

# Movilidad en la ciudad del futuro, 2030

Raúl Sotomayor López Ilera

Citlali Díaz Gutiérrez

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

México, 2010





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.





## MOVILIDAD EN LA CIUDAD DEL FUTURO, 2030

Tesis Profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta: RAÚL SOTOMAYOR LÓPEZ LLERA en colaboración con CITLALI DÍAZ GUTIÉRREZ

Con la dirección del Arq. Arturo Treviño Arizmendi y la asesoría del D.I. Héctor López Aguado, D.I. Luis Equihua Zamora, Dr. Alejandro Ramírez Reivich, Dr. Vicente Borja Ramírez, D.I. Roberto González Torres y D.I. Alberto Vega Murguía

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa. Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.





**Coordinador de Exámenes Profesionales**  
**Facultad de Arquitectura, UNAM**  
**PRESENTE**

**EP 01** Certificado de aprobación de  
 impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE SOTOMAYOR LOPEZ LLERA RAUL ALEJANDRO No. DE CUENTA 405064302

NOMBRE DE LA TESIS Movilidad en la ciudad del futuro, 2030.

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de	a las	hrs.
--------------------------------------------	----	----	-------	------

ATENTAMENTE  
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
 Ciudad Universitaria, D.F. a 12 febrero 2010

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
VOCAL D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	
SECRETARIO D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	
PRIMER SUPLENTE DR VICENTE BORJA RAMIREZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. ALBERTO VEGA MURGUIA	

\_\_\_\_\_  
 ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA  
 Vo. Bo. del Director de la Facultad

# 0

# RESUMEN

Esta tesis es un proyecto de colaboración entre la Universidad Nacional Autónoma de México y la Technische Universität München, patrocinado por la marca automotriz alemana AUDI. En el cual participaron estudiantes y profesores de ambas instituciones, particularmente dos estudiantes de la Facultad de Ingeniería y dos más del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial.

A partir de una metodología propia del equipo, se realizó una investigación sobre las ciudades del futuro y específicamente de la Ciudad de México. Posteriormente se desarrollaron diferentes conceptos prospectivos que fueron presentados a la empresa patrocinadora. Dos conceptos fueron seleccionados para su desarrollo



durante cuatro meses y finalmente se presentaron en las instalaciones de la Technische Universität München.

El concepto desarrollado, denominado “Fast Track”, fusiona la versatilidad de un automóvil con la agilidad de un vehículo pequeño. De esta manera cuando es necesario recorrer la ciudad con cuatro pasajeros, se tienen todas las facilidades que un auto pequeño puede ofrecer para recorrer trayectos largos. Cuando se necesita realizar trayectos cortos se tiene un vehículo individual que permite al usuario llegar a lugares a los que sería imposible acceder con un automóvil. Cuando el auto está en movimiento, el dispositivo individual se integra a este, sin ocupar mucho espacio al interior que pudiera incomodar a los pasajeros, e incluso comparte funciones eléctricas como las luces o la batería.

Tener la capacidad de llegar a cualquier punto de la ciudad, en el menor tiempo posible, y con la mayor eficiencia en términos de energía es la finalidad que presenta este diseño, una solución de movilidad para el conductor de la megaciudad del futuro.









Esta tesis no hubiera podido ser realizada sin el apoyo incondicional de: Raúl Sotomayor y Mercedes Lopezllera (mis padres), Pablo Borchí y Santiago Carranza (Beat Buffet), Valentina Jager, Valentina Corzo y Víctor González (42 Granja Creativa), Francisco Lagos y José María Torner (CIDI), Saúl Grimaldo, Sergio Torres y Alfredo Govea (profesores CIDI) Stephan Schuldes, Joachim Bühler, Julia Schuster, Lars Kruse, Eugenio Martín y Daniel González (Global Drive team), Alejandro Reivich, Vicente Borja, Arturo Treviño y Frank Diermeyer (profesores Global Drive team), y Citlali Díaz (mi motivación para despertar todos los días).

A todos ellos, gracias.



# ÍNDICE

## 10 LA MOVILIDAD COMO RETO GLOBAL

11 15.10.08 // 07.05.09  
12 El equipo

## 14 OBJETIVOS DEL PROYECTO

## 16 PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS

16 ¿Por qué crear un escenario?  
18 ¿Cómo crear un escenario?

## 20 INVESTIGACIÓN Y CONTEXTO

20 La situación de la Ciudad de México  
24 Visión global del futuro  
26 México 2020 - 2030  
27 Distrito federal 2020 - 2030

28 Escenarios futuros  
30 Definición del usuario Audi

## 32 MATRIZ DE DATOS

## 44 CREACIÓN DE ESCENARIOS

46 Redacción de los ensayos  
47 Selección de los escenarios  
50 Escenarios seleccionados

## 60 DEL PROBLEMA AL CONCEPTO

64 The Growing Car  
66 The Switchable Concept  
69 The Wristband Concept  
69 The Office Car  
70 The Turtle Car  
72 Selección del concepto



<b>76</b>	<b>PROCESO DE DISEÑO</b>	<b>136</b>	<b>CONCLUSIONES, REFLEXIONES Y APRENDIZAJE</b>
76	Funciones y requerimientos		
77	Planeación		
<b>82</b>	<b>DISEÑO FINAL</b>	<b>142</b>	<b>PLANOS TÉCNICOS</b>
85	Diseño del scooter		
103	Diseño del auto		
108	Diseño de la conexión	<b>172</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
111	Wristband Concept		
<b>116</b>	<b>PRESENTACIÓN FINAL</b>	<b>174</b>	<b>APÉNDICES</b>
127	Prototipo funcional del automóvil	175	Apéndice A
127	Modelos a escala	178	Apéndice B
128	Administración del presupuesto	197	Apéndice C
130	Presentación final	198	Apéndice D
		201	Apéndice E
		204	Apéndice F

# 1

## LA MOVILIDAD COMO RETO **GLOBAL**

Ir cada vez más rápido y llegar cada vez más lejos es quizás uno de los retos más grandes que la humanidad tenga que enfrentar en este milenio. La movilidad es un concepto que va más allá de ir del punto “a” al punto “b”; movernos es una necesidad primaria en nuestras vidas desde el momento en que comenzamos a existir como sociedad. Es un concepto que ha cambiado drásticamente con el paso de los años, y que hoy vemos conceptualizarse de maneras que nunca antes imaginamos.

Durante 8 meses (octubre 2008 - mayo 2009) la Universidad Nacional Autónoma de México, (representada por la Facultad de Ingeniería y el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial) y la Technische Universität München (TUM), con el Fahrzeugtechnik München (Departamento de Tecnología Automotriz de Munich), trabajaron en conjunto con el propósito de proponer una solución a la problemática de la movilidad en las megaciudades del futuro en el año 2030, tomando en cuenta la diversidad cultural y la problemática que esta conlleva. De igual manera, la TUM colaboró con la Universidad de Shanghai, así como con otro equipo conformado por integrantes de la UNAM. Este proyecto fue presentado al final con modelos físicos y virtuales, prototipos, láminas y una presentación oral con representantes de ambas universidades y ejecutivos del departamento de Marketing de la empresa automotriz AUDI, patrocinadora del proyecto.

Además de estar enfocado a la innovación prospectiva, el proyecto tenía el objetivo de enriquecerse a través del intercambio cultural, interdisciplinario, académico y

profesional. Asimismo tenía como retos el trabajo de equipos a distancia con diferentes usos horarios e idiomas diferentes, la integración de diferentes disciplinas, la aplicación de diversas metodologías académicas y la comprensión de otras maneras de vivir. Así como enfrentarse a una cultura completamente diferente, pero que al integrarse sólidamente como equipo pareciera no ser así después de todo. A lo largo de este documento se describen las diferentes etapas del proyecto, los retos, dificultades y aciertos a los que se llegó como equipo, los resultados finales del proyecto, (es decir el concepto final de diseño para el futuro), las conclusiones de los resultados, la metodología y el proceso de diseño llevado a cabo.

Para la realización de este documento de tesis, el punto de partida fue el documento final que se realizó con la colaboración de todos los miembros del equipo y que fue entregado a la empresa AUDI al término del proyecto.

// 15.10.08  
07.05.09

El proyecto empezó el 15 de Octubre de 2008, con la presentación de los estudiantes mexicanos y alemanes por medio de una videoconferencia. Durante las siguientes tres semanas se acordaron las principales formas de organización como intercambio de información, forma de comunicación y el establecimiento de las fechas más importantes para el proyecto. Además de esto se llevó a cabo la primera investigación sobre el presente y futuro de las megaciudades.

El 9 de noviembre de 2008 los estudiantes alemanes viajaron a México para conocer a su contraparte mexicana, esto con el fin de facilitar la cooperación y establecer las bases del proyecto. También con el objetivo de que la contraparte pudiera percibir la idea básica de lo que pasa en una megaciudad, así como obtener un panorama de la situación local y, finalmente para comenzar formalmente con el proyecto. Más adelante se crearon ocho distintos escenarios futuros, y basados en tres de ellos se crearon los primeros conceptos.

