A continuación se hace una lista de palabras clave con una breve descripción de los mismos ya que son necesarios para la interpretación, desarrollo y comprensión del proyecto.

- **Accesorio:** Objeto o dispositivo que se coloca en el vehículo después de su manufacturación, no es esencial para el funcionamiento básico pero, cambia su estilo, comodidad, utilidad o eficacia.
- **Área de carga:** Bastidor o espacio que es designado en el vehículo por el fabricante para cargar y asegurar elementos diversos.
- **Arranque eléctrico:** También llamado arranque de motor, es el sistema eléctrico que manda corriente para formar una chispa en un motor de combustión interna que enciende la mezcla de aire y gasolina para lograr encenderlo.
- **ATV (All Terrain Vehicle):** Es un vehículo todo terreno motorizado diseñado para viajar en cuatro ruedas de baja presión, con un asiento diseñado para ser montado por el operador, con un manillar frontal para el control de la dirección. Las ATV, son divididas en dos sub tipos según lo señalado por los fabricantes:

Tipo I. Diseñado para ser utilizado por un solo operador y ningún pasajero.

Tipo II. Diseñado para ser utilizado por un operador y un pasajero, con un asiento diseñado para ser montado.

- **Capacidad máxima permitida:** La capacidad máxima de personas sentadas por unidad vehicular, estará en función del peso bruto vehicular especificado por el fabricante, así como el peso vehicular incluyendo la carrocería y el peso promedio por persona: 70 kg.

$\text{Número de personas sentadas máximo permitido por unidad (capacidad)} = \frac{\text{Peso bruto vehicular} - \text{Peso vehicular}}{\text{Peso promedio por persona (70 kg)+15 kg de equipaje por persona}}$

- **Capacidad de peso máximo:** Capacidad de carga máxima del vehículo.

- Carrocería: Armazón del vehículo formado generalmente por planchas metálicas unidas entre sí, cuyo interior se destina para los habitáculos de los pasajeros o mercancías.
- Carrocería con chasis separado: Este tipo de carrocería es un conjunto independiente con piso propio, accesorios e instalación eléctrica, la cual se atornilla al chasis; generalmente empleada en vehículos industriales medianos y pesados, autobuses, grúas, etc.
- Carrocería con plataforma separada: la plataforma es un chasis formado por varios elementos soldados entre sí, la cual puede circular sin carrocería, pues soporta las partes mecánicas y piso del vehículo; usualmente utilizada en vehículos industriales ligeros y vehículos urbanos.
- Carrocería Monocasco: es un chasis aligerado con piso propio, todas las partes que lo forman participan en la resistencia del conjunto, al ser un mismo componente unido entre sí con soldaduras, los únicos elementos desmontables son: el cofre, puertas y defensas.
- Chasis: Bastidor formado por dos largueros (vigas) rígidos formados en cuadro, de manera que sea indeformable, el cual se destina a que soporte e incluya todas las partes mecánicas de la unidad, tales como: motor, suspensión, dirección, sistema de frenos, etc.
- Cofre: elemento exterior compuesto por bisagras que permite abrir y cerrar el compartimento del motor o del equipaje.
- Control de acelerador: mando que está situado en el piso del vehículo dentro del espacio designado para el conductor y que es utilizado para controlar la potencia del motor.
- Defensas: elementos exteriores formados por travesaños colocados delante o detrás del vehículo, destinados a amortiguar los choques.
- Desplazamiento del Motor: Es el volumen barrido por un pistón que se mueve desde el punto muerto inferior hasta el punto muerto superior, multiplicado por el número de cilindros del motor.

- Distancia de frenado: Es la distancia recorrida por el vehículo desde el inicio de la aplicación del pedal de freno hasta el punto en que el vehículo llega a su total parada.
- Distancia entre asientos: Las unidades deben tener una distancia entre asientos mínimo de 0,70 m para asientos en un mismo sentido, considerando esta longitud desde la intersección entre el cojín con el respaldo del asiento. Asimismo, los asientos que tengan obstáculos al frente deben tener una separación mínima de 0,70 m desde la intersección entre el cojín y el respaldo del asiento hasta el obstáculo mismo.
- Distancia entre ejes: Distancia longitudinal desde el centro del eje delantero al centro del eje trasero.
- Ejes y suspensión. El eje direccional debe ser rígido. Los ejes delantero y trasero deben disponer de un sistema de suspensión neumático o mecánico, acordes al peso vehicular de la unidad, considerando la distribución de cargas máximas por eje y demás componentes mecánicos.
- Estructura integral: Elementos estructurales de perfil cuadrado, rectangular canal en, "C", "H", "L" o "Z" que conforman una armadura, la cual da forma y soporta los elementos y esfuerzos de un vehículo.
- Fatiga por flexión: El vehículo cargado a 2,5 veces la carga útil no deberá presentar deformaciones elásticas mayores a 0,015 m.
- Fatiga por torsión: El vehículo con su máximo peso bruto vehicular no debe presentar deformaciones elásticas en su estructura, que originen mal funcionamiento de los componentes de la carrocería.
- Fibra de Vidrio: fibras sumamente delgadas y flexibles de vidrio, que sirven como material aislante térmico y acústico en la fabricación de carrocería y accesorios.
- Llantas: pieza anular tubular abierta en su diámetro menor, que sirve de superficie de rodamiento y amortiguación de movimiento y que puede alojar o no una cámara de aire a presión, hecha a base de caucho natural o artificial.

- Manubrio: Dispositivo que se utiliza para la conducción del vehículo así como apoyo y lugar para montaje de controles manuales.
- Manubrio del pasajero: Dispositivo para el pasajero para proporcionar apoyo y ayuda a mantener el balance de los pasajeros mientras se conduce el vehículo.
- Medallón: cristal o plástico transparente transversal trasero del habitáculo para cubrir de la intemperie a los pasajeros y ver lo que hay detrás del vehículo.
- Motor: maquina que transforma energía termoquímica en energía mecánica y la entrega en forma de movimiento de rotación.
- Motor de combustión interna: motor que aprovecha la energía de presión o cinética de un combustible para producir energía mecánica.
- Nervadura: protuberancia en la superficie de la pieza, que se hace con el fin de mejorar su resistencia mecánica.
- Neutral: Posición de la transmisión designada donde no hay conexión mecánica directa entre el motor y la caja de cambios.
- Odómetro: instrumento que indica la distancia recorrida
- Operador: Persona que ejerce el control sobre el movimiento del vehículo.
- Palanca de cambios: Control para la selección de cierto engranaje o velocidad de la transmisión.
- Parabrisas: cristal o plástico transparente transversal delantero del automóvil, el cual protege al conductor y pasajeros del viento e intemperie.
- Pedal de embrague: Control actuado por el pie del conductor que activa y desactiva el embrague para poder seleccionar una velocidad de la transmisión.
- Pedal de freno: Es un control que se acciona con el pie, que cuando se acciona, hace que los frenos se apliquen.
- Peso bruto vehicular: Peso vehicular + Peso pasajeros y equipaje; sin exceder la máxima cap. de carga de los ejes y sus componentes.

- Peso del vehículo vacío: Peso total del vehículo incluyendo una carga completa de combustible y aceite, pero sin ningún tipo de conductor, pasajero, accesorios o carga.
- Peso vehicular: Peso de un vehículo con accesorios y combustible, vacío.
- Piso: conjunto de chapas, generalmente con soportes estructurales, que están unidas mediante soldadura o tornillos formando superficies para los pies y asientos de los operadores y pasajeros. Incluyen escalones y estribos laterales.
- Puerta: elemento exterior que permite abrir o cerrar el hueco lateral correspondiente para dar acceso o salida al habitáculo.
- Recorrido de la rueda: Desplazamiento de un punto de referencia de la rueda, cuando la suspensión está totalmente extendida a cuando está totalmente comprimida.
- Resistencia a fatiga: capacidad de la estructura a soportar esfuerzos de torsión y flexión bajo las condiciones de deformación como torsión y flexión.
- Salpicadera: elemento exterior que forma un revestimiento alrededor de las ruedas.
- Seguridad Activa: sirve para evitar accidentes, aglutina los sistemas de frenos, luces, control de tracción, control de estabilidad y bloqueo de diferencial, etc.
- Seguridad Pasiva: su objetivo es proteger a los ocupantes en caso de accidente, se engloban cinturones de seguridad, bolsas de aire, asientos y cabeceras, interruptor de corriente y de combustible y sistema de prevención de incendios.
- Sistema de frenos: Mecanismo principal utilizado para frenar y detener el vehículo. Algunos vehículos pueden tener más de un sistema de frenos.
- Suspensión mecánica: Mecanismos que permiten el movimiento vertical de una rueda con respecto al chasis del vehículo y proporciona fuerzas de resorte y amortiguación.

- Techo: elemento exterior que forma parte de la carrocería, se apoya sobre la parte superior de los laterales y se extiende desde la parte superior del parabrisas a la parte superior del medallón trasero.
- Transmisión: Mecanismo para la transmisión de potencia en mas de un conjunto de engranajes de velocidad y torque.
- Travesaño: pieza metálica que atraviesa de una parte a otra sin indicar simetría forzosamente.
- Tren motriz: Sistemas y elementos del vehículo que permiten su propulsión: motor, embrague, transmisión, flecha cardán, ejes y llantas.
- Túnel: alojamiento en la lamina del piso que sirve para permitir el paso de la flecha de propulsión, haciendo posible la reducción de la altura del piso del vehículo.
- Velocímetro: instrumento que mide la velocidad de los vehículos automotores en base a la distancia recorrida por unidades de tiempo.
- VIN: Numero de Identificación Vehicular.

2.4 Tipos de carrocerías.

En la industria automotriz nacional e internacional existen diferentes tipos de carrocerías para la construcción de vehículos, pero ahora se mencionaran los dos tipos que son más utilizados en la fabricación de automotores, la primera es la carrocería de chasis independiente y la otra es la carrocería de chasis auto portante o monocasco.

2.4.1 Carrocería de chasis independiente.

Este sistema es de los pioneros en la industria automotriz, desde los inicios de la producción en masa a inicios de siglo XX y que actualmente es utilizado en la construcción de camiones ligeros, vehículos de carga ligera, media y pesada, vehículos todo terreno y en algunos casos vehículos todo camino.

Esta técnica de construcción consta de un chasis rígido en el cual se incorporan todas las piezas mecánicas como el motor, ejes, transmisión, dirección, suspensión, entre otros. Así como la carrocería, cabina y caja, también son soportados y sujetos al chasis, ver Fig. 42.



Fig. 42. Chasis independiente.

Cuando el chasis ha adoptado todos los miembros mecánicos forman un conjunto denominado chasis montado. La mayoría de las veces la carrocería va atornillada al bastidor a través de empaques y tacones de caucho quedando completamente fijado, este método representa una gran versatilidad del vehículo, permitiendo conseguir tanta robustez como se desee, así como soportar grandes esfuerzos estáticos y dinámicos, ver Fig. 43.

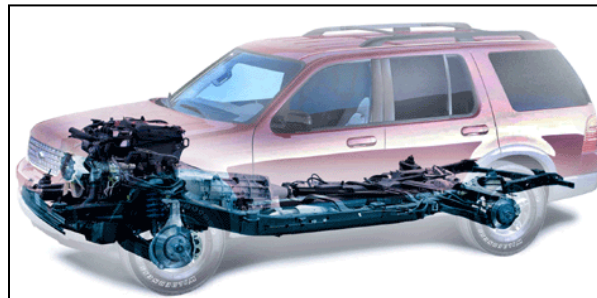


Fig. 43. Carrocería y chasis montado acoplados.

Este tipo de chasis separados de la carrocería suelen ser más resistentes a soportar grandes cargas, por lo cual aun se emplean para vehículos de carga.

2.4.2 Carrocería de chasis auto portante o monocasco.

Carrocería auto portante significa carrocería que se soporta por sí misma. Este sistema es el más empleado actualmente en la fabricación de automóviles pequeños, urbanos y vehículos utilitarios deportivos, por los motivos de reducción de peso, flexibilidad, torsión y costos.

La mayoría de las piezas de acero o aluminio de este tipo de carrocerías están unidas por medio de puntos y cordones de soldadura, aunque hay algunos vehículos que en su gran parte las piezas se ensamblan por medio de tornillos para una sujeción menos problemática y rápida, ver Fig. 44.

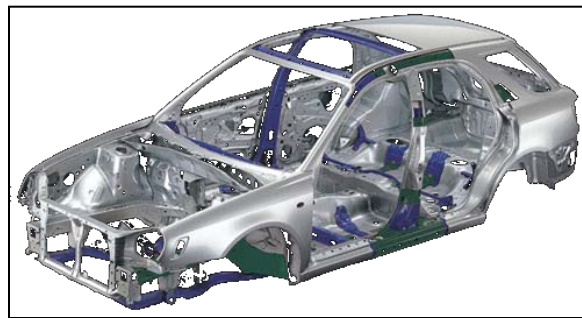


Fig. 44. Carrocería auto portante – Monocasco.

Este método de construcción es sometido a diversas pruebas y estudios antes de la producción masiva y comercialización, debido a que todas las piezas que la conforman contribuyen para lograr una excelente rigidez y a su vez dar la suficiente flexibilidad y resistencia a torsión para ser un óptimo diseño estructural, ver Fig. 45.