Para el 21 de noviembre del 2008 cuatro conceptos principales fueron escogidos;

12 estos, se detallaron y se trabajaron de una manera más profunda hasta el 21 de enero de 2009 con el propósito de escoger finalmente un sólo concepto para llevarlo a cabo.

El concepto elegido fue la base para la realización de prototipos, modelos virtuales asistidos por computadora, simulaciones y modelos en tamaño real y a escala.

En el mes de abril, el equipo mexicano se trasladó a Alemania, a tan sólo 1 mes de que el proyecto llegara a su fin, con el propósito de ensamblar el prototipo final que se trabajaba en países distintos en ese momento.

El día 7 de mayo de 2009 el resultado final fue revelado por medio de una presentación y una exposición del proyecto en la Technische Universität München en Garching, Alemania. A ésta exposición asistieron diversos profesores de la mencionada universidad así como ejecutivos de Audi AG, los cuales recibieron y calificaron los resultados.

Una versión más detallada de la agenda del proyecto puede ser encontrada en el [Apéndice A](#).

## EL EQUIPO

Una pieza clave en el desarrollo del proyecto fue la conformación del equipo, ya que la dinámica de trabajo requería de la interdisciplina para fortalecer el resultado y el proceso creativo. El equipo se integró por ocho alumnos, cuatro por universidad, complementados por el equipo de profesores. La parte mexicana se conformó por dos Diseñadores Industriales (Raúl Sotomayor López Llera y Citlali Díaz Gutiérrez) del Centro de Investigaciones en Diseño Industrial, un Ingeniero Mecánico (Eugenio Martín Cagigas) y un Ingeniero Mecatrónico (Daniel González Navarro), ambos de la Facultad de Ingeniería. La contraparte alemana se conformó de cuatro Ingenieros Mecánicos (Stephan Schuldes, Joachim Bühler, Lars Kruse y Julia Schuster), todos ellos de la Technische Universität München.

Citlali Díaz  
Diseñadora Industrial



Daniel González  
Ing. Mecatrónico



Raúl Sotomayor  
Diseñador Industrial



Eugenio Martín  
Ing. Mecánico



Stephan Schuldes  
Ing. Mecánico



Joachim Bühler  
Ing. Mecánico



Lars Kruse  
Ing. Mecánico



Julia Schuster  
Ing. Mecánica





# 2

# OBJETIVOS DEL PROYECTO

En esta sección se plantearán los objetivos principales a cumplir durante el proyecto y este trabajo de titulación:



“Establecer las bases de la relación y cooperación entre las universidades Technische Universität München (TUM) y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).”

“Establecer una metodología de trabajo y un proceso de diseño, que permita la interacción de los integrantes en ambas universidades, la organización de la información, e intercambio de la misma y la entrega de resultados satisfactorios.”

“Desarrollar un concepto que ayude a mejorar la movilidad en las Megaciudades del año 2030, enfocado de manera especial a la Ciudad de México.”

“Elaborar elementos que permitan explicar los conceptos generados, así como su funcionamiento, para la presentación en Alemania el día 7 de mayo de 2009.”



# 3

## PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS

El tema de “movilidad en una megaciudad” es ya bastante complejo en el presente. Imaginar la misma situación para el futuro se torna una tarea aún más difícil. Uno de los pasos más importantes en el proceso de diseño es saber para quién se está diseñando y bajo qué circunstancias. Es por ello que tener una imagen precisa de cómo será la Ciudad de México en el año 2030, es muy importante para el desarrollo del proyecto.

Cabe mencionar, que se establecieron ciertos requisitos por parte de la empresa patrocinadora. Entre los lineamientos se mencionaba que debía crearse un automóvil particular, de cuatro ruedas, diseñado exclusivamente para un usuario premium (página 30).

### ¿POR QUÉ CREAR UN ESCENARIO?

Crear un escenario para el año 2030 es una forma de encontrar cómo será el cliente Audi en el futuro, dónde habitará y bajo qué condiciones y circunstancias. Cómo se verá la ciudad y bajo qué condiciones políticas se vivirá, así como bajo qué leyes serán gobernados los ciudadanos. Está claro que es imposible saber con exactitud lo que pasará a futuro, pero crear diversos escenarios, es una forma de seguir un proceso de diseño basado en hipótesis sobre lo que podría suceder.



DRIVING ★  
EXPERIENCE ★★  
✓

Switch

(ess  
power  
for the  
City

Product  
Engine  
of product

EVOLVE

## ¿CÓMO CREAR UN ESCENARIO?

El futuro es incierto, lo único que sabemos es la situación actual que establece las condiciones para el futuro. Los proyectos que se están llevando a cabo hoy, son los que determinarán lo que pase mañana. Es por ello, que con el fin de desarrollar un escenario prospectivo para el año 2030 comenzamos compilando todo tipo de información sobre lo que está pasando hoy, los proyectos que se están llevando a cabo y las tendencias que parecen marcar un camino hacia el futuro.

Primero, fue preparada una investigación sobre el presente de la Ciudad de México. ¿Cómo es moverse por la ciudad para un ciudadano común?, ¿Por qué se mueve?, ¿Cuáles son los problemas de la ciudad?, ¿Por qué es tan difícil moverse? y ¿Cuáles son sus alternativas?.



Tras analizar esta información, fuimos capaces de comprender los problemas diarios de un ciudadano relacionados con la movilidad. Pero esto no es suficiente para desarrollar un proyecto como este, ya que los problemas que existen hoy, pueden no ser los mismos en el año 2030.

Esto nos lleva al siguiente paso de investigación, compilar información sobre predicciones globales para el año 2030: ¿Cómo se verá México afectado por los cambios en el mundo?, y de manera más específica, saber ¿Cómo se verá México en el año 2030 con respecto a otros países?

Después, la información recopilada se dividió en los siguientes temas: población, energía, agua, economía, sociedad y política. Esto con el objetivo de crear una matriz de información que facilitara la lectura y la conexión de los datos.



# 4 INVESTIGACIÓN Y CONTEXTO

En este capítulo se encuentra una síntesis de los documentos e información más relevantes, resultantes de la investigación realizada, la cual ayudó con el desarrollo de los escenarios que serán descritos más adelante.

Los documentos e investigación relacionados con predicciones futuras, representaban datos que podían o no ser relevantes para crear un escenario prospectivo propio del equipo. Por ello, su análisis no requería la generación de conclusiones apresuradas y sólo marcaba puntos a seguir y a tomar en cuenta, para después con ellos crear los escenarios.

La información se encuentra ordenada en cinco partes para su mejor comprensión, la situación actual de la ciudad, el panorama futuro mundial, el panorama futuro específico de nuestro país, una visión prospectiva de la Ciudad de México, y por último diferentes escenarios futuros.

## LA SITUACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO

El área de la Ciudad de México comprende una gran zona llamada “Valle de México”. El cual en realidad incluye más que sólo el Distrito Federal (D.F.), también comprende una gran parte del Estado de México, por lo que la Ciudad de México



¡Además la Tarjeta Metrobús que ya está en circulación al día...

*¡Venimos a Tarjeta*

...CÓMO USARLA

...METROBUS

Tarjeta Metrobús

DR. GALVEZ

07

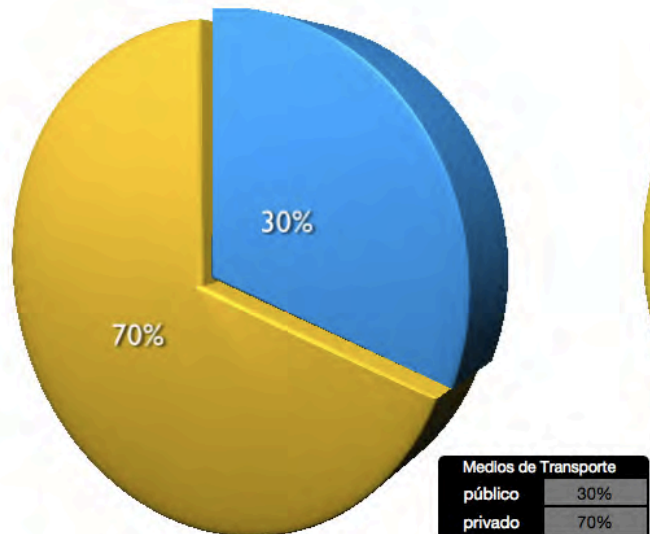
ales  
n.mx



22 es una combinación de dos grandes áreas urbanas, denominada Zona Metropolitana del Valle de México (Z.M.V.M.). La Z.M.V.M. a pesar de juntar una sola área conurbada, tiene diferentes gobiernos y las leyes no se aplican de igual manera para ambas zonas. Por esta razón la mayoría de los datos estadísticos son realizados por diferentes entidades y organizaciones. Por razones prácticas la información tomada para este proyecto fue obtenida de fuentes relacionadas al D.F. [3]

Hoy en día, la Ciudad de México es una de las ciudades a nivel mundial con mayor tránsito vial y contaminación ambiental, junto con Los Angeles, Schangai y Tokyo por mencionar algunas. Cuenta con alrededor de 10 millones de habitantes solo dentro del Distrito Federal, de los cuales se derivan unos 22 millones de viajes diariamente dentro de la Ciudad y esto produce alrededor de 30 millones de pasajeros en un solo día.

De acuerdo con la Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI [2]), la población de la Ciudad de México es muy diversa y se mueve tanto hacia adentro como hacia afuera de la ciudad y esta movilidad es realizada de diferentes formas. Por ejemplo, de los 22 millones de viajes que se realizan cada día, 6.8 millones son realizados utilizando un medio de transporte privado mientras que 14.8 utilizan algún medio de transporte público (fig. 4.1).

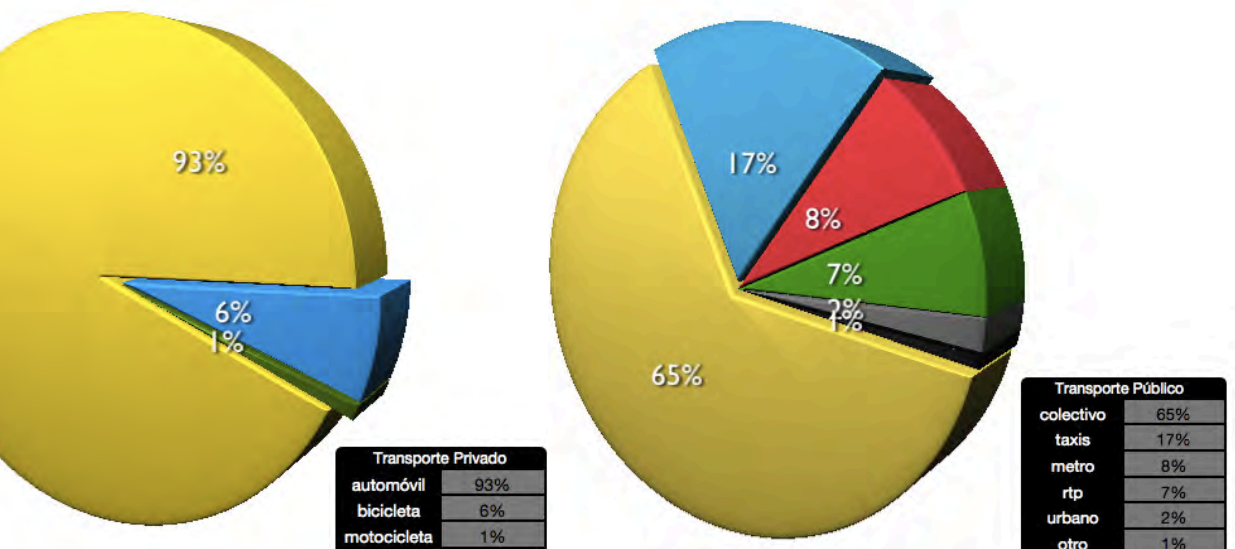


**fig. 4.1**  
A la derecha. Conjunto de gráficas sobre los tipos de transporte utilizados en el área Metropolitana.

De los viajes privados realizados diariamente, 93% son hechos en automóvil; mientras que 6% lo tienen las bicicletas y solo 1% las motocicletas. Por otro lado, 65% de los viajes realizados por transporte público pertenecen a los autobuses que corren por toda la ciudad, 17% de estos viajes los realizan taxis y solo 8% el metro, el resto pertenecen a otros medios de transporte público (fig. 4.1).

Aunque solo existen 4 millones de automóviles dentro de la Ciudad de México (número pequeño tomando en cuenta los 10 millones de habitantes), estos autos producen aproximadamente el 50% de la contaminación ambiental y generan el 90% del tránsito vial en la ciudad.

El gobierno de la ciudad estima que un promedio de 2.5 horas son perdidas diariamente por persona debido a asuntos relacionados con el tráfico, mientras que anualmente se pierden 10 billones de dólares por las mismas razones. Pero el tráfico es causado por diversas razones: mala condición de las calles, semáforos que no funcionan correctamente, accidentes de tránsito, organización de las calles, distribución de la ciudad y mala capacitación de las autoridades competentes. De manera adicional, conseguir una licencia de manejo en México es bastante sencillo, por lo que existen conductores que no están verdaderamente calificados para manejar un automóvil. [2]



Actualmente, existen varios programas que incluyen: obras públicas y construcciones, modificaciones a las leyes de tránsito, extensiones y mejoramiento del transporte público y otros programas de iniciativa privada. Estos programas tienen como objetivo mejorar la vialidad y la movilidad dentro de la ciudad.

La seguridad es también un asunto importante, debido a que existen una gran cantidad de accidentes automovilísticos en la ciudad. Aproximadamente 21,973 accidentes tuvieron lugar en 2007, de los cuales 16,110 personas resultaron lastimadas y 251 murieron en el lugar del accidente, pero un total 3.4 vidas diarias se perdieron durante 2007 debido a accidentes de tránsito.

Estos accidentes son un gran problema, especialmente entre los jóvenes ya que la mayoría de los accidentes son causados por usuarios entre 20 y 30 años, lo que representa un 25% del total de los siniestros. También vale la pena mencionar que la mayoría de estos accidentes son provocados por conducir de manera imprudente, pero también son causados principalmente por no poner atención a los señalamientos viales, manejar en estado de ebriedad, o distracciones menores. Del total de accidentes vehiculares ocurridos en 2007, 61% fueron provocados por vehículos particulares. [3]

## **VISIÓN GLOBAL DEL FUTURO**

### **Geopolitics of Natural Gas [4]**

Este documento muestra una situación prospectiva al año 2030 con respecto a la condición del gas natural, y presenta una comparación gráfica entre los más importantes consumidores a nivel mundial. La comparación está basada en cuatro puntos principales: estructuras de nuevo mercado (regional a global), los papeles cambiantes de los gobiernos, administración de seguridad y los retos futuros del gas.

Finalmente concluye que la demanda de gas en México aumentará sobre la de China, India, la Unión Europea y Estados Unidos. Para el 2030 una gran parte del consumo de energía será absorbido por el gas natural.

## Megacity Challenge [5]

Este documento creado por GlobeScan y patrocinado por Siemens habla sobre los problemas de una megaciudad actual, los retos que enfrentan actualmente y también los problemas que tendrán a futuro, tales como el uso de la energía y el manejo de los desperdicios, como la basura y el CO2.

También explica las regulaciones que están siendo aplicadas en algunas ciudades de la Unión Europa y de América, dando ejemplos de diferentes formas de tener una ciudad “verde”. Este documento habla sobre megaciudades en todo el mundo, y analiza los problemas basado en datos estadísticos actuales, haciendo predicciones de lo que podría pasar en el futuro y de cómo las naciones enfrentarán estos problemas.

## E<sup>2</sup> Design [6]

E<sup>2</sup> design es un programa de televisión patrocinado por Autodesk y transmitido por la PBS<sup>1</sup>. Básicamente, es un documental sobre nuevos proyectos arquitectónicos que se llevan a cabo en diversas ciudades alrededor del mundo y proporcionan una idea de cómo está cambiando el mundo, así como lo que se puede esperar para el futuro.

Es de suma importancia para el proyecto es saber cómo serán las ciudades del futuro, ya que se puede aprender mucho en términos de movilidad y naturaleza humana, observando el desarrollo de una ciudad, así como los problemas que podrían surgir en el futuro.

## Future Car

Future car es un programa de televisión transmitido por The Discovery Channel, creado como un estudio prospectivo al año 2030. En él se habla sobre nuevas tecnologías que están siendo desarrolladas hoy en día y que estarán totalmente disponibles para el 2030, esto proporciona información sobre cómo serán los competidores de Audi en el futuro.

Este documento proporciona información muy importante para el proyecto, especialmente en el ámbito de la tecnología.

---

<sup>1</sup> "Public Broadcasting Service" EUA Cadena de televisión pública.

## MÉXICO 2020 - 2030

Después de obtener diversos puntos de vista del futuro a nivel mundial, la investigación se volvió más específica y se enfocó a México. Para esto, solo se tomaron en cuenta las predicciones que afectan al país; por ejemplo, la situación económica y política.

### ¿Qué deberá saber el mundo sobre los problemas de México a futuro? [7]

Este documento fue encontrado en la página Millennium Project (Proyecto Milenio), este sitio Web es parte de una participación global de futuristas, estudiantes e investigadores, planificadores de negocios y creadores de políticas, los cuales trabajan para organizaciones internacionales, gobiernos y universidades. El “Millennium Project” administra un proceso acumulativo y coherente que recopila pensamientos de sus varios cientos de participantes, con el propósito de generar anualmente las series: “State of the Future” (Situación futura) y “Futures Research Methodology” (Metodología de investigación de futuros), así como otros estudios relacionados con el futuro.