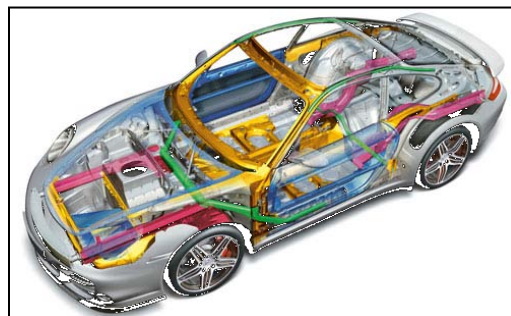


Fig. 45. Carrocería monocasco, partes principales.

De los diversos métodos de construcción presentados anteriormente, se determina que el tipo de carrocería monocasco auto portante, será el sistema a emplear en el diseño del vehículo, esto por las grandes prestaciones mecánicas que puede generar la estructura base, tales como: gran resistencia, bajo peso, flexión confiable y bajo costo.

2.5 Clasificación del Transporte LDI, UAQ 2013

A continuación se presenta una clasificación del transporte en México, realizada por estudiantes de Diseño Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, se realizó al no encontrar una clasificación actual de transporte en el país adecuada para la realización del proyecto, la cual tendría la finalidad de dar una posición real y vigente de donde posicionar el diseño del vehículo utilitario todo camino, para poderlo desarrollar bajo diversas normas y especificaciones aplicables a otros tipos de vehículos y automotores con la finalidad de alcanzar un producto con un proceso de diseño de buen nivel. Ver Fig. 46.

Esta clasificación se desarrolló pensando en el uso del vehículo para el cual fue construido, logrando así clasificarlo y hacer más fácil su reconocimiento.

Clasificación del Transporte en México.
(LDI. UAQ 2013)

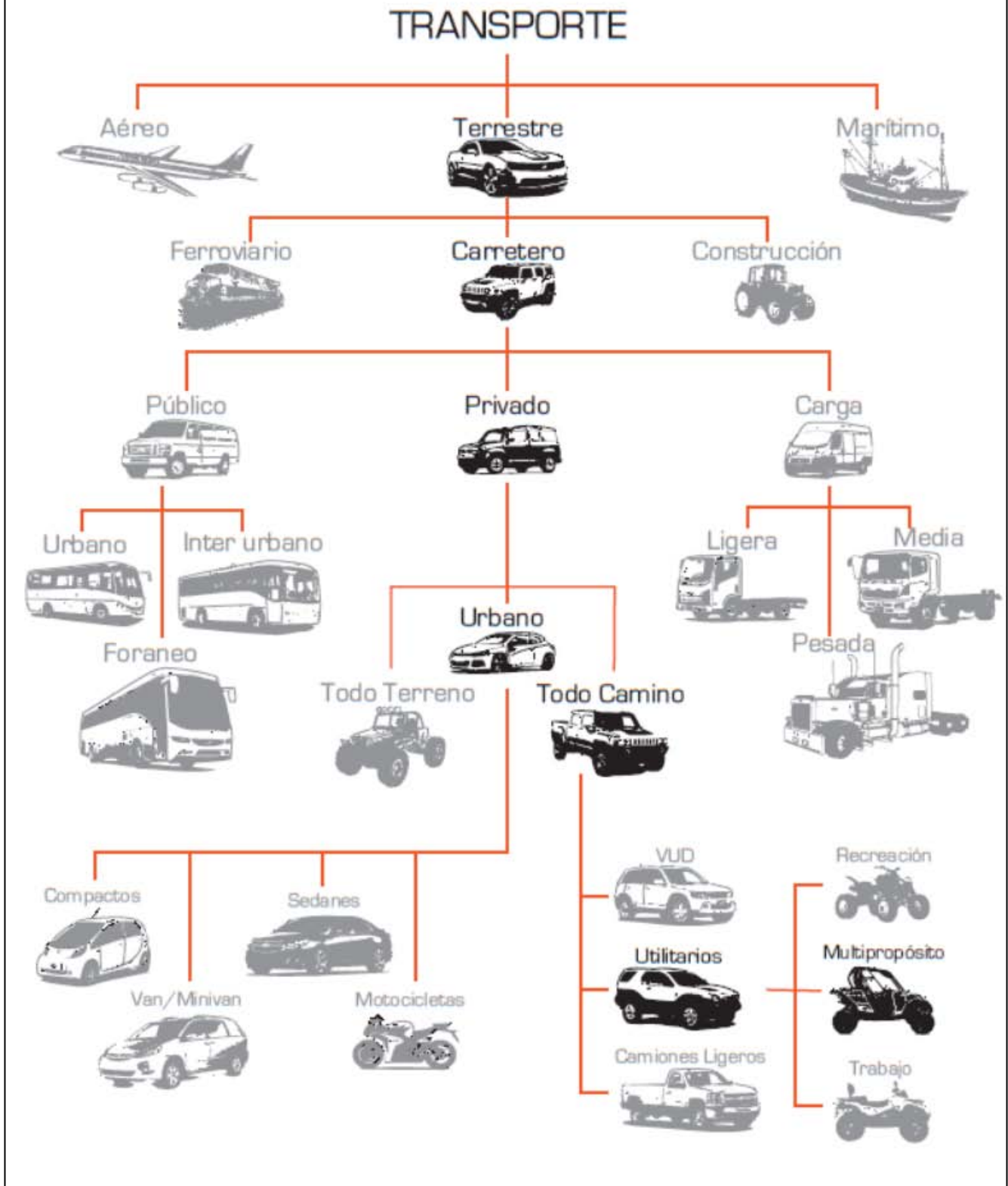


Fig. 46. Clasificación del Transporte en México. LDI. UAQ. 2012.

Comienza la división del Transporte por el medio en el que se desplaza siendo aéreo, terrestre y marítimo, una vez seleccionado el eje terrestre, como la principal característica, surgen tres sistemas:

- Ferroviario, el cual es un medio de transporte de personas y mercancías guiado sobre un carril formado por dos rieles de hierro que hacen el camino o vía por el cual circula el tren.
- Carretero, medio de transporte de personas y mercancías sobre una red de carreteras y vehículos con ruedas principalmente de caucho y por último.
- Construcción, el cual es un medio de transporte destinado al traslado de materiales e insumos tales como arena, agua, piedra, concreto, etc.

Dentro del sistema carretero hay tres sub clasificaciones las cuales son:

- Transporte carretero público, el cual es el medio de transporte colectivo de personas, las cuales tienen que adaptarse a los horarios y rutas que se ofrecen. Esta clasificación a su vez se subdivide en urbano, inter urbano y foráneo.
- Transporte carretero de carga, es aquel en el que se trasladan mercancías diversas, abierto al público mediante la renta del servicio, donde el usuario puede o no decidir la ruta y velocidad de los vehículos utilizados. Subdividida también en carga ligera, carga media y carga pesada.
- Transporte carretero privado, es el que se refiere al sistema de transporte que no está abierto al público en general, no está sujeto a rutas y horarios, el usuario decide la dirección del viaje y de la velocidad del vehículo. Esta clasificación también se subdivide en 3 ramas que son urbano, todo camino y todo terreno.

El subtipo urbano se segmenta en vehículos compactos, sedanes, van/minivan y motocicletas, igualmente los vehículos todo camino se fragmenta en vehículos utilitarios, vehículos utilitarios deportivos (VUD) y camiones ligeros. Ver Fig 47.



Fig. 47. 3 ejemplos de vehículos todo camino.

El sector de los vehículos utilitarios tiene 3 apartados, trabajo, recreacional y multipropósito, este último nicho es en el cual se ubica el vehículo que se ha diseñado, ya que es un vehículo que cumplirá con ciertas características especiales y que tendrá la facilidad de adaptarse y transformarse a diversas posibilidades y necesidades que los usuarios tengan, ver Fig. 48..

Por tanto, el vehículo utilitario propuesto se encuentra localizado de la siguiente manera:

Transporte Terrestre / Carretero / Privado / Urbano / Todo Camino / Utilitario / Multipropósito

Con esta clasificación es posible ubicar de forma más clara en que segmento se localizara el diseño, además de ubicar fácilmente el posible mercado en el cual podrá comercializarse.



Fig. 48. 3 ejemplos de vehículos utilitarios; trabajo, recreacional y multipropósito.

2.5.1 Vehículos Todo terreno y Todo camino.

Desde hace unos años, el nacimiento de nuevos conceptos de modelos revolucionó el mercado, dejando a los todoterrenos auténticos, en un nivel desconocido. Los SUV todo camino llegaron para arrasar y quedarse durante mucho tiempo, algo que podía parecer una moda, ahora se ha convertido en una

de las opciones preferidas por los clientes arrebatando ventas a modelos más tradicionales. (Revista del Motor, Madrid, 2013)

Cabe hacer mención del porque subdividir los vehículos urbanos, esta ya que se encontró por definición de los vehículos, que solo existen pocos vehículos Todo Terreno, lo que significa que son capaces de transitar por cualquier superficie sin la necesidad de un camino preestablecido, se trata de un vehículo que ha sido diseñado desde sus inicios con esa finalidad, tener un sistema de propulsión doble tracción (eje delantero y trasero), suspensión reforzada, hermético, etc. Capaz de resistir más que ningún otro y crear caminos donde ninguno otro pueda acceder, ejemplos de este tipo de vehículos son: el Jeep Willys MA, ver Fig. 49, Toyota Land Cruiser, ver Fig. 50.



Fig. 49. Jeep Willys MA 4X4, 1942.



Fig. 50. Toyota Land Cruiser 4X4, 1954.

Y los vehículos llamados Todo Camino, son vehículos urbanos que tienen la opción de contar con un sistema de doble tracción, pero que forzosamente necesitan una vereda o sendero como mínimo para poder avanzar, aunque si son capaces de transitar por un camino enfangado, arena no profunda, nieve ligera, etc. Algunos ejemplos de este tipo de vehículos son, la Jeep Grand Cherokee ver Fig. 51, BMW X5, Land Rover Freelander ver Fig 52, entre otros.



Fig. 51. Jeep Grand Cherokee AWD, 2013. Fig. 52. Land-Rover Freelander AWD, 2011.

Capítulo 3. Proceso de diseño.

3.1 Introducción.

En el diseño de un vehículo utilitario, además de la estética y la funcionalidad, se deben de tomar en cuenta otros factores de alta importancia, como necesidades estructurales, ligereza, ergonomía activa o pasiva, aerodinámica y seguridad, con la finalidad de mejorar las prestaciones, economizar energía y proteger al conductor y los pasajeros.

Desde el inicio del proyecto con un simple boceto de un vehículo en un papel hasta donde se definieron los últimos detalles para dar comienzo a la manufactura del prototipo pasando por una serie de pruebas, ensayos y experimentaciones que contribuyen a la mejora y optimización del diseño para lograr fabricarlo en serie.

Para el desarrollo del proyecto se implemento un proceso básico derivado de la metodología de la “Buena Forma”, la cual fue propuesta por Hans Gugelot y utilizada en la Escuela de Ulm en 1963 para la creación de productos industriales. Es un sistema que plantea 6 etapas que comprenden diversos bloques en cada una y que se describen a continuación.

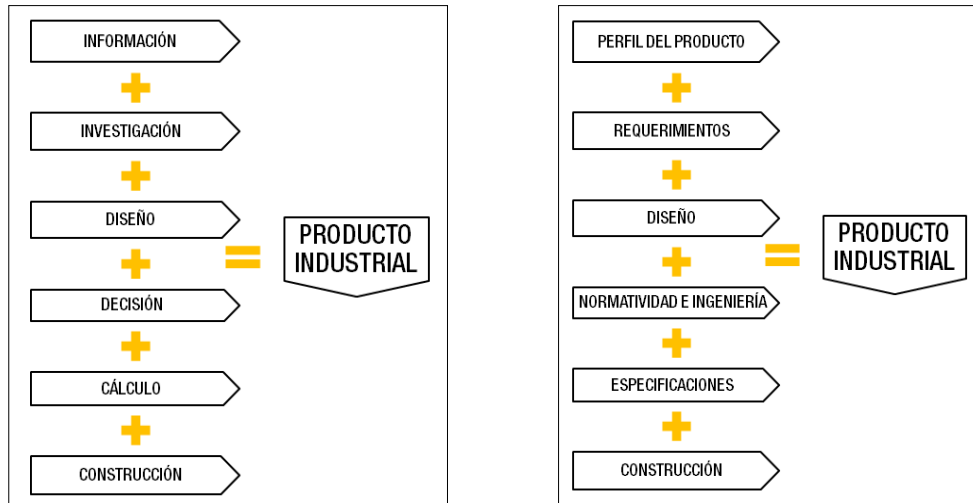


Tabla 6. Proceso de diseño de Hans Gugelot y Proceso de diseño derivado.

3.2 Perfil de desarrollo del diseño del producto. Vehículo utilitario todo camino.

El producto a desarrollar es un vehículo destinado a un uso diario, con el que se busca la posibilidad de tener una nueva opción que sea sencilla y con bases sólidas de diseño, ingeniería, estética y ergonomía, logrando un autotransporte atractivo a los usuarios.