Específicamente, el documento habla sobre los diversos problemas que México encontrará en un futuro, así como la opinión de expertos sobre: desarrollo sustentable, agua, población y recursos, democracia, perspectivas a largo plazo, tecnología de la información, separación entre riqueza y pobreza, capacidad de decisión, paz y conflictos, lugar de la mujer en la sociedad, crimen transnacional, ciencia y tecnología y consideraciones éticas.

### México y Brasil: Mercados y Políticas de Energías Renovables [8]

Este texto trata sobre las condiciones energéticas en México y Brasil y de cómo trabajarán en soluciones en materia de energía dichos gobiernos en los próximos años. Acerca de México, los recursos energéticos más importantes serán el gas natural y la electricidad, seguida de la biomasa, la geotermia, el viento y la energía solar con una menor fuerza.

El gobierno Mexicano está creando nuevas políticas para provocar una “cultura verde” en la sociedad con el propósito de evitar o disminuir el caos del petróleo que México sufrirá en el futuro.

## **México visión 2030: Prospectiva de Largo Plazo [9]**

Este es un estudio desarrollado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. El propósito de este estudio fue crear un posible panorama de futuro para México, principalmente sobre problemas sociales.

Para lograr esto se han realizado varias entrevistas a expertos y ciudadanos, no sólo para el año 2030 sino también desde el año 2006. Con diferentes ideas y discusiones sobre diversos temas, concluye con dos posibles caminos para México en los próximos años y también realiza una comparación entre ambos.

## **DISTRITO FEDERAL 2020 - 2030**

México es un país grande, con una gran variedad en términos sociales, biodiversidad y por supuesto de tipos de movilidad. Por esta razón investigar sobre el país solo permitió acercarse un poco más a una idea sobre la situación futura, por lo que fue necesario ser más específicos. Las síntesis de ésta sección hablan sobre posibles situaciones futuras para la Ciudad de México.

Los documentos mostrados aquí, proporcionaron ideas y temas de gran valor que permiten imaginar el futuro de la Ciudad.

## **Retos para el desarrollo económico (2000) [10]**

Este es un ensayo escrito por orden del Jefe de Gobierno del Distrito Federal. En el primer capítulo se puede encontrar un poco de historia de la Ciudad y explica las razones de la situación actual en la misma. En el segundo capítulo se escribe sobre los retos principales que se enfrentan, así como los proyectos y desarrollos para el incremento económico de la Ciudad.

Los temas más importantes que podemos encontrar en el ensayo son, la reactiva-

28 ción de la industria y una coordinación con el comercio y los servicios, la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas, la creación de empleos estables y bien pagados y, finalmente, reforzar el mercado y la competencia de negocios locales.

## Diagnóstico: La Ciudad de México de 2005 al 2030 [11]

El Partido político Acción Nacional fue quien realizó este documento. La primera parte del mismo explica la situación actual de la Ciudad incluyendo algunas gráficas y figuras. En la siguiente sección, el documento describe una perspectiva a futuro: ¿Qué seguirá siendo igual y qué cambiará para el año 2030?

## ESCENARIOS FUTUROS

### El Futuro de la Movilidad: Escenarios para el año 2025 [12]

Este documento fue creado por el Instituto de investigación en Movilidad, el cual es una dependencia de investigación del grupo BMW. Básicamente es un escenario sobre movilidad para el año 2020 en Alemania, habla sobre el proceso seguido para desarrollarlo, y muestra diversos ensayos prospectivos.

### Comportamiento del Conductor en los Escenarios Futuros Globales [13]



Este documento es una gráfica que fue obtenida del sitio de internet del National Intelligence Council (NIC, Consejo Nacional de Inteligencia). El NIC es un centro de pensamiento estratégico dentro del gobierno de los Estados Unidos, el cual informa al Director of National Intelligence (DNI, Director de Inteligencia Nacional) y provee al Presidente y a los generadores de políticas, de análisis de políticas extranjeras que han sido revisadas y coordinadas a través de la Intelligence Community (Comunidad de Inteligencia).

En ésta tabla se describieron cuatro escenarios futuros (año desconocido): Globalización Inclusiva, Globalización Dañina, Competencia Regional y Mundo Post-Polar en seis diferentes temas: Población, Recursos, Tecnología, Economía, Identidad y Gobernación, así como los conflictos de cada uno de los escenarios.

## Escenarios GEO México 2003 - 2030 [14]

En este documento, una empresa de construcción mexicana (GEO) describe tres posibles escenarios para el año 2030, tomando como punto de partida la situación política. En este estudio se describe un mismo escenario en tres diferentes situaciones: buena, media y mala. Dicha descripción toma en cuenta aspectos fundamentales en el desarrollo de México: economía, esperanza de crecimiento, estructura de las ciudades y demandas de la población. Del mismo modo se habla del impacto de la globalización y los tratados de libre comercio en el mercado y en el cuidado ambiental de nuestro país y como afectan la calidad de vida de los ciudadanos.





## DEFINICIÓN DEL USUARIO AUDI

Con el propósito de conocer al tipo de cliente que tendrá la industria automotriz en el futuro, se tomó la decisión de conducir entrevistas a diversos grupos de personas. Los entrevistados fueron individuos que de alguna forma tienen un contacto directo con la marca Audi y con sus automóviles.

La intención de este paso de la metodología, fue el encontrar los problemas que la gente común vive en la actualidad, en cuanto a movilidad en la Ciudad de México, de esta forma se pudieron llenar los espacios formados entre la investigación realizada, es decir la teoría, y la realidad que enfrentan los usuarios.

Cinco categorías de personas fueron identificadas para realizar las entrevistas:

- Compradores potenciales de Audi - para descifrar por qué están interesados en comprar un Audi y qué esperan del auto.
- Dueños Audi - para encontrar por qué compraron un Audi y si están satisfechos con él.
- Ejecutivos de ventas de Audi - porque tienen gran experiencia con compradores potenciales y actuales, lo que proporciona una buena tendencia hacia el futuro.
- Mecánicos trabajando en agencias Audi - tienen contacto diario con los autos y están familiarizados con las quejas de los usuarios.
- Choferes de Valet parking - éstas personas ma-





nejan de forma diaria diferentes automóviles de diferentes marcas, por lo que tienen un buen punto de comparación.

31

Se preparó un cuestionario que cubría tanto preguntas personales como aspectos en relación a la marca Audi. Varias personas de cada uno de los grupos fueron entrevistadas, lo que produjo información interesante sobre cómo la gente ve la marca y porque compra autos Audi. El cuestionario puede ser encontrado en el [Apéndice C](#).

Finalmente, con toda la información arrojada de las entrevistas, se creó un perfil del cliente Audi, este perfil de usuario o “persona Audi” comprende las necesidades, gustos y modo de vida de la persona que compra un Audi.

La persona Audi es alguien que está satisfecho con su auto, posee o busca un Audi porque disfruta de el poder de su motor así como de la velocidad que le brinda, de igual manera, disfruta de la comodidad y las facilidades que el auto le ofrece, también busca un Audi por su diseño, su línea y busca la marca porque es sinónimo de calidad, eficiencia, tecnología y prestigio. Hay que considerar que, aunque piensa que es una marca cara, está listo para hacer el gasto debido a que es más económica que otras marcas alemanas como lo es BMW, pero aún así mantiene el lujo y el estatus. La persona Audi está interesada por la seguridad, tanto al volante en caso de accidentes, como contra robos y secuestros, por lo que busca siempre los más altos estándares de seguridad.

# 5

## MATRIZ DE DATOS

La información encontrada se comentó y analizó a través de videoconferencias semanales. Sin embargo, para facilitar el intercambio y la organización, se creó una matriz de datos. En la cual, se omitió información actual de la capital, debido a que eran los planteamientos prospectivos los que darían al equipo la perspectiva para crear una visión propia sobre el futuro.

Partiendo del documento “Escenarios GEO México 2003-2030” (página 173), se establecieron 3 columnas, organizando cada situación en diferentes casos (malo, bueno y medio). Cabe mencionar que esta organización no significaba específicamente que se pensara en un escenario donde todo lo malo sucedería, o bien, un escenario donde únicamente acontecerían situaciones positivas. Por el contrario, esta organización permitió analizar la información y los datos recopilados de forma simplificada, para crear así los diferentes escenarios.

Por extraño que pueda parecer, cada situación, aunque pareciera no tener relación alguna con la problemática de movilidad, puede marcar un camino a seguir, que

repercutirá en al forma de movernos por la ciudad. Por ejemplo, el problema del narcotráfico pareciera no tener relación directa con la movilidad. Sin embargo, las medidas políticas que serán tomadas y llevadas acabo para dar solución a esta problemática, repercutirán en la seguridad de los ciudadanos y en los diferentes acuerdos políticos que puedan surgir. Así mismo, marcará un camino hacia el tipo de proyectos que se realizarán, la situación en la que el mexicano vivirá y por lo tanto, su medio de transporte.

En la siguiente tabla (5.1), se puede observar la matriz de datos creada por el equipo.