3.2.1 Aspectos generales del producto y usuario.

Las distintas actividades que se planea que el vehículo desempeñe son las siguientes:

- Vigilancia universitaria.
- Auxilio en situaciones de emergencia.
- Control de tránsito.
- Seguridad vial.
- Custodia de objetivos estratégicos, entre otros.

El diseño estará dirigido a personas de nacionalidad mexicana mayores de 18 años, de tal manera que deberá contar con características necesarias para su correcto funcionamiento y desarrollo de sus actividades. La interacción usuario-vehículo será fácil y sencilla, logrando que el coche sea útil y ayude a las

actividades diarias del usuario, además de ser un auto con estilo propio y actual.

3.2.2 Aspectos Productivos.

Actualmente existen diversas opciones en vehículos para satisfacer cada una de las tareas básicas planteadas, pero con el diseño que se propone se plantea incluir todas esas actividades en una opción.

La mayor innovación propuesta gira en torno al diseño estructural de la carrocería así como la percepción del objeto e interacción usuario-producto, por lo que se aplicara gran énfasis en la utilización de materiales de calidad y aptos para el desarrollo del mismo, así como en las formas externas y prestaciones disponibles. Los materiales que se proponen son tubos mecánicos de acero al carbón, lámina de aluminio, fibra de vidrio, plástico ABS, entre otros.

3.2.3 Aspectos funcionales.

El vehículo será capaz de transportar a un mínimo de 2 ocupantes, así como desplazarse a velocidad media, realizar movimientos en espacios cortos, responder a movimientos ágiles y bruscos, todo esto por la peculiar ligereza y resistencia de la misma carrocería. El conductor sostendrá cierta interacción con el automotor por medio de una interfaz física integrada por varios elementos:

- Interruptor de encendido y apagado.
- Interruptor de arranque.
- Volante de dirección.
- Pedales de aceleración, embrague y frenado.
- Palanca selectora de cambios en la transmisión.
- Soportes, manijas, asideras, etc.

Para dar mantenimiento preventivo y correctivo al vehículo, principalmente al motor y transmisión, serán realizados por personal autorizado y capacitado para la correcta asistencia mecánica requerida.

La frecuencia de uso del vehículo estará delimitada por la exigencia de uso de los operadores, dependiendo de cantidad y frecuencia de las tareas a las que sea destinado y para asegurar el correcto funcionamiento por un largo lapso de tiempo los materiales a utilizar deberán de ser resistentes a la exposición solar, humedad, agua, polvo y demás factores ambientales.

3.2.4 Aspectos ergonómicos.

Con un análisis realizado a las diversas opciones en vehículos utilitarios disponibles en el mercado, se determino realizar un vehículo con carrocería monocasco o auto portante con formas sencillas y basadas en su mayoría en triángulos, esto por ser una de las formas más resistentes estructuralmente hablando.

El vehículo está pensado para un mínimo de 2 y máximo 4 ocupantes, es decir que el vehículo sea capaz de trasladar a un pequeño grupo de personas en un mismo móvil con la facilidad de acceso y salida de los ocupantes, complementado a la interacción directa del objeto con el usuario.

Se piensa que el producto sea adquirido en una tienda autorizada de la marca, esperando que el vehículo ayude en la realización de las tareas diarias de los usuarios, sin que el mismo producto sea un impedimento o bloqueo en el progreso de la actividad y a su vez lograr una correcta integración con su entorno y acercamiento a la tecnología, ingeniería y diseño que se desarrolla actualmente, logrando la sinergia entre el usuario y la innovación.

3.2.5 Aspectos estéticos.

El nicho de mercado al que está dirigido este diseño se compone de: brigadas de prevención, seguridad y rescate, instituciones educativas, dependencias de gobierno, personas particulares de nivel económico A+B, entre otros, por lo tanto todos los productos existentes se diseñan bajo ciertas tendencias o estilos peculiares, aunque la mayoría siguen parámetros de estética y diseño muy

similares lo que provoca que sea muy difícil el reconocimiento de las marcas y modelos disponibles.

La propuesta de diseño de este nuevo vehículo utilitario propone un diseño vanguardista, inspirado en la naturaleza, con un estilo propio y diferente desde la estructura interna hasta la carrocería externa. Se pretende despertar sensaciones en el comprador por medios de las formas, los materiales, colores, texturas y sonidos. Será un vehículo principalmente para dos ocupantes por lo que debe responder a un estilo moderno, confiable y tecnológico.

3.3 Requerimientos de Diseño / Perfil del Producto.

- Proyectar un vehículo multipropósito para uso en caminos difíciles y zonas urbanas de 4 ruedas.
- Poseer un sistema de propulsión de combustión interna de baja emisión contaminante y que sea amigable con el medio ambiente.
- Alcanzar un rendimiento de 20 km por litro de combustible.
- Dimensiones suficientes para poder trasladar a cuatro personas adultas en un ambiente seguro y confortable, además de una capacidad de carga de 200 kg.
- Incorporar dentro del vehículo todos los componentes mecánicos, eléctricos y de seguridad necesarios para su correcto funcionamiento.
- Accesos en ambos lados del vehículo para los usuarios.
- Compartimiento de carga.
- Peso bruto vehicular menor a 700 kg.
- Distancia entre ejes de 150 a 170 cm.
- Ancho de vía de 125 a 135 cm.
- Capacidad de carga total (pasajeros + carga) de 650 kg.

3.4 Desarrollo del diseño.

Etapa 1. Contando con un panorama del entorno del proyecto así como con el conjunto de premisas de diseño, se inicio el proceso de conceptualización, comienza con la búsqueda de elementos de inspiración para la generación de ideas y bosquejos de lo que se espera conseguir.

Para la realización del proyecto se tomaron 4 entes naturales y 4 creados por el hombre, los cuales tenían la finalidad de establecer un nuevo esquema de diseño. Dentro de los elementos naturales están: el panal de abejas, el rinoceronte, el escarabajo egipcio, el cráneo de un Smilodon fatalis y dentro de los creados por el hombre se encuentran: un carro de golf, un vehículo militar anfibio, un vehículo conceptual urbano así como un vehículo de seguridad actual.

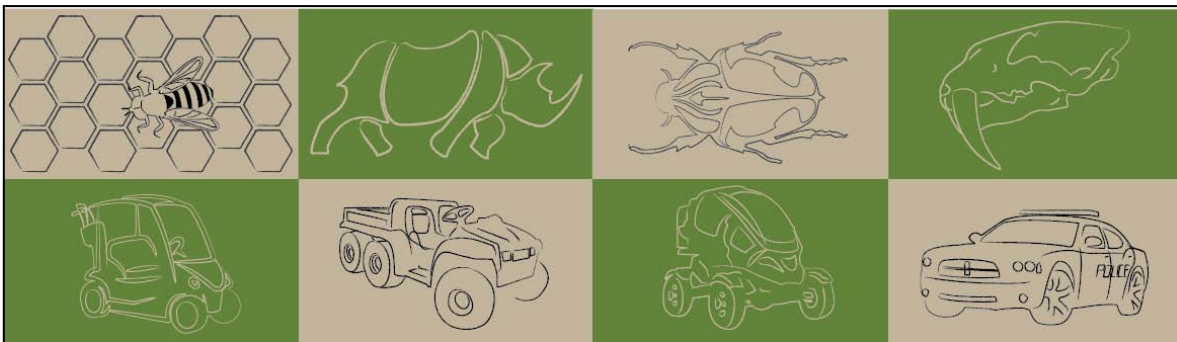


Fig. 53. Imágenes de inspiración de la Etapa 1.

Etapa 2. Habiéndose analizado el conjunto de elementos se obtuvo un listado de características de casa uno, con la finalidad de buscar factores convergentes entre los entes estudiados y poder direccionar el proyecto. A continuación se presenta la relación de claves extraídas de la etapa de inspiración.

- Formas basadas en el triángulo.
- Esqueletos y corazas resistentes.
- Adaptabilidad.
- Fuerza bruta.
- Velocidad progresiva.
- Aspecto primitivo.

- Extremidades cortas pero poderosas.
- Equilibrio alto.
- Supervivencia extrema.
- Capacidad para trabajos extremos y exhaustivos, etc.

Etapa 3. Con este conjunto de requerimientos y palabras claves, se iniciaron las primeras ideas y esbozos de las posibles formas del vehículo.

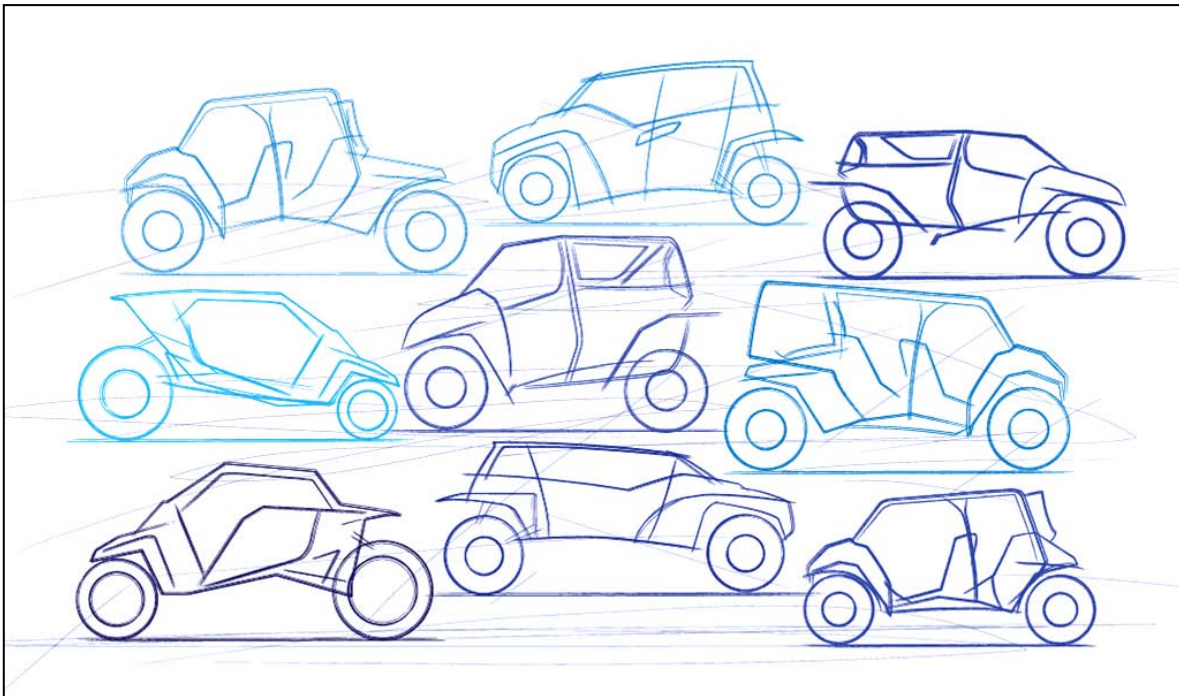


Fig. 54. Primeros esbozos del proyecto, etapa 2.

Cabe destacar que desde el inicio del proyecto se conto con la colaboración y asesoría de los diseñadores Matías Peraza, Héctor Martínez Marín, Eduardo Blanco, quienes auxiliaron en la búsqueda del mejor desarrollo y diseño final.

Una vez plasmadas las ideas de forma y carácter posible del vehículo se paso a estudiar a mas profundidad cuestiones de de ingeniería, estructuras móviles, mecánica, dinámica, etc. con la finalidad de tener un mejor esquema de lo que se desea diseñar con bases solidas, se investigo y analizo las dimensiones generales, peso, capacidad de carga, distancias entre ejes, anchos de vías, tamaño de los habitáculos de vehículos pequeños comercializados en México.

Ejemplos de vehículos estudiados, SMART Two, Fiat 500 y Volkswagen Sedan.

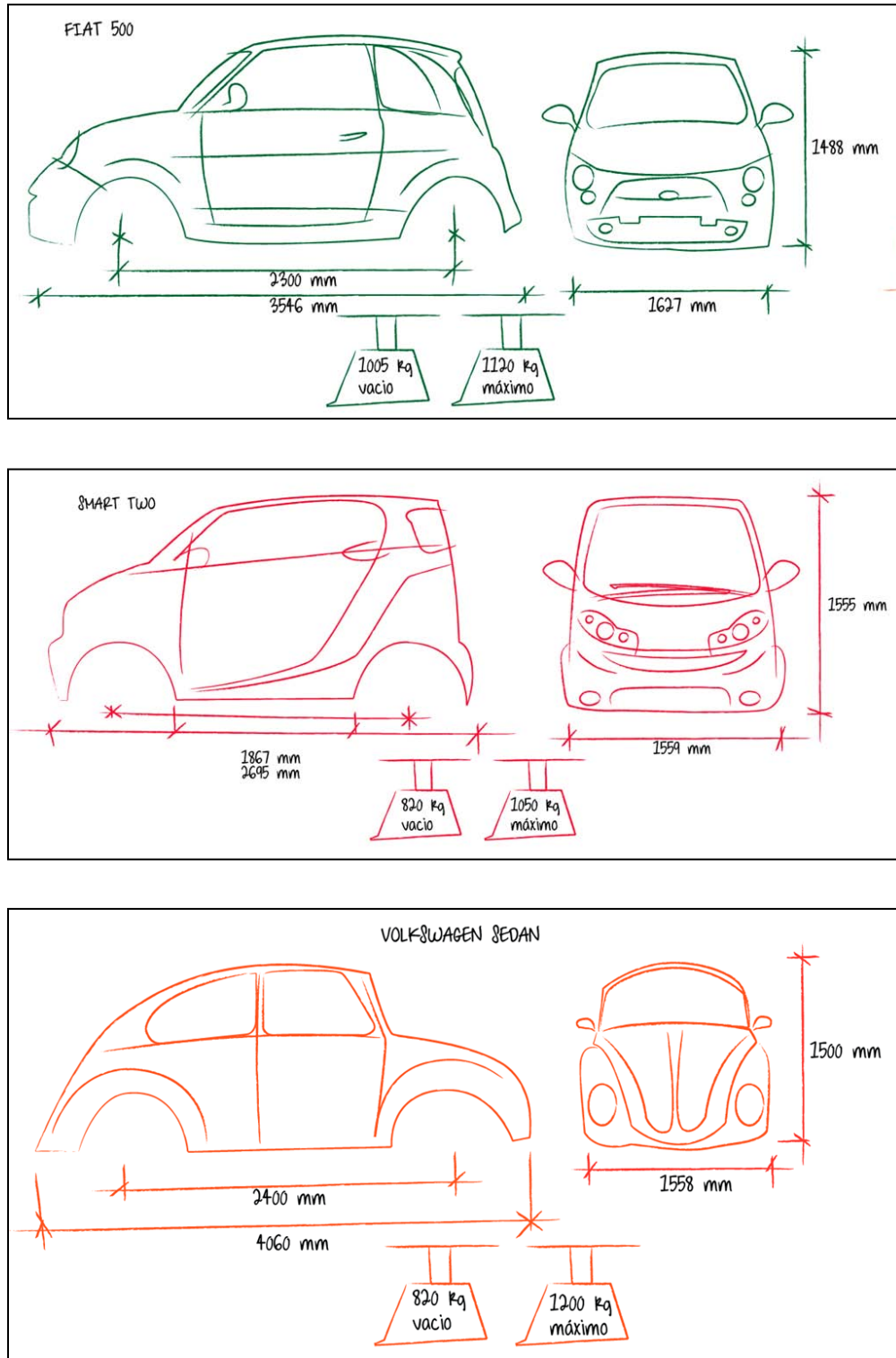


Fig. 55. Dimensiones generales de vehículos compactos presentes en el mercado nacional.

Etapa 4. Obteniendo los resultados del estudio de vehículos existentes se comenzó a perfilar el proyecto a ciertas dimensiones, parámetros y características particulares, con la finalidad de iniciar otra etapa de diseño.

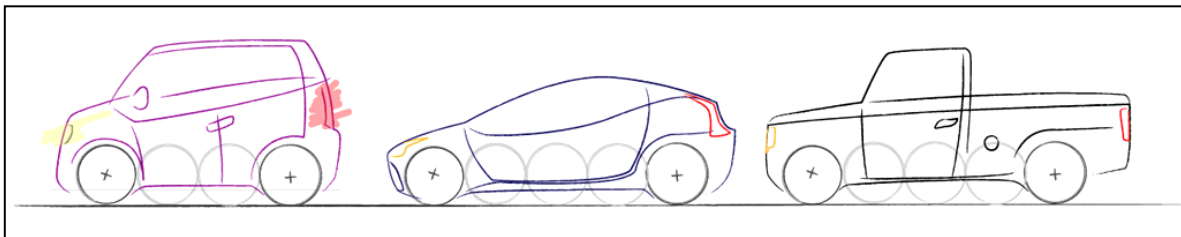
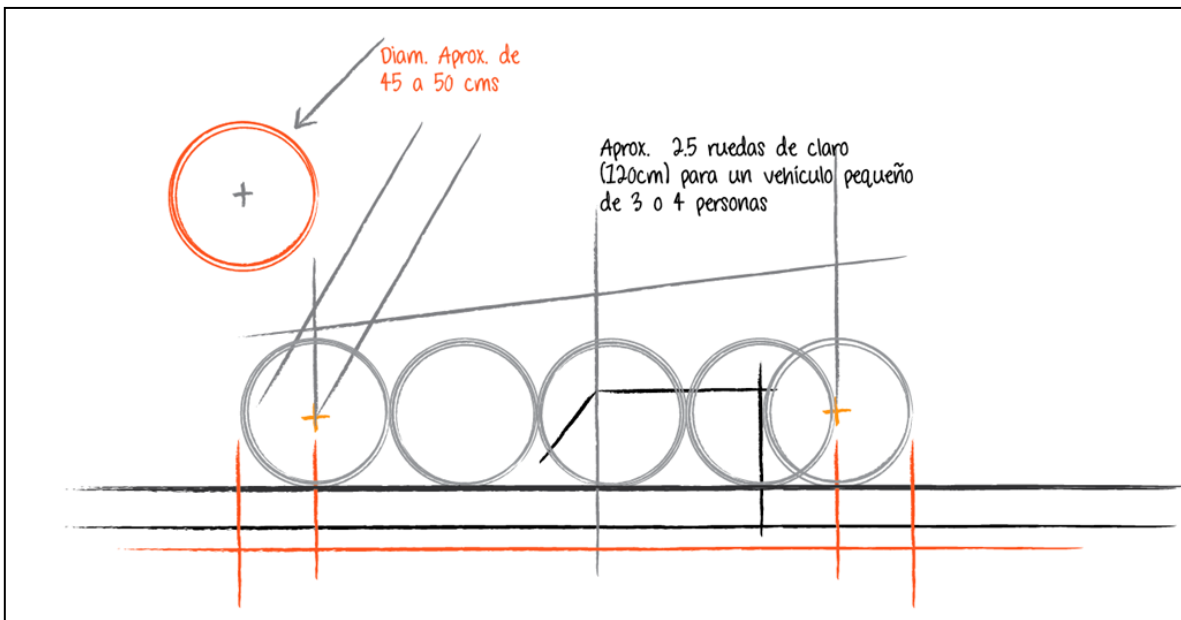
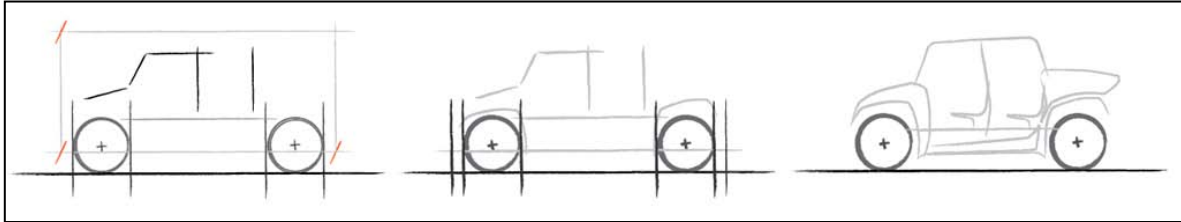


Fig. 56. Distribución de ejes por tipo de vehículos.

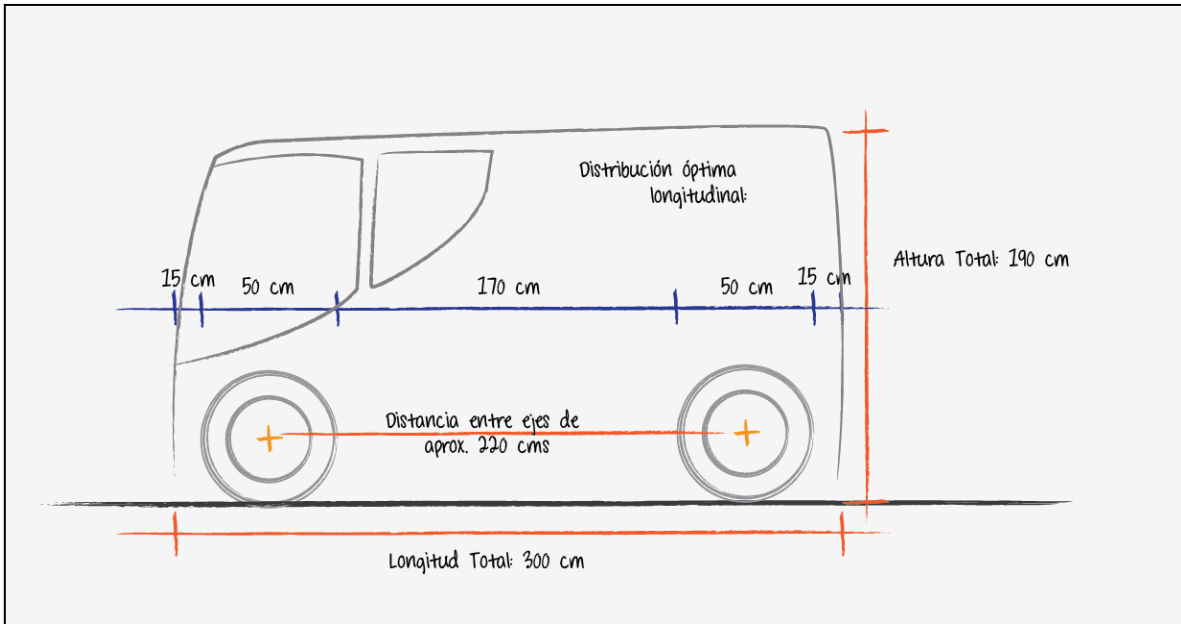


Fig. 57. Dimensiones generales primordiales en el diseño del vehículo.

Contando con elementos suficientes se desarrolló un esquema de la distribución de pesos y cargas que soportaría el vehículo, esto con la finalidad de poder establecer caracteres delimitantes del diseño. Se realizaron tres diagramas en los cuales se representa la distribución de cargas ejercidas sobre el vehículo, la distribución del peso vehicular por ejes (frontal y trasero), así como la distribución del peso de los pasajeros dentro del vehículo.

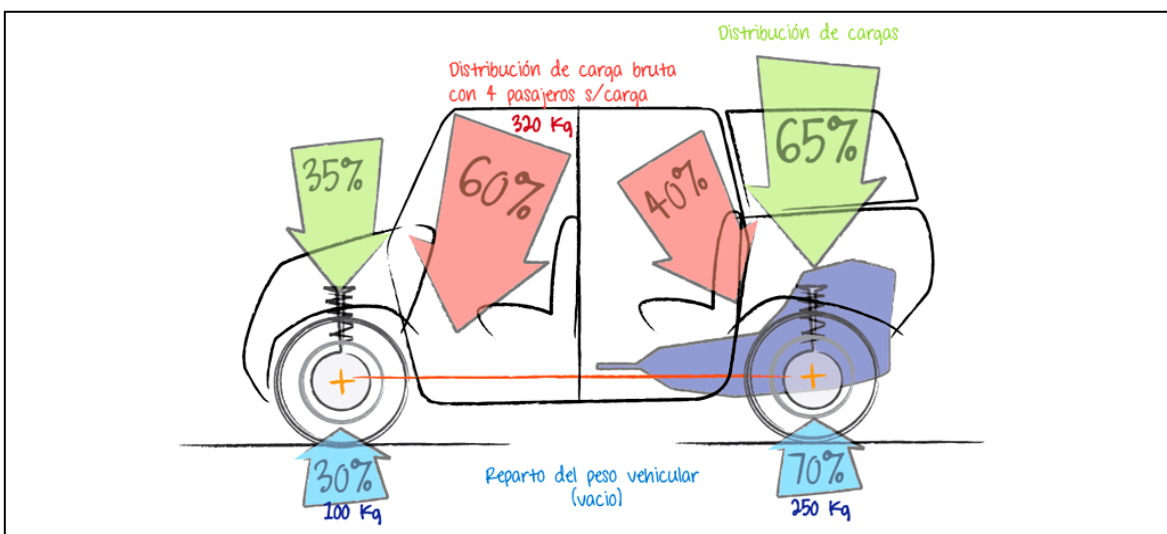


Fig. 58. Análisis de cargas estáticas y dinámicas en el automóvil.

Etapa 5. El diagrama de cargas dio origen a nuevas ideas morfológicas y estructurales del vehículo, manteniendo premisas de diseño esenciales, como: formas basadas en triángulos, robustez, versatilidad, adaptabilidad, fortaleza, entre otras. Además de que se estipuló en esta etapa que el vehículo poseería una imagen agresiva, potente, audaz, resistente y ágil.

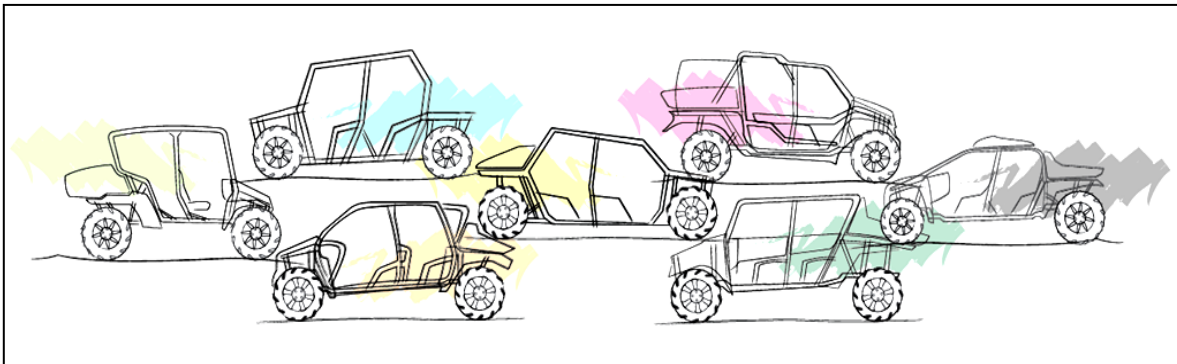


Fig. 59. Bocetos descriptivos morfológicos del vehículo.