#### Matriz de información recopilada para crear escenarios prospectivos

##### Población

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Número esperado de habitantes	Disminución  170 Millones en México  80 Millones en la Ciudad de México	Pequeño aumento / estancamiento de crecimiento  0.5% Crecimiento anual	Aumento moderado  0.8% De crecimiento anual (26.5 Millones de personas)
Concentración de población	Centro de la ciudad	Pequeñas ciudades al rededor de la Ciudad de México	Ciudades aledañas crecen junto con la Megaciudad  La población se concentra en nuevas ciudades, mas que en la Megaciudad
Tipo de crecimiento	Sin control	Controlado por el gobierno	Crecimiento natural / Crecimiento por inmigración
Promedio de edad de la población	La población mayor de 60 años, crecerá significativamente  La población económicamente activa disminuirá		
<b>Consecuencias</b>	No hay suficiente dinero para mantener a la población senil	Hay dinero suficiente para mantener a la población senil	

## Transporte

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Número de automóviles	Los automóviles son costeados para casi cualquiera -> aumento  No hay un aumento significativo	Hábito de compartir el automóvil entre los ciudadanos, mayor eficiencia -> estancamiento / disminución  El transporte de personas y mercancías se triplica, pero la energía de este consumo aumenta únicamente un 60%	Los automóviles se vuelven un objeto de lujo -> disminución  El transporte de personas y mercancías se duplica
Tipo de automóviles - modernos/ viejos	No hay mejoras en la política, los automóviles viejos permanecen en las calles  Transporte de combustión interna, sin regulación de emisiones	Beneficios para automóviles modernos	Impuestos altos para autos viejos
Transporte privado	La gente se desplaza con mayor frecuencia en automóviles privados	Disminuye el uso de automóviles privados	Continúa la dependencia en automóviles privados
Transporte público	Servicios insuficientes para la cantidad de usuarios, deterioro y sobrecarga	Fuertes inversiones en servicios públicos (más rutas y mejor tecnología)  Transporte seguro y cómodo	Carriles especiales para autobuses
Transporte de mercancías	Debido al estancamiento de la economía no hay crecimiento en cuanto al transporte de mercancías en la ciudad		No hay inversión suficiente para la mejora de los sistemas de transporte de mercancías
Infraestructura	Pésima condición de las calles y autopistas  Baja inversión en nuevos sistemas	Colonias independientes con transporte público eficiente, áreas residenciales, áreas de oficinas y negocios, servicios, educación, etc	Privatización de calles y autopistas
Impuestos ciudadanos	Altos impuestos por uso de calles rápidas y eficientes	Zonas libres de automóviles con servicio eficiente de transporte público  Beneficios económicos al compartir el automóvil	Sin impuestos en calles al interior de la ciudad

## Transporte

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Consecuencias	Aumento del tráfico Causando graves problemas de salud a los ciudadanos	Aumento de movilidad en la ciudad, tanto en transporte público como privado	Aumento de tráfico

## Medio ambiente

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Contaminación	Alta y sin control	Buena calidad del aire	Continúa la mala calidad del aire
Apoyo	No hay inversiones para la protección y recuperación del medio ambiente	Inversiones en programas medio ambientales  Cuidado del medio ambiente, por parte de la sociedad, el gobierno y la industria	Poca inversión en programas medio ambientales  Reformas medio ambientales
Apoyo	No hay inversión ni en recuperación ni en protección al deterioro ambiental	Suficiente presupuesto para combatir desastres naturales  Apoyo económico a México por la disminución y control de emisiones contaminantes	Control de emisiones contaminantes, y regulaciones medio ambientales
Calentamiento global		Aumento -> aumento de desastres naturales	
	Crecimiento acelerado -> pérdida de biodiversidad y hábitat natural	Reforestación y reacondicionamiento de manantiales y ríos  Inexistente tráfico de especies ilegales	Reducción del deterioro ambiental  Control del deterioro ambiental, pero sin ser suficiente  Pérdida de biodiversidad
Emisiones de CO2	Aumento	Reducción del 21%	Aumento moderado
Agricultura		Recuperación de tierras abandonadas  La tecnología permite la mejora de la producción de comida	Aumenta el área del cultivo un 15%

## Medio ambiente

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Consecuencias	Clima extremo (deterioro de bosques, ríos y tierras)	Uso de nuevas tecnologías, permitiendo la optimización del agua y las tierras	
	Problemas de salud en la población	Disminución del agua contaminada en ríos y océanos	
	Industrias de pesca y turismo en riesgo	Disminución de áreas de cultivo y aumento de áreas de reforestación	
	Tierras no fértiles -> bajas producciones de alimentos	Mejora de la calidad de vida en zonas rurales y forestales	
	Individualismo dentro de la sociedad -> mas preocupación por problemas personales	Explotación racional de los recursos de los océanos, aumentando el consumo de productos marinos con altos niveles nutricionales  Disminución de la contaminación	

## Energía

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Origen	80% de la demanda del gas natural es importado	Estarán disponibles fuentes de energía renovable	Infraestructura mexicana permite la producción del gas natural
Sistema	Sistema centralizado de energía	Ciclos eficientes	Producción local de energía
Recursos naturales	Explotación acelerada de hidrocarburos  Los recursos naturales llegan a su fin, alta demanda y aumento de precios	Tecnologías alterna de combustible	El consumo aumenta sólo un 21%
Reciclaje	No hay reciclaje -> se produce mucha basura	Reciclaje de basura para la producción de energía	Re-utilización de materiales

## Energía

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Reciclaje	No hay reciclaje -> se produce mucha basura	Reciclaje de basura para la producción de energía	Re-utilización de materiales
Generación	Incertidumbre de inversión y aumento de 40% el consumo de energía  No hay regulaciones en cuanto a las emisiones para la generación de electricidad	Nuevas alternativas para la generación de electricidad	Mejora de sistemas de desecho de basura
Consumo	Aumento del 23%	Aumento de programas de concientización del ahorro de energía, en la industria y en el hogar  Hay más producción de electricidad que consumo  Publicidad para el uso de otros combustibles (hidrógeno)	Aumento del 225%, debido al crecimiento económico  Consumo del gas natural crece un 880%  Aumento de programas de concientización del ahorro de energía, en la industria y en el hogar
Leyes	No hay reciclaje -> se produce mucha basura	Reforma energética	Reforma energética  No hay presupuesto suficiente para el control del impacto medioambiental de la industria
Consecuencias		Inversión privada y de gobierno  Control y concientización del impacto ambiental, permitiendo equidad social  Apoyos económicos debido al seguimiento de leyes mundiales	Inversión privada, únicamente para la generación y servicio de energía eléctrica, pero no sobre combustibles fósiles  No hay suficiente infraestructura para el suministro de energía eléctrica en algunas zonas



## Agua

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Infraestructura	Derrame de pipas de agua; calles inundadas; menor cantidad de agua limpia	Nueva infraestructura para la distribución y reciclaje	Mantenimiento y reparación del viejo sistema de drenaje
	No hay tratamientos para aguas negras y regresa a los ríos	Tratamiento obligatorio para aguas negras y reciclaje	No hay suficientes plantas de tratamiento de aguas
		Reutilización del mas del 60% del agua	Reciclaje de agua
		La nuevas tecnologías permiten un uso eficiente de agua en la industrias, hogares y tierras de cultivo	Agotamiento del agua de manantiales y ríos
Distribución	No hay agua suficiente para todos los ciudadanos	Buena distribución del agua	
	No existen regulaciones para el pago del servicio de agua	Precios justos del agua	Regulaciones para el pago del servicio de agua
Conciencia del agua	se duplicará la población sin acceso al agua	Mejora de los servicios de agua potable	
	Explotación irracional		Mas conciencia del uso de agua
Consumo	Aumenta 45%	Disminuye 21%	Aumenta 32%
Consecuencias	La ciudad se hunde -> infraestructura y edificios dañados, contaminación de la tierra y el agua	Reducción de la extracción de agua y su transporte	
	Daños a la salud		

## Economía

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Economía	Depresión	En aumento	Crecimiento lento / desarrollo normal
		Excelente estatus de la economía	Economía relativamente estable
		El valor de la economía se triplica	El valor de la economía se duplica

## Economía

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Desempleo	Alta tasa de desempleo	Nuevas leyes que permiten una mejor economía: mejores oportunidades para la gente	Reformas para el empleo que permiten el crecimiento de las oportunidades de trabajo, pero con bajos ingresos
Ingresos nacionales	Ingresos del petróleo, mexicanos en el extranjero, turismo, manufactura y negocios informales de los "narcos"  Productores trabajando bajo nuevas regulaciones, resultando bajos ingresos		Reformas financieras que permiten el crecimiento de los ingresos del gobierno  Apoyo económico significativo de mexicanos en el extranjero
Economía local	Migración de compañías fuera de la ciudad	Fundación de nuevas industrias en la ciudad  Inversionistas locales	Más inversionistas extranjeros
PIB	Crecimiento del 0%	Crecimiento anual del 3.8%	Crecimiento anual del 2.42 %
Infraestructura	El dinero del gobierno se invierte para solucionar problemas a corto plazo o para intereses personales  Baja inversión en infraestructura	Inversión privada y del gobierno	Inversión privada
Valor del peso frente a otras monedas	Devaluaciones continuas		
Consecuencias	No hay suficiente dinero para: programas de contingencia y control del medio ambiente, reparaciones a daños causados por el clima extremo, mantenimiento de población senil	Las inversiones permiten la mejora de tecnología, suministro de agua, comunicación y transporte público  Incremento en reservas nacionales  Aumento de la inversión privada  Programas a largo plazo para transporte y reorganización territorial  Aumento de la movilidad	Las inversiones permiten la mejora de tecnología, suministro de agua, comunicación y transporte público  Mejoras únicamente en los principales servicios públicos  Se reduce la dependencia económica en el petróleo  Crece la capacidad de consumo de la población  Aumento de las emisiones contaminantes

## Sociedad

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Consumo de la tierra	Fuerte consumo de la tierra	Uso inteligente de la tierra (túneles y puentes)	
Mezcla de clases	Incremento de la desigualdad entre ricos y pobres	Fuerte desarrollo de la clase media Disminución de la pobreza Incremento de la participación de la mujer fuera de casa	Separación local de ricos y pobres No hay suficiente presupuesto para combatir la pobreza Desigualdad social
Educación	Desigualdad	Educación superior para todos Mejora de la educación debido al crecimiento económico Educación básica y superior al alcance de todos Capacitación para trabajadores en el área industrial y gubernamental Toda la población por arriba de los 18 años tendrá concluida la preparatoria La mitad de la población de entre 19-23 años estará cursando o habrá terminado una licenciatura	Distribución adecuada de escuelas Aumenta el nivel de la educación pero no la calidad
Crimen	Aumento del crimen organizado	Alto respeto por la ley	
Vida y trabajo	Crecimiento y separación de zonas de vivienda y zonas de trabajo	Creación de centros de trabajo y vivienda	
Edad de los habitantes	Población senil mayoría	Población joven mayoría	Estructura de edad, bien balanceada
Servicios públicos	Malos servicios públicos Inversión mínima en servicios públicos	Excelentes servicios públicos	Servicios públicos en buenas condiciones
Estructura familiar		Estructura familiar sin cambios significativos	

## Sociedad

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Tasa de natalidad	Disminución (menos nacimientos)  1.78% anual (incremento)	Aumento  0.5% anual (disminución)	Constante  0.5% anual (disminución)
Problemas de narcóticos	Aumento de consumo de drogas y violencia	Regulación de la venta y consumo de drogas, posible legalización	Guerra civil por el control de las drogas
Salud	Baja inversión en servicios de salud  Aumenta la tasa de mortandad infantil debido a la aparición de nuevas enfermedades	Buena calidad en servicios de salud  Atención especial a enfermedades crónicas  Programas especiales para prevenir enfermedades y reducir contagios y riesgo de muerte (ej. sida)  Aumento de expectativa de vida	Aumento de expectativa de vida
Comercio informal	Crecimiento del comercio informal	Aislado y buena localización (controlado)	Continúa el comercio informal
Ingreso anual por habitante	Reducción del 60% en el ingreso, afectando en mayor parte al sector pobre		
Migración	Continúa la migración ilegal hacia los Estados Unidos, aumenta a Canadá y comienza a Europa		Continúa migración ilegal hacia Estados Unidos y Canadá
Consecuencias	Preocupación de la población por sobrevivir con poco dinero	La sociedad fomenta la estabilidad política y el cuidado de su entorno  Disminución de la contaminación en la ciudad	Aumento de expectativa de vida

## Política

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Poder	Poco efecto sobre los ciudadanos	Baja aceptación política	Leyes y reglas son aceptadas

Política

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Eficiencia	Mucha burocracia y asociaciones	Trabajo rápido y apoyo a la administración	
Sistema	Sistema corrupto	Actos políticos en favor de la gente	
Partidos políticos		Visión de desarrollo sustentable	Acuerdos entre actores políticos, que llevan a un estado relativamente estable
	Sociedad y política fuertemente dividida por partidos políticos, lo que no lleva a ningún tipo de acuerdo	Fuertes acuerdos políticos entre partidos y trabajo apropiado de las instituciones	
Leyes		Ciudadanos participan en la toma de decisiones	
		Políticas fiscales para el progreso y la redistribución	Reformas al sistema de pensiones
		Reformas de retiro	Preocupación sobre legalización de mexicanos en los Estados Unidos
Estado de derecho	Débil	Reconstrucción del estado, haciéndolo mas fuerte	Mejora
Intereses	Intereses individuales	Interés por el bien común	
Instituciones			Fortaleza del gobierno e instituciones privadas, pero apoyo únicamente en áreas específicas
Consecuencias	Preocupación de la sociedad por sobrevivir con poco dinero	Una mejor sociedad	Mejora de principales servicios públicos
		Crecimiento económico	Las nuevas leyes no pueden solucionar el problema de la pobreza
		Es posible aplicar programas más largos que un periodo político	

Tecnología Automotriz

Criterio	Caso malo	Caso bueno	Caso medio
Motores de combustión interna	Se utilizan en gran escala	Pocos automóviles debido a las restricciones / Nuevas tecnologías	Mezcla de tecnologías nuevas y viejas
	Mejorías notables en terminos de eficiencia	Bajo consumo (3l / 100km)	Gasolina mezclada con combustibles alternativos
	Consumo comparativamente alto (5l / 100km)		Consumo moderado (3,5l / 100km)
Tecnologías de hidrógeno	Tecnología desechada	Muchos autos de hidrógeno en uso, gran apoyo al sistema, tecnología económicamente accesible	Algunos autos de hidrógeno en uso, poco apoyo al sistema, tecnología muy costosa
Sistemas de control de tráfico	Control de congestionamientos con señales inteligentes de tránsito	Comunicación auto a auto	Conducción asistida (e auto recibe información sobre la velocidad adecuada)
Propulsión alternativa		Numero importante de autos eléctricos, sistemas de recarga inteligentes, nuevos capacitores disponibles	
Otros	Nuevas tecnologías disponibles, pero precios muy altos para utilizarlas a gran escala	Manejo automatizado funcionando por completo	
Consecuencias	Altas emisiones de CO <sub>2</sub>	Muchos autos viejos	Uso inadecuado de las tecnologías modernas
		Calles congestionadas	Precio moderado para los nuevos LEV's (subsidiado por el gobierno)
			Uso adecuado de la infraestructura existente