Concluyendo la generación de alternativas se seleccionaron dos propuestas que cumplieran en su mayoría con los requerimientos de diseño así como caracteres resultantes de la inspiración e investigación.

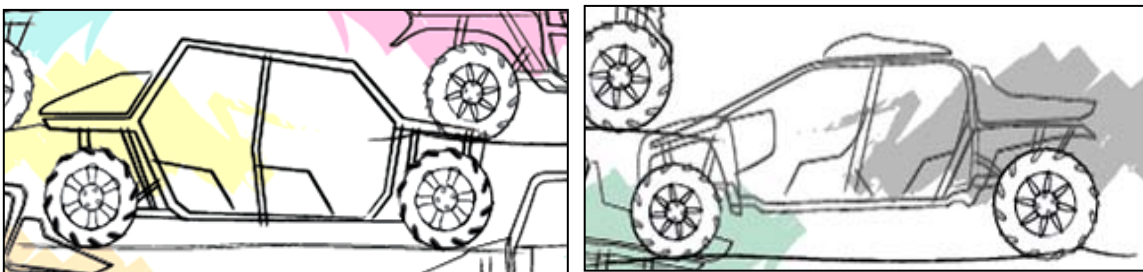


Fig. 60. Propuestas resultantes de la etapa 5.

Se continuó trabajando con las dos opciones seleccionadas hasta que se llegó a una idea más clara y estructurada con dimensiones veraces y la aplicación de distancias y distribuciones reales, pero sin perder la idea capital. A lo que siguió plasmar en papel la idea y comenzar a distribuir y definir distancias y dimensiones del vehículo.

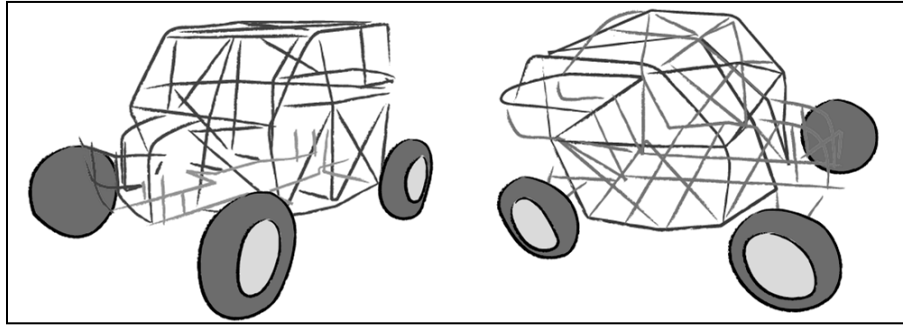


Fig. 61. Propuesta tridimensional de la etapa 5.

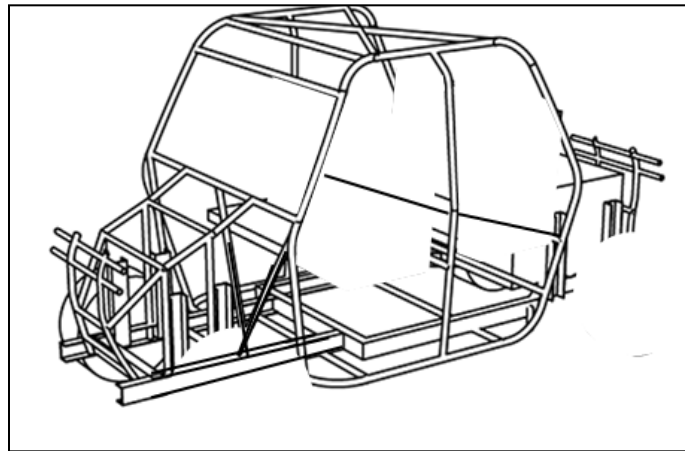


Fig. 62. Primer modelo virtual del diseño propuesto.

Una vez teniendo el concepto singular se sometió a una revisión estructural y estética, esto ya que se plantea una carrocería tubular sobre un chasis estructural de PTR el cual sería sujetado a la carrocería además de establecer una área pequeña al frente a diferencia de la parte posterior que sería más grande, por lo tanto se realizó un rediseño y generar una nueva alternativa, optimizando espacios y dimensiones exteriores.

El nuevo diseño actualizado obtuvo una serie de cambios con la finalidad de concebir el diseño definitivo.

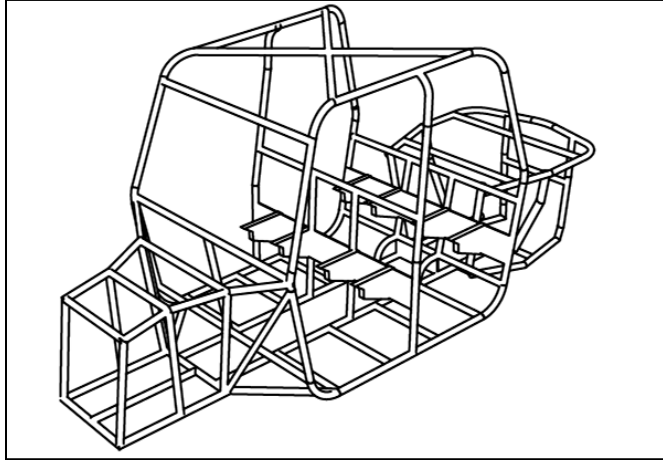


Fig. 63. Propuesta tridimensional del vehículo sin chasis estructural, etapa 5.

Etapa 6. Establecido el diseño de lo que se quería, se elaboro un modelo de madera a escala 1:10, lo que nos daría acceso a percibir la volumetría total y forma real del vehículo. En esta etapa se evaluaron varias alternativas en cuestión estética de un cuerpo básico que se limaron poco a poco las formas hasta llegar a la resolución final.

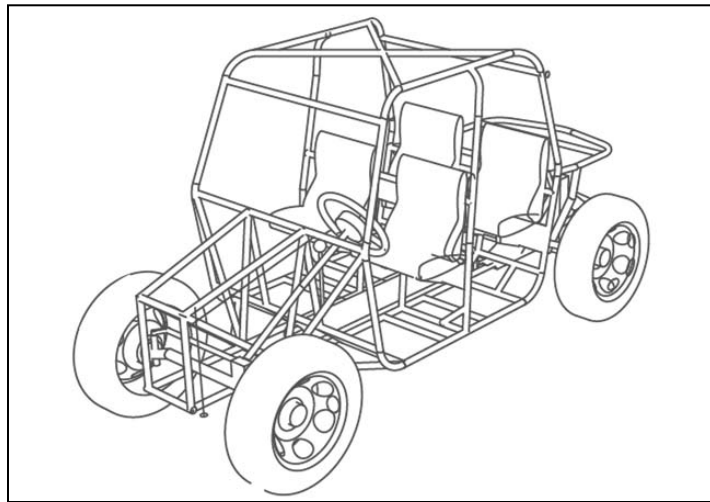


Fig. 64. Propuesta tridimensional del vehículo para realizar la maqueta, etapa 6.



Fig. 65. Maqueta de verificación volumétrica del vehículo, etapa 6.

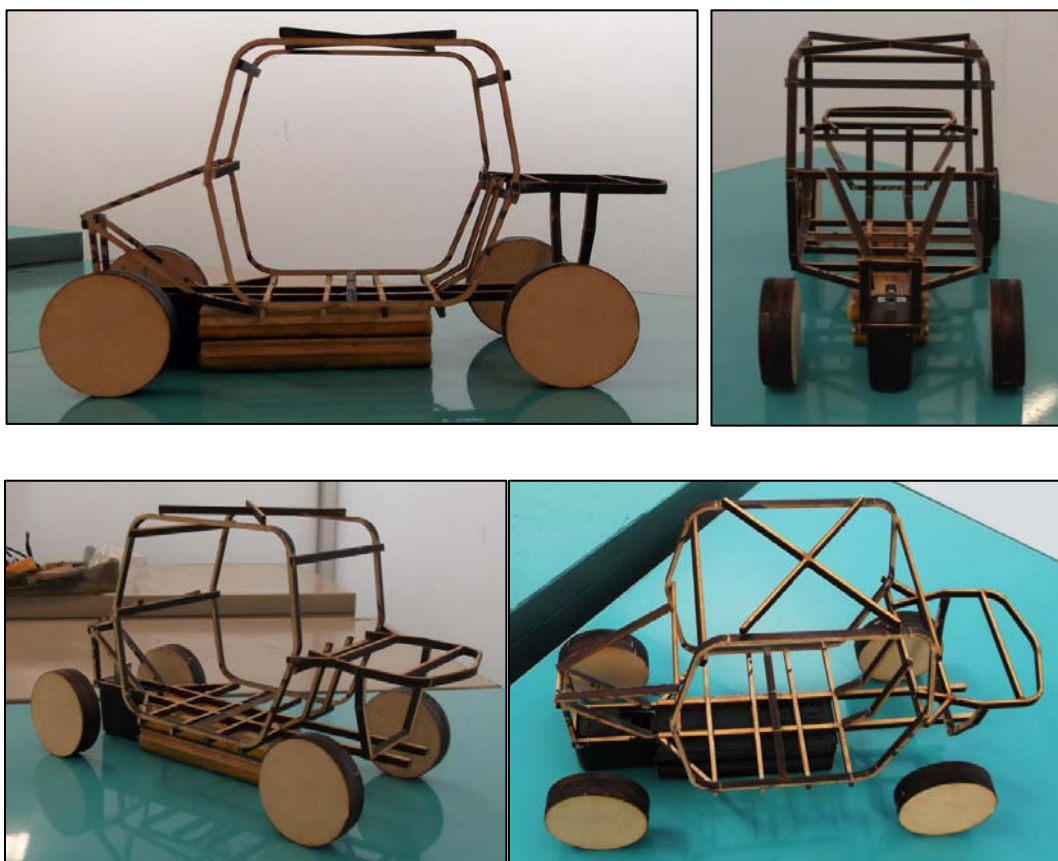


Fig. 66. Vistas de la maqueta de verificación volumétrica del vehículo, etapa 6.

Al término de la revisión volumétrica del vehículo se dio inicio al estudio antropométrico y ergonómico del interior del vehículo, por lo que de primera instancia se procedió a estudiar la distribución del habitáculo del Volkswagen Sedan, ya que es un vehículo muy común en nuestro país y que ha sido usado en múltiples actividades, Fig. 67.

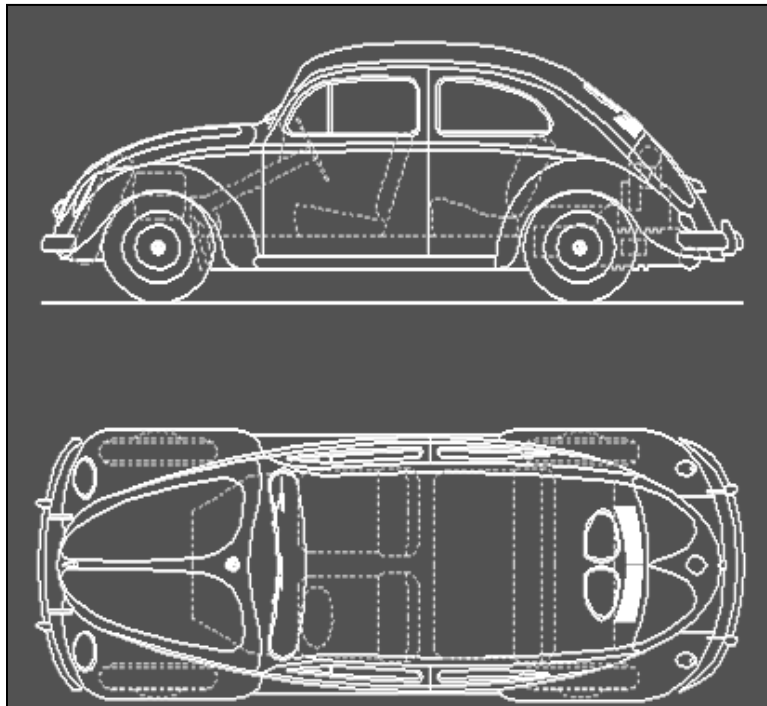


Fig. 67. Vistas de la distribución interna del Volkswagen Sedan.

Después del análisis realizado se lograron obtener un conjunto de datos y números mínimos y máximos de la forma en que podría ser diseñado el habitáculo del chofer. Ver Fig. 68. Aunque por parte de las premisas de diseño se estipuló que la posición del conductor y pasajeros sería más recta de lo acostumbrado, ya que es un vehículo utilitario de trabajo en el cual se busca tener mayor espacio interno para los pies y longitud de poplítea a nalga (profundidad), aunque sea un asiento corto, y mantener una postura erguida para alcanzar un estado de concentración y alerta, como referencia se puede tomar la posición en silla de trabajo o secretaria. Ver. Fig. 69.