**tabla 5.1**  
**Matriz de información recopilada para crear escenarios prospectivos**

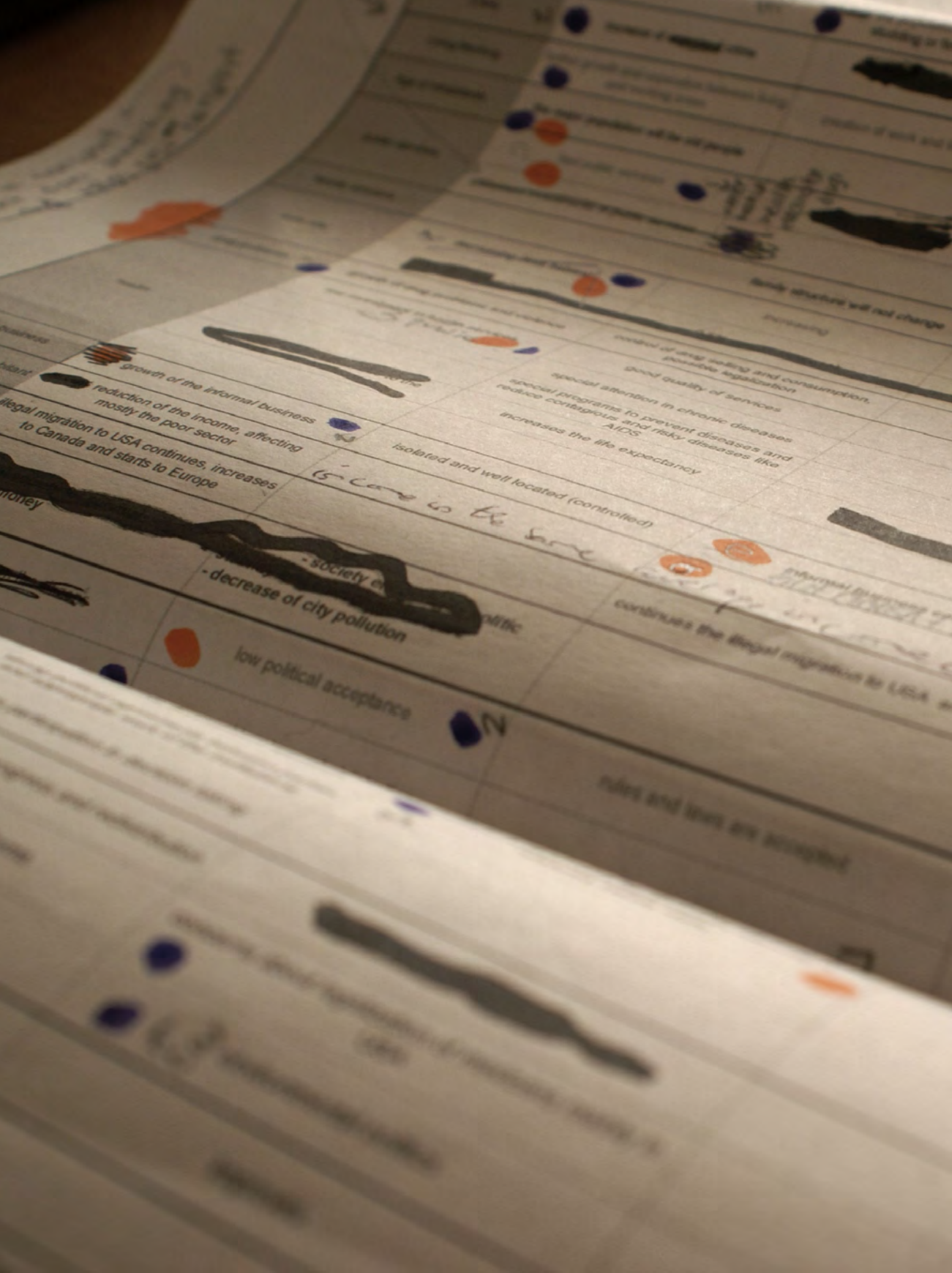
# 6

# CREACIÓN DE ESCENARIOS

Con la ayuda de la matriz de datos, se plantearon 8 escenarios posibles a partir de la conexión coherente de las situaciones de la tabla. Con la idea de hacer los escenarios más comprensibles y eliminar datos numéricos de las tablas en una forma literaria, se decidió escribir ensayos cortos de cada uno de los escenarios. Los cuales tienen como propósito presentar una situación realista y comprensible de lo que cada uno de los escenarios proyecta, de forma que aquel que lea el ensayo pueda entender la situación en la que se encontraría de vivir en este futuro.

Cada ensayo parte de un dato específico que se da por hecho, de manera que se narran historias diversas, y cada uno de éstos conduce a diferentes posibilidades de diseño para el proyecto.

El proceso seguido para generar los escenarios se puede dividir en 4 partes. La primera fue la **investigación** (compilación, comprensión e intercambio de la información sobre México hoy, el mundo en el año 2030, y México en el año 2030). La segunda parte del proceso fue la **organización** de la información, es decir hacerla comprensible y fácil de leer (matriz de datos). La tercera y más importante parte fue la **redacción de los escenarios**, porque es aquí donde la información empieza a



growth of the informal business  
reduction of the income, affecting mostly the poor sector

illegal migration to USA continues, increases to Canada and starts to Europe

isolated and well located (controlled)

special programs to prevent diseases and reduce contagious and risky diseases like AIDS  
increases the life expectancy

- decrease of city pollution

low political acceptance

continues the illegal migration to USA

rules and laws are accepted



46 tomar forma, y solo de esta manera es que puede ser utilizada más adelante en el proceso de diseño. Una vez que los ensayos estaban listos, se hizo una **selección** de los escenarios con mayor probabilidad de suceder, basada en lo que el equipo pensaba sobre cada ensayo y la retroalimentación recibida por el departamento de Marketing de la empresa Audi.

La importancia de los escenarios radica en las **conclusiones** que se obtuvieron al trabajar sobre estos, ya que sólo al tener una idea clara de cómo será el futuro, es que seremos capaces de resolver los problemas a los que el usuario se enfrentará.

## REDACCIÓN DE LOS ENSAYOS

Una vez organizada y separada toda la información que se consideró necesaria, se logró seguir con el siguiente paso, la redacción de los ensayos de escenario.

Los ensayos fueron escritos con base en la información recopilada, de manera que, usando alguno de los temas principales como punto de partida, se crearon suposiciones en otros temas consecuentes, con el propósito de crear una situación coherente y armoniosa en todos los aspectos.

El resultado fue la creación de ocho diferentes ensayos de escenario, los cuales llevaron los siguientes títulos que reflejan la situación principal del escenario.

Non-productive government // “Gobierno no productivo”, está basado en un crecimiento económico moderado que es gobernado por acciones gubernamentales egoístas.

The “green” megacity // “La megaciudad verde”, supone un crecimiento constante en el pensamiento ecológico debido al cambio climático.

Aristocracy is always a step ahead // “La aristocracia siempre va un paso adelante”, basado en una economía próspera y los efectos provocados en la sociedad mexicana.

Political agreement // “Acuerdo político”, predica un estado de armonía política poco común y habla de los vastos impactos económico-sociales.

Corrupt system // “Sistema corrupto”, predice un futuro oscuro donde el sistema social común es reemplazado por corrupción y crimen.

The power of middle class // “El poder de la clase media”, espera un fuerte cambio en la estructura social formando una clase media estable.

Coming out of the depression // “Saliendo de la depresión”, comprende una vista agradable al futuro donde la gente está dispuesta a actuar a favor del ambiente y del gobierno.

Economy vs. Environment // “Economía contra medio ambiente”, basada en el crecimiento de las ciudades cercanas a la Ciudad de México creando fuerte competencia entre ellas.

## **SELECCIÓN DE LOS ESCENARIOS**

Antes de empezar a trabajar sobre los escenarios creados, se decidió que ocho ensayos proporcionan más información de la necesaria para comenzar a proponer soluciones e ideas, por lo que, el siguiente paso fue hacer una selección de los escenarios más útiles según diversos criterios. De los ocho escenarios existentes se decidió trabajar con solo tres.

Primeramente, cada miembro del equipo tuvo la oportunidad de leer y entender cada uno de los ensayos de forma intensa, evaluando varios aspectos como lo son: factibilidad, retos, problemas que presenta el escenario para la creación posterior de conceptos, así como lo que cada uno creía que sería de interés para Audi. Después, cada uno de los integrantes tuvo derecho a votar por dos distintos escenarios, por éste método sencillo se eligieron tres escenarios favoritos. Por otra

48 parte, un representante del departamento de Marketing de Audi escogió los tres escenarios más interesantes para la empresa.

Finalmente, los siguientes escenarios fueron tomados en cuenta para la creación de los conceptos básicos, teniendo en consideración cada uno con sus partes de mayor relevancia.

Escenario 1: Non-productive government.

La gente vive en las afueras de la Ciudad.

El transporte público es deficiente.

Leyes de tránsito para prohibir la circulación de vehículos contaminantes en ciertas zonas.

Más autos y más tráfico.

Falta de lugares de estacionamiento debido a falta de acción del gobierno.

La gente no se preocupa mucho por el ambiente y el consumo energético.



Escenario 3: Aristocracy is always a step ahead.

Largas distancias de manejo.

Mayor tráfico y las calles se encuentran en mal estado.

Aumento de usuarios en la clase media.

Mayor número de mujeres trabajando.

El fuerte lazo familiar predomina en la sociedad.

Poco interés por el medio ambiente.

Alta sensibilidad por la comodidad dentro de un auto.

Escenario 7: Coming out of the depression.

La conciencia ambiental ha aumentado.

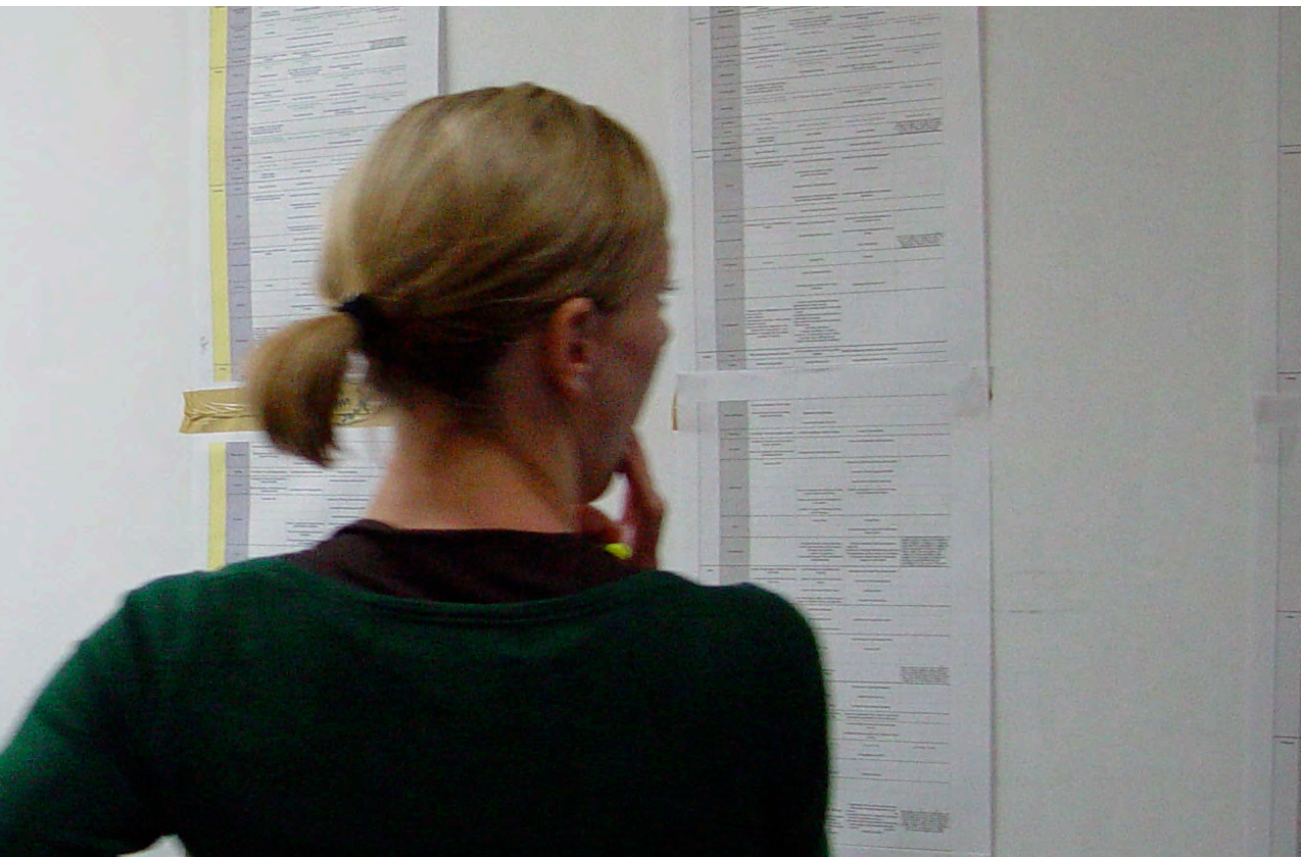
La gente busca lujo, diversión comodidad y entretenimiento.