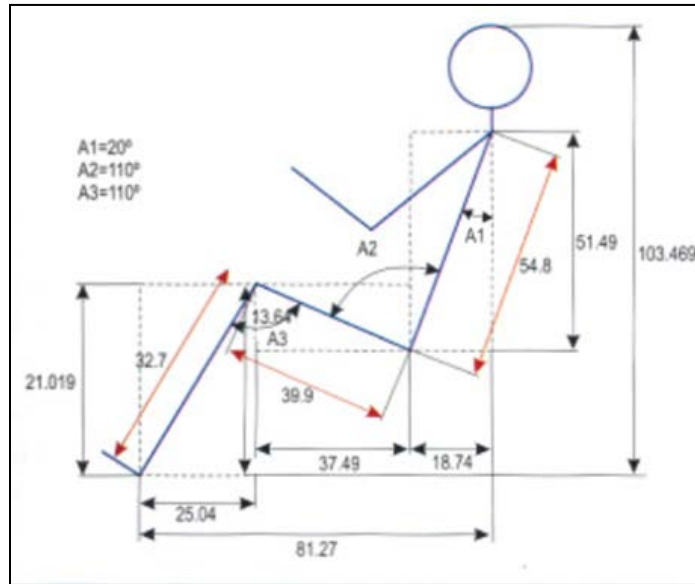


Fig. 68. Resultados del análisis de la distribución interna del Volkswagen Sedan.

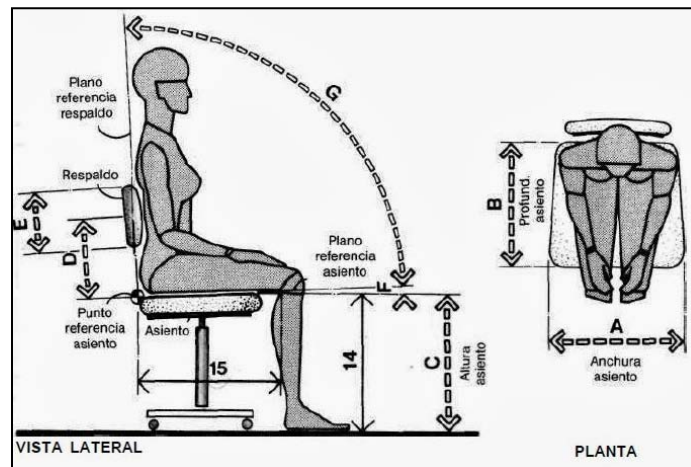


Fig. 69. Postura propuesta para el vehículo utilitario.

Así mismo, el técnico en Ingeniería Eduardo López, auxilió en el estudio de las formas a través de la volumetría de los vehículos a través de redes alámbricas además de la evaluación estructural del diseño para encontrar defectos en la forma de las piezas y ensamblajes de las mismas con la intención de generar una manufactura más fácil y viable.

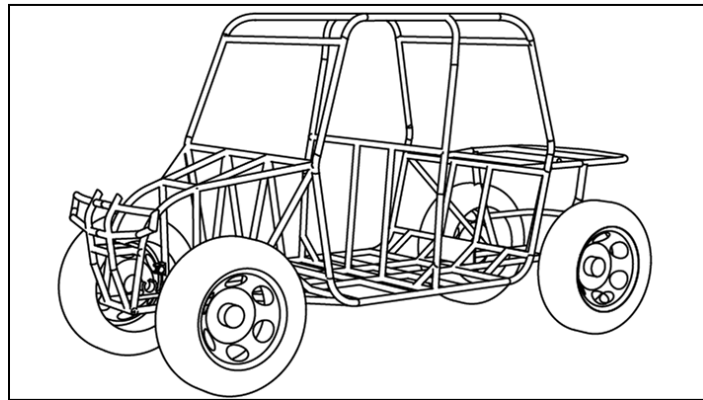


Fig. 70. Modelo tridimensional de la estructura final del vehículo.

Mientras se desarrollaba la propuesta final se comenzó a experimentar y analizar las posibilidades de acomodo de los asientos para el conductor y los pasajeros que utilizaran el vehículo, el cual se propone que el arreglo varíe de acuerdo al uso específico al que se destine el vehículo, a continuación se presentan varias opciones de acomodo interno con 4 y 3 pasajeros.

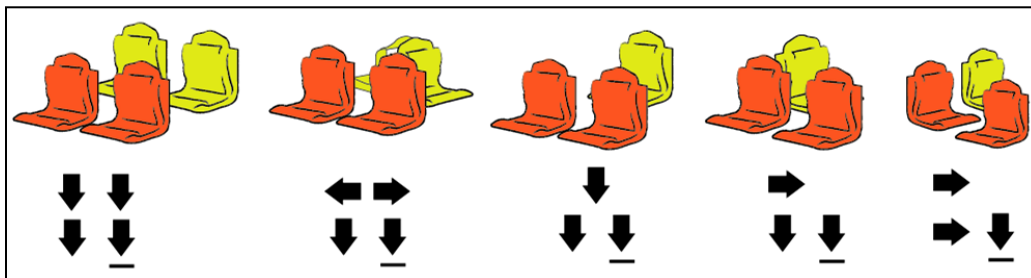


Fig. 71. Propuestas de acomodo de los asientos para los pasajeros.

3.5 Diseño del chasis monocasco para el vehículo utilitario todo camino.

Actualmente para el diseño de un vehículo se emplean medios y plataformas tecnológicas de alto nivel, conocidos también como CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) Diseño Asistido por Computadora / Manufactura Asistida por Computadora. Para ello es indispensable hacer uso de computadoras con grandes prestaciones para poder evitar largas horas de trabajo y de interminables operaciones matemáticas.

La representación tridimensional de los diseños de cualquier producto o estructura en una pantalla de computadora está basada en la síntesis de una red de puntos o un mallado.

Gracias al software CAD, se puede ver el funcionamiento de las piezas que conforman el diseño, integrarla a un conjunto y analizar su funcionamiento particular o de manera global con todo el conjunto de partes. Con la ayuda de software de Ingeniería avanzada se puede predecir el comportamiento del diseño bajo ciertas cargas o frente a una colisión pudiendo optimizar la estructura, haciéndola más ligera, segura y resistente, de forma que se evite o reduzca en la mayor cantidad posible los posibles daños a los ocupantes.

Con la implementación de los sistemas CAD/CAM se pudo tener una imagen virtual de la propuesta de diseño sobre el vehículo utilitario, donde se obtuvieron imágenes 3D del chasis monocasco y de la carrocería exterior junto a los accesorios adicionales.



Fig. 72. Representación foto realista del diseño final.

3.6 Normatividad y reglamentación aplicada.

Para la planeación, diseño y realización del proyecto se hizo una investigación en normas y regulaciones existentes que son aplicadas para todos los sistemas de transporte, con la finalidad de alcanzar un buen desarrollo de diseño que este normado y regulado bajo los lineamientos mínimos que se marcan, se hizo la investigación en primer instancia en las bases de datos de:

- NOM's: Norma Oficial Mexicana.
- NMX's: Norma Mexicana.
- SCFI: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- SAE: Sociedad de Ingenieros Automotrices (Society of Automotive Engineers).
- ANSI: Instituto Nacional Americano de Estandarización (American National Standards Institute).
- SVIA: Instituto Americano de Vehículos Especializados (Specialty Vehicle Institute of America).
- IJEST: Revista Internacional de Ingeniería y Tecnología. (International Journal of Engineering Science and Technology)
- USDAFS: Departamento de Agricultura y Servicios Forestales de los Estados Unidos de América (United States Department of Agriculture Forest Service)
- ROHVA: Asociación de Vehículos Recreativos fuera de Carretera (Recreational Off-Highway Vehicle Association).
- DMVI: Departamento de Vehículos Automotores de Idaho (Department of Motor Vehicles of Idaho).

Normas Oficiales Mexicanas aplicadas en el proyecto.

- NMX-CH-74-1993-SCFI, Instrumentos de medición. Velocímetros y Odómetros tipo mecánico para vehículos automotores.

- NMX-D-004-1980, Industria Automotriz. Vehículos automotores. Cinturones de seguridad. Especificaciones.
- NMX-D-050-1974. Nomenclatura de términos técnicos empleados en la Industria Automotriz.
- NMX-D-136-CT-1988. Autotransporte. Rines para llantas de automóviles y camiones ligeros. Especificaciones y métodos de prueba.

Normas Oficiales Mexicanas aplicadas en el proyecto.

- NOM-014-SCT-2-1993, Características y Especificaciones técnicas y de seguridad para los vehículos automotores de más de nueve personas.
- NOM-067-SCT-2/SECOFI-1999, Transporte terrestre-Servicio de autotransporte económico y mixto-midibús- Características y especificaciones técnicas y de seguridad.
- NOM-068-SCT-2-2000, Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga y transporte privado- Condiciones físico mecánica y de seguridad para la operación en caminos y puentes de jurisdicción federal.

Reglamento de SAE utilizado.

- “2011 Collegiate Design Series Baja SAE Rules”

Norma ANSI/SVIA

- ANSI/SVIA 1 – 2007 Four Wheel All Terrain Vehicles.

Artículo IJEST

- “Design Estimation of Aerodynamic Angles of High Speed Cars”. ISSN: 0975-5462

Reglamento del USDAFS.

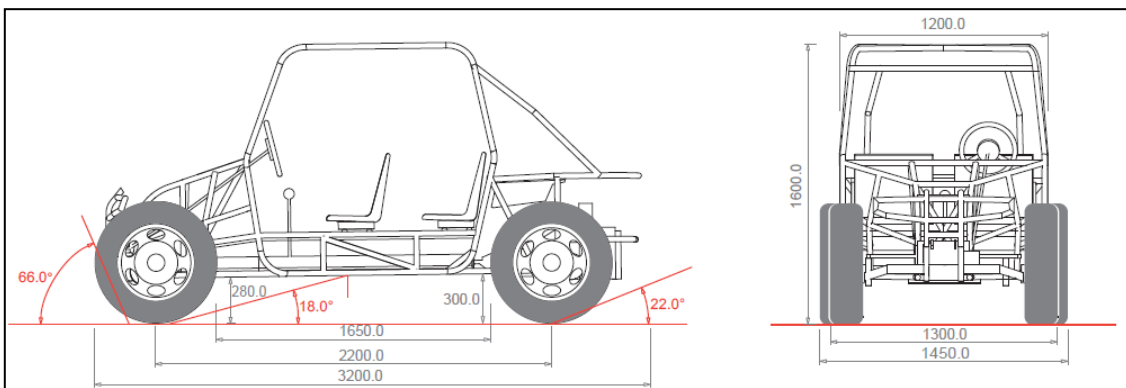
- “Recreation Management Tech Tips. All Terrain and Utility Terrain Vehicle Safety: Alternative Vehicles for Towing Trail Grading Equipment”.

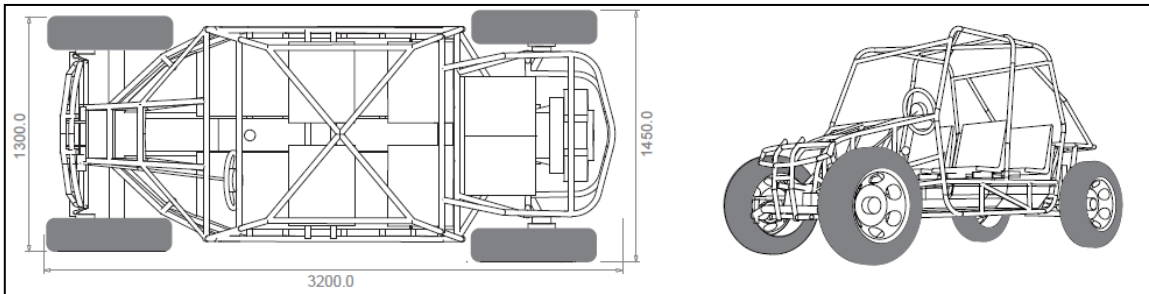
Normas de ROHVA aplicadas al proyecto.

- Legislación del Estado de California para vehículos de recreación fuera de carretera 2012.

3.7 Dimensiones principales.

Para el proceso de dimensionamiento del vehículo se tomaron en cuenta varios factores y componentes primordiales por ejemplo: tamaño del motor, transmisión y suspensión, volumen de los asientos y del portaequipajes, espacios libres para las ruedas de dirección y bote de suspensión, tipo del sistema de tracción, dimensiones de parachoques, altura libre al piso, aerodinámica, etc. A continuación se representan las dimensiones exteriores básicas y ángulo de ataque, ángulo de salida y ángulos ventrales del vehículo utilitario todo camino.





• Longitud Total del Vehículo:	3200 mm.
• Longitud total del habitáculo del vehículo:	1650 mm.
• Distancia entre ejes:	2200 mm.
• Altura del vehículo:	1600 mm.
• Altura suelo a piso del vehículo:	290 mm.
• Ancho total de la estructura:	1200 mm.
• Ancho total frontal del vehículo:	1300 mm.
• Ancho total trasero del vehículo:	1450 mm.
• Angulo de ataque frontal:	66°
• Angulo de salida trasero:	22°
• Angulo de ataque ventral:	18°

Tabla 7. Dimensiones principales del vehículo utilitario.