Mayor número de mujeres trabajando.

Aumento del interés por la seguridad, debido al aumento en el crimen organizado.

El transporte público no es usado por la clase media y alta.

Leyes restrictivas y cuotas para autos viejos.



## ESCENARIOS SELECCIONADOS

A continuación se presentan los 3 escenarios seleccionados por el equipo en conjunto con la empresa Audi, a partir de los cuales se generaron los conceptos de diseño para este proyecto. Los 8 ensayos completos, en el idioma en que fueron redactados, pueden ser encontrados en el [Apéndice B](#).

La lectura de estos ensayos permite imaginar la ciudad del futuro en un contexto más amplio, y funge como cimentación de las soluciones presentadas más adelante.

### Escenario 1: Gobierno no productivo

El siguiente escenario refleja lo que creemos que sucederá en la Ciudad de México en el año 2030. Este ensayo fue realizado bajo el supuesto de que la economía jugará el papel más importante sobre el desarrollo de la ciudad.

Ciudad de México, 2030.

La situación este año es gobernada por un crecimiento lento en la economía debido al casi nulo presupuesto destinado para infraestructura. Hay dinero, pero éste no es invertido para buenos propósitos. Nuestra economía es relativamente estable debido a los trabajos que en años anteriores realizó el gobierno en conjunto con el sector privado. La inversión extranjera y las reformas fiscales también ayudaron mucho a la ciudad, sobre todo en materia de empleo. Aún hay beneficios de los trabajos realizados por el gobierno hace 20 años, tal es el caso del turismo, el petróleo (Pemex y las compañías con las que trabaja), los mexicanos viviendo en Estados Unidos y Canadá (que envían dinero a sus familias en México), y el comercio informal (que aunque no pagan impuestos, ayudan a que sus familias tengan acceso a servicios como la educación). El PIB ha crecido durante la última década, pero como ya todos sabemos, han existido muchas fugas sospechosas de dinero en el gobierno.

El gobierno ha tomado en cuenta las preocupaciones del pueblo, pero sólo para satisfacer sus propias necesidades de forma muy inteligente. El sistema sigue siendo extremadamente burocrático, pero al final siempre funciona con un poco de ayuda (corrupta). Al trabajar del lado del pueblo, nuestro “gran” gobierno esta haciendo su trabajo, pero por debajo de la mesa, en realidad solo se hacen más ricos. Los dos partidos políticos mas importantes del país, de alguna manera, lograron llegar a acuerdos que pusieron fin a decisiones muy importantes. Ayudando así a las instituciones privadas a actuar de manera correcta, para ellas y entre ellas, conduciendo al pueblo a una nueva cultura de aceptación hacia las leyes.

El gobierno ayuda a la gente que le ayuda, y como consecuencia, la gente pobre se ha vuelto más pobre. De cierta forma, los menos privilegiados reciben ayuda, pero nunca es suficiente. Esto ha provocado que casi todas las mujeres tengan que trabajar para ayudar a la economía de sus familias, y ya no pueden cuidar a sus hijos, por lo que las familias son más pequeñas de lo que eran hace 20 años. A pesar de esto la estructura familiar sigue siendo igual (todos viven juntos), y por esto existen muchas áreas de vivienda lejos de las áreas de trabajo, lo que incrementa el tiempo perdido en transporte debido al tráfico.

Hoy es muy difícil encontrar un buen trabajo, por eso todos tienen que ver por ellos mismos para tener vidas mejores, es decir, uno necesita estar bien preparado. A pesar de que casi todos tienen ya acceso a la educación superior, la cantidad de personas que tienen que trabajar en lugar de estudiar para sobrevivir es muy grande. Por otro lado, gracias a los servicios médicos, la expectativa de vida se ha incrementado, y es por ello que la mayoría de la población supera los 60 años.

La necesidad por sobrevivir ha hecho que el crimen organizado se incremente, y con ello más drogas han llegado a las calles. El gobierno a tratado de controlar esta situación elaborando programas especiales de seguridad, pero esto simplemente no ha funcionado.

Antes la tasa de crecimiento poblacional era de 1.0%, pero ahora sufre un estancamiento, y se calculan 25 millones de habitantes en el Distrito Federal. Ya no hay más espacio disponible en la ciudad, ni infraestructura para crearlo. Las áreas de trabajo aún se concentran en la zona centro, y las zonas de vivienda se han exten-

52 dido por todo alrededor. La cantidad de personas que trabajan ahí es muy alta, y esta situación orilla a la población a vivir muy lejos de sus trabajos.

La calidad del aire es igual o peor que antes. En el pasado existieron muchos programas que trataron de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, pero ninguno funcionó. También se crearon programas para tratar de concientizar a la gente sobre el problema medioambiental, pero nunca con un verdadero fondo, sólo se crearon para beneficiar a la administración en turno. En cuanto a la distribución del agua, el contraste es enorme, los pobres no tienen suficiente, y los ricos tienen más de la que necesitan. Ya existen algunas plantas de tratamiento de agua en la ciudad, pero no son suficientes, y por ello se desperdician miles de litros de agua al día. El gobierno no logró mantener el subsidio al agua, y por ello, ahora cuesta mucho más.

Debido a los altos precios del combustible y la electricidad, las fuentes renovables de energía son más comunes hoy en día. Gracias a las reformas energéticas impulsadas por el gobierno en el 2008 y el apoyo de la iniciativa privada, México ahora produce su propio combustible, y cómo el uso de la electricidad se ha incrementado, nuevas formas de generarla han aparecido en el país.

El número de automóviles particulares ha aumentado con la llegada de carros más pequeños y baratos al mercado. Estos autos son comprados mayoritariamente por la clase pobre de la sociedad, y en su mayoría provienen de China y de la India, quienes se las arreglaron para producir automóviles con una calidad adecuada. Gracias a la producción independiente de combustible, los automóviles de combustión interna aún predominan en la ciudad, y son producidos en su mayoría por las compañías Estadounidenses.

Muchas personas se mueven en autos particulares, a pesar de que el transporte público se encuentra en buenas condiciones. Nuevas líneas de Metrobus se establecieron en la ciudad, y el metro es el mismo de hace 40 años, pero con más estaciones. El transporte público continúa al tope de su capacidad, y por ello la mayoría de la población prefiere utilizar un transporte privado, claro esta, cuando pueden pagarlo. Esto genera más tráfico en las ya de por sí deterioradas calles, y con el tráfico, nuevas leyes para regular las zonas congestionadas aparecieron. Se han aplicado cuotas especiales a ciertas rutas rápidas, y son estas áreas las que se

encuentran en buenas condiciones.

Las personas que compran autos de la marca AUDI pertenecen exclusivamente al 10% de la población, y están acostumbrados a manejar autos grandes y poderosos que les proporcionan potencia y seguridad en el camino.

Consideraciones:

Autos pequeños, combustibles fósiles, mente abierta a fuentes renovables de energía, población mayor a 60 años, mucho tráfico, 25 millones de personas moviéndose por la ciudad, la seguridad es un gran problema a resolver.

### **Escenario 3: La aristocracia siempre va un paso adelante**

Nos encontramos en el año 2025 en la Ciudad de México

La sociedad mexicana ha cambiado mucho en los últimos años. La población que habita la ciudad ha mostrado un crecimiento anual del 1%. El gobierno ha logrado darse cuenta de que educar a la población es necesario e indispensable para el futuro del país, pero