3.7.1 Dimensiones interiores del vehículo.

Para una correcta concepción dimensional del interior del vehículo dependerá del tipo de carrocería, tipo de tracción, tamaño deseado del habitáculo, volumen total de equipaje, comodidad, seguridad y servicio o actividad para la cual está destinado. Las posiciones de los asientos se determinan según los conocimientos antropométricos, ergonómicos, plantillas ergonómicas y tablas de percentiles poblacionales.

3.8 Especificaciones generales necesarias en la construcción de la carrocería monocasco.

- Rigidez, debe de ser la máxima posible con respecto a la flexión y torsión, con la finalidad de evitar deformaciones elásticas en los espacios de entrada al vehículo, cajuela o accesos al motor, se debe de tener en cuenta la influencia de la rigidez de la estructura en las características vibratorias.

- Características vibratorias, las vibraciones en la estructura así como otras generadas por algunos componentes del vehículo, como los impulsos de rotación de las ruedas, movimientos en la suspensión, motor o transmisión, podrían perjudicar la comodidad del viaje.
- La vibración propia de la estructura y de los componente susceptibles de vibración deben adecuarse mediante canaletas, soportes de goma, empaques, variación en espesores de pared, de modo que la resonancia y sus consecuencias se reduzcan al mínimo.
- Resistencia al servicio, algunos de los esfuerzos a los que puede estar sometida la estructura del vehículo en movimiento, pueden llegar a causar fisuras en los largueros y travesaños o posibles rupturas en los puntos de soldadura. Las zonas con mayor riesgo de colapso son los puntos de apoyo y anclaje del motor, transmisión, dirección y suspensión.
- Esfuerzos en los accidentes, en situaciones de impactos la estructura deber ser capaz de transformar la máxima cantidad de energía cinética en deformación del esqueleto sin afectar en demasía el habitáculo de los pasajeros.
- Facilidad de reparación, toda la estructura debe de ser capaz de fácil acceso para poder reparar o cambiar partes o accesorios de fácil manera tales como accesibilidad al motor, suspensión, transmisión y accesorios.
- Condiciones de visibilidad y aerodinámica, para lograr una óptima fusión de las condiciones de visibilidad y colocación funcional de ciertos componentes que se conjugan entre sí, tales como: cofre, salpicaderas, parabrisas y medallón, techo, espejos retrovisores, etc.

3.9 Proceso de diseño de propuesta exterior vehículo utilitario.

Para la realización de la parte exterior del vehículo utilitario se propone la implementación de la metodología B+B+V Beyond Be Vauluable, utilizada por el estudio de diseño mexicano MADE ID, del diseñador industrial Matías Peraza Reyes.

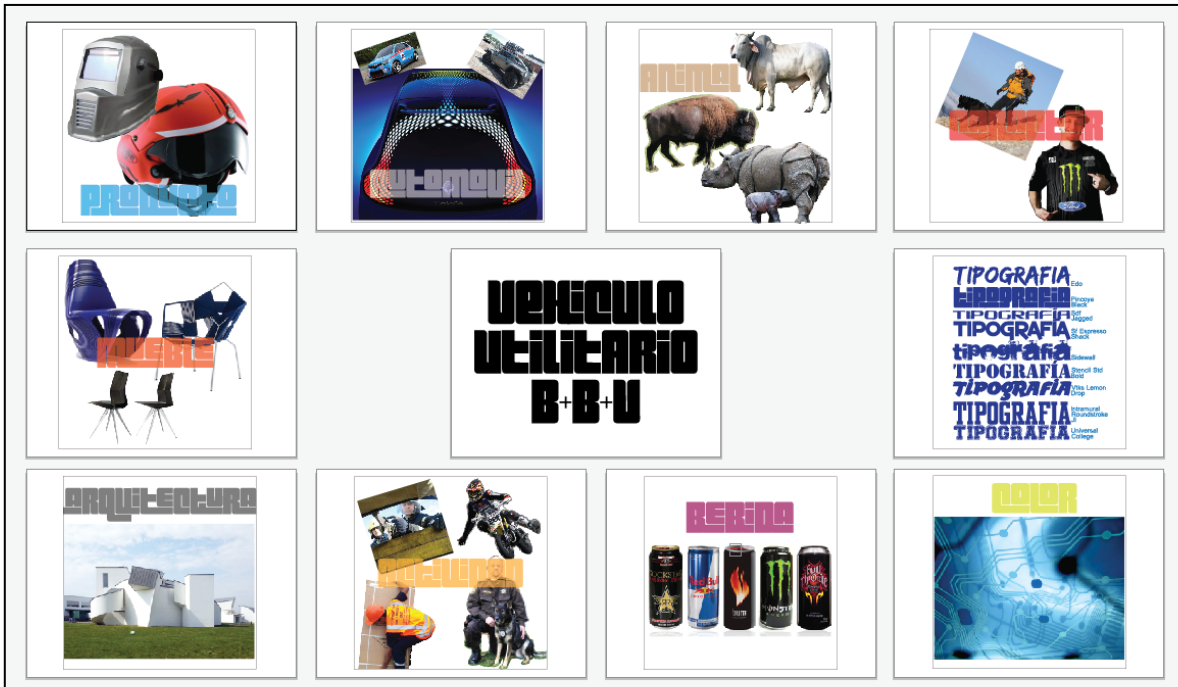


Fig. 73. Diagrama de la metodología B+B+V. MADE ID.

La cual mediante el manejo de 10 rubros de distintos temas ayudan a tener una serie de perspectivas diferentes que se desean plasmar en un mismo objeto, la categorías que se utilizan son las siguientes: producto, automóvil, animal, carácter, mueble, tipografía, arquitectura, actividad, bebida y color, rescatando características particulares de cada uno de estos rubros se comienza por buscar relaciones entre cada una de las 10 secciones, buscar lazos que unan dos o quizás más características, con la finalidad de lograr la máxima sinergia entre todas, para poder tener un resultado sólido y con bases fuertes, logrando que el objeto este en su mayoría representando en baja o alta forma las características especiales que se desearon poseyera.

En el particular caso del desarrollo de la carrocería exterior del coche utilitario, se hizo la siguiente lista de características necesarias para el diseño:

- Producto: caretas para soldar y casco de motocicleta, son objetos hechos a base de plástico, pensados al 100% en la anatomía del hombre, destinados a brindar seguridad, contruidos a partir de una o más piezas, colores luminosos, etc.

- Automóvil: Renault Concept Lights y HUMMER HX Transformers Concept, se seleccionaron estos vehículos ya que por un lado el vehículo chico francés refleja mucho la actividad urbana, las nuevas tecnologías aplicadas, el sentido humano en un objeto, luz brillante, nitidez, velocidad, etc. Contrastando con las características brindadas por Hummer, agresividad, seguridad, fortaleza, resistencia, aventura, adaptabilidad, etc.
- Animal: rinoceronte, búfalo mexicano y toro cebú, tres mamíferos cuadrúpedos de gran tamaño, con características en común tales como: fortaleza, resistencia, corpulencia, animal de trabajo pesado, adaptabilidad a climas extremos, carrocería imponente, etc.
- Carácter: aventurero, libre, pionero, líder, ágil, sagaz, impulsivo, fuerte, amigable, compartido, etc.
- Tipografía: selección de tipos con un peso visual medio a alto, algunas libres y otras muy estructuradas, tales como: **PINOCYCLE BLOCK**, **STENCIL BOLD**, **INTRAMURAL RS**, entre otras.
- Color: verde, azul, gris acero, son algunos de las coloraciones que se desean estén presentes en el vehículo.
- Bebida: bebidas energéticas (RockStar, RedBull, burn, Monster, etc)
- Actividad: Bomberos, motocross, policía, mensajero/trabajador
- Arquitectura: el deconstructivismo de Frank Gehry, caracterizado por fragmentar las geometrías y superficies, ser estimulante e impredecible, aunque parece ser un caos algunas veces.
- Mueble: Sillas de plástico con formas básicas e irregulares, que evocan movimiento, energía, desorden gobernado, etc.

Al concluir el desarrollo de la técnica BBV, el conjunto de los 10 campos se mezclaron con la finalidad de obtener una idea de lo que se necesita representar en el vehículo.

A continuación se presenta la propuesta final de diseño exterior del automóvil, el cual consta de un juego de varias carcasas para formar el frente, laterales, techo, estribos, paneles interiores y zona de carga, así como la adición de diversos

accesorios para elevar la imagen, como puertas, canastilla porta equipajes, estribos exteriores, rines, llantas especiales, faros de luz HD, entre otros.



Fig.74. Representación foto realista del vehículo utilitario en entorno natural.



Fig.75. Representación foto realista del vehículo utilitario con accesorios.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Proceso de fabricación. Ensamblaje.

El ensamblaje de las partes es la unión de un determinado número de piezas, para formar una estructura completa. Los montajes de las piezas pueden ser manuales o automatizados, refiriéndose al proceso de alimentación de los diversos componentes como al sistema de unión, en la actualidad y a un nivel industrial transnacional el uso de brazos mecánicos y robots para el armado y soldado de estructuras es más común.

4.2 Material.

La resistencia y capacidad de absorción de energía cinética transformada en deformación de una carrocería monocasco están relacionadas con las piezas que la componen y su óptimo desempeño depende de cuatro elementos esenciales: el material con el cual está armado, el calibre, la composición química y la forma del conjunto.

Cada material posee propiedades químicas, físicas y mecánicas específicas, que lo determinan como idóneo o no para cierta función concreta, dependiendo principalmente del tipo de requerimientos a los que se someta. Un factor muy importante, desde una perspectiva de seguridad de los pasajeros, es la liviandad del mismo, ya que a menor masa total menor será la cantidad de energía a eliminar a cierta velocidad.

Habitualmente las carrocerías son construidas con tubos, perfiles y placas de acero, pero recientemente algunos modelos integran materiales más livianos como el aluminio, magnesio, manganeso, y recientemente fibra de carbono, hasta el punto de fabricar carrocerías totalmente de este material contribuyendo a poseer mayor ligereza y alta capacidad de deformación, entre otras cualidades.

La carga que soportara una pieza y la energía que se necesita aplicar para obtener una forma específica dependerán directamente de su longitud y ángulos de rolado y en mayor cantidad de su diámetro y calibre. Por esta razón no todas las piezas que forman la estructura poseen el mismo diámetro y calibre, sino que

existe una diferencia entre las piezas que soportan esfuerzos más elevados, como los largueros, travesaños y defensa delantera a diferencia de los marcos laterales, bases de asientos, soportes traseros, entre otros que fueron fabricados con un material más ligero.

Características de los materiales empleados en la estructura.

# Material	Tipo	Ø Nominal (pulg./mm)	Ø Interior	Espesor de pared	Peso (Kg/m)
Mat. 1	Tubo mecánico cedula 30	2" / 51mm	54 mm	2.6568 mm	3.97 kg/m
Mat. 2	Tubo mecánico	1 ¼ " / 31.7mm	34 mm	Calibre 14 1.63 mm	1.52 Kg/m
Mat. 3	Lamina anti derrape de aluminio natural	Largo. 3.0 m	Ancho. 1 m	Calibre 3/16" 4.76 mm	Aluminio 3003 10.8 Kg/m

Tabla 8. Características generales de los materiales utilizados en el prototipo.



Fig. 76. Materiales utilizados: Tubo C14, Tubo Cedula 30 y lámina de aluminio anti-derrape.

Para un material y una estructura, la resistencia dependerá también de la forma en conjunto y de las formas que la componen pero sobre todo la geometría aplicada determinara las distintas capacidades de carga de cada parte, es por esta razón, que el diseño de la estructura monocasco del vehículo utilitario está fundamentada con el principio del triangulo y sus repeticiones, siendo este el único polígono que no se deforma cuando actúa sobre él una carga.

4.3 Construcción. Manual de Producción.

La máxima culminación de la etapa del Proceso de Diseño y de la Investigación de Normatividad y reglamentos, tuvo como resultado la realización de un Manual de Producción de aplicación industrial, que cosnta de hoja de restricciones, hoja de materiales y planos de las piezas para realizar la estructura, el cual fue concebido con la finalidad de delegar la manufactura total del prototipo del vehículo desde la planificación de los materiales y las piezas, procesos de rolado y doblado del material, escuadrado y soldado de la estructura. Anexo 1.



Fig. 77. Portada del Manual de Producción realizado para la fabricación del prototipo.

4.4 Cronología de la Construcción.

Pasando a la etapa de detallado y aplicación de pintura, montaje de tren motriz y demás partes mecánicas esenciales para el funcionamiento del vehículo, con la finalidad de comprobar el desarrollo del diseño y la viabilidad de manufactura con las instrucciones establecidas en el manual de producción.

A continuación se presenta una cronología grafica de la construcción del vehículo, la cual estuvo a cargo del Tec. Eduardo López F, en la ciudad de San Juan del Rio, Querétaro. Así como el manual de producción realizado (Anexo 1).

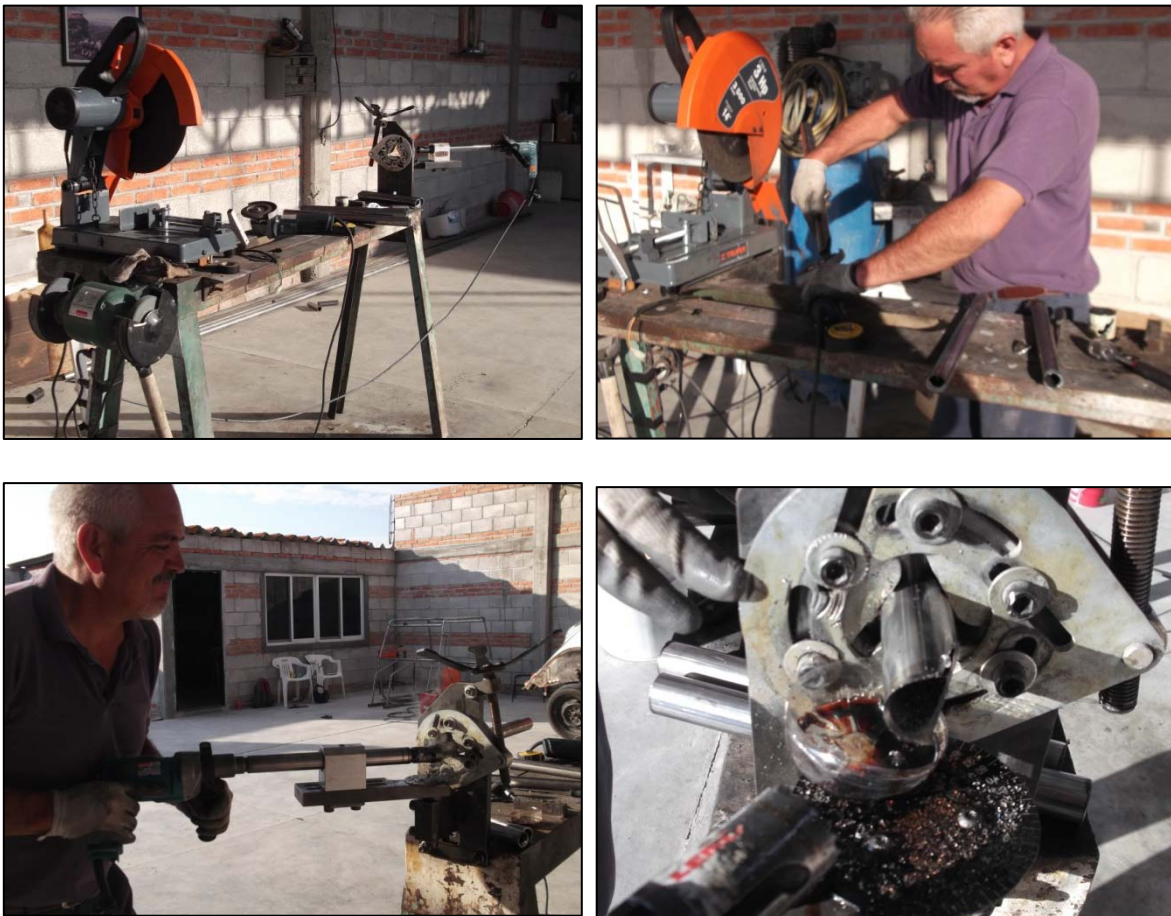


Fig. 78. Herramientas de trabajo, planeación y disposición del material.



Fig. 79. Armado de largueros y laterales primarios de la estructura.





Fig. 80. Armado y punteado de la estructura y acomodo de las partes mecánicas.



Fig. 81. Soldado y pintado del prototipo final antes del armado.





Fig. 82. Armado final del prototipo con sus componentes mecánicos e instalación de laminado para el piso.



Fig. 83. Prueba final de funcionamiento del prototipo.



Fig. 84. Presentación del proyecto y prototipo en la exposición del X Congreso de Ingeniería, UAQ, 2013

4.5 Resultados durante el proceso de Diseño.

La realización del proyecto, a lo largo de todo el proceso, trajo consigo varios resultados tangibles, entre los que se destacan los siguientes:

- Poster en congreso de investigación de proyecto.
- Manual de producción para manufactura y aplicaciones industriales.
- Registros Industriales del Diseño Industrial ante el IMPI.
- Lona ilustrativa para exposición.
- Presentación en exposición del X Congreso de Ingeniería, UAQ.
- Presentación en exposición de la 1ra Feria de Ingenierías, ITQ.
- Publicación en periódico de difusión local, Noticias.
- Publicación en la Gazzeta Universitaria No. 61. UAQ.
- Tesis de Investigación de la Licenciatura en Diseño Industrial, FI. UAQ.
- Prototipo funcional del vehículo 1:1



Fig.85. Poster de investigación y poster de promoción del proyecto.



Fig.86. Manual de producción para manufactura y aplicaciones industriales.

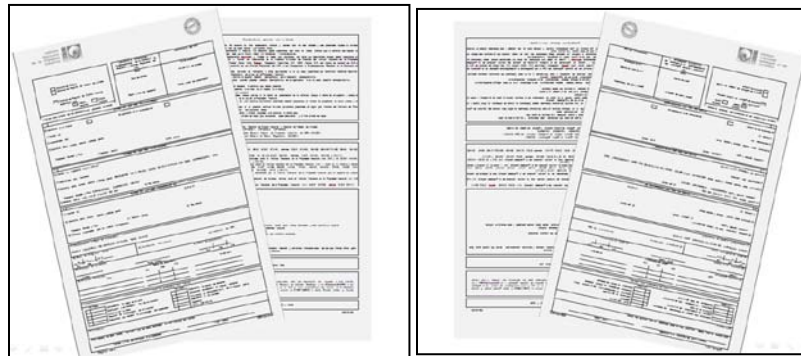


Fig.87. Registros de Propiedad Intelectual de Diseño Industrial ante el IMPI.



Fig. 88. Presentación en exposición del X Congreso de Ingeniería, UAQ, 2013,



Fig.89. Publicación en periódico de difusión local, Periódico Noticias, Junio 2013.



Fig.90. Publicación en la Gazzeta Universitaria No. 61. UAQ.

Capítulo 5.

5.1 Conclusiones.

En el mundo actual que vivimos, el crecimiento de la población es inminente así como la necesidad de transporte urbano e interurbano de los habitantes de un sitio a otro, colapso de las vías terrestres, etc. Estando consciente de la complejidad que esto representa, no se pretende introducir este proyecto como una solución final y absoluta, si no que consiste en sólo una propuesta alterna de transporte. Sin embargo se desea que todo este diseño rinda beneficios y utilidades reales en las distintas necesidades que se deseen satisfacer.

El resultado de este proyecto es el XUV Azteca 1600, un vehículo utilitario todo camino que se espera sea fabricado en serie en un futuro cercano, el cual ha sido realizado para satisfacer los requerimientos de los posibles consumidores de este tipo de transportes especializados.

Azteca 1600, presenta una opción alterna, al tener un sistema de propulsión básica y económica, estructura sencilla y multifuncional, carrocería simple y de pocas piezas. Características que permitirán transformar con facilidad la configuración y uso del vehículo, convirtiéndolo de un vehículo sencillo a una unidad de rescate vehicular urbano equipada lista para atender emergencias.

Una ventaja más que presenta este vehículo es la amplia disposición a cambiar el sistema de propulsión, del actual motor de combustión interna a gasolina a una motorización diesel o a un sistema eléctrico, esto gracias a que el chasis monocasco con el que cuenta el vehículo es liviano, muy resistente y con espacios internos amplios. Más que otro automóvil disponible en el mercado, el XUV Azteca 1600 deberá considerarse como un nuevo producto que podrá generar un estilo de vida distinto, sobre lo que se tiene preestablecido de un auto de uso urbano/doméstico.

El uso de materiales y tecnologías modernas e innovadoras nos permitirá competir en calidad y diseño con las mejores marcas automotoras presentes en el mercado nacional, además de ayudarnos principalmente en concebir una estructura muy sólida y resistente, lo que trae como resultado un automóvil seguro y resistente en el caso de un accidente. Cabe resaltar que al ser una estructura metálica se puede aplicar procesos bajos en contaminación ambiental, como la aplicación del acabado con una pintura electrostática.

La migración de uso de los transportes actuales a un nuevo tipo de vehículo será difícil, ya que el proceso requerirá incentivar e invitar al público consumidor a probar y comprobar los beneficios que genera este vehículo en el entorno que se destine utilizarse; esta propuesta de transporte no se preocupa únicamente por difundir las características y virtudes del vehículo utilitario en un medio urbano en crecimiento, es un proyecto integral que busca introducirse en varias vías de comercialización dando pie a una producción constante y rentable.

Aunque siendo sinceros el XUV Azteca 1600, podrá enfrentarse a varias barreras propias de un producto nuevo, tales como que sea un producto diseñado y manufacturado en nuestro país, que no cuenta con ningún tipo de respaldo en la industria y el mercado nacional o la lucha contra el acaparamiento del mercado por marcas transnacionales con larga presencia o lealtad de los compradores a ciertas marcas.

No obstante, se tiene la certidumbre de que estos factores no impedirán la aceptación del vehículo, ya que si se logra un producto bien diseñado y con altos niveles de calidad en la producción, serán cualidades garantes de éxito del XUV Azteca 1600 en el mercado nacional. Es un proyecto de altas expectativas y de alto riesgo pero sabiendo que en México se pueden realizar productos que cumplan con altos niveles internacionales de calidad y satisfacción, podrá convertirse en un caso de éxito y de fomento a la industria automotriz mexicana.

El XUV Azteca 1600, no fue concebido exclusivamente como un proyecto de tesis o un requisito que restrinja la obtención de un documento escolar, si no que es un plan muy ambicioso con miras a un producto real que se pueda comercializar, además que esta experiencia permita a más personas desarrollar propuestas de transporte y movilidad, así como explorar otros caminos alentándolos a seguir con sus ideales, cumplir sus metas y objetivos exitosamente, así como antecedente a que los sueños se pueden llegar a concretar.

Referencias.

1. Alamilla Esquivel, Guillermo. (1991). Diccionario Automotriz de Términos Técnicos Inglés/Español. Alamilla Editores. ISBN 9686097023
2. American National Standards Institute. "American National Standard for Four Wheel All Terrain Vehicles ANSI/SVIA 1-2007" Aprobado 23 Julio 2007.
3. ATV Safety Institute. División Instituto Americano de Vehículos Especializados. Catalogo 2009.
4. Bednarz, Nicolás. Conducción defensiva, 4x4 y ATV; www.parque4x4.com.ar; 1999, Argentina.
5. Camiva. (2002). Carro de rescate vehicular. Descriptivo Técnico No. 4962.Diseño TC 5796/2. Chile.
6. Denham, Richard. (2011). Rescate y extracción de vehículos. <http://rescatevehicular.org/> 6 de Septiembre de 2011.
7. Departamento de Agricultura y Servicios Forestales de los Estados Unidos de América. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico. Seguridad en Vehículos Utilitarios. Febrero 2011.
8. Enciclopedia de los Municipios de México. (2007). Anexo Estadístico e índices del estado de Querétaro. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/queretaro> 7 de Septiembre de 2011.
9. Extreme XR Bull S.A. de C.V. Vehículos y Productos importados. Abril 2011. Monterrey, Nuevo León.
10. Grupo Salinas, Dow Jones Newswires, Cobertura de prensa. Crecimiento del Mercado de motocicletas en México. Mayo 2012.
11. Instituto Politécnico Nacional, Secretaría Académica, Programa Sintético de Ingeniería en Sistemas Automotrices, 2013, México, D.F.
12. Lifschitz, Edgardo (1985). El Complejo Automotor en México y América Latina. UAM. U. Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y Humanidades.
13. Macey, Stacey; Wardle, Geolf; Gilles, Ralph. "H-Point: The Fundamentals of Car Design & Packaging (2008) by Design Studio Press.

14. Mendoza Díaz, Alberto (1992). Estudio de pesos y dimensiones de los vehículos que circulan sobre las carreteras mexicanas. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Documento técnico No. 8. Querétaro.
15. Merino, Manuel. Diseño asistido por ordenador, Technology, Ediciones Díaz de Santos, 1998, España.
16. Molinero Molinero, Ángel R. Sánchez Arellano, Luis Ignacio (2005). Transporte Público: Planeación, Diseño, Operación y Administración. UAEM, México. ISBN 968-835-353-1.18
17. Montiel H, Yolanda (1987). Industria Automotriz y Automatización: El Caso de Volkswagen de México. CIESA
18. Nidia Cobiello. Los medios de transporte. Transportes terrestres y aéreos. <http://www.educar.org/inventos/> 26 de Agosto de 2011.
19. Panero, Julius; Zailnik, Martin. Las Dimensiones humanas en los Espacios Interiores. Adaptación física e interface. 1979. Barcelona, España.
20. Patrascu, Daniel. (2009). Fire truck History. <http://www.autoevolution.com/news/fire-truck-history-7249.html> 7 de Septiembre de 2011.
21. Revista del Motor. Todoterreno, todocamino y crossoverm tres conceptos que no son lo mismo. www.revistadelmotor.es; 2013.
22. The Kiplinger Magazine. Changing Times “ATV’s: Invincible Vehicles that go Anywhere ...for hard work... or just for play”. Mayo de 1970.
23. Velázquez de León Collins, Julio. (2008). Modelo para la aplicación del Enfoque de Sistemas a la Innovación en el Sector Autotransporte de México. Instituto Politécnico Nacional. CIECAS. México D.F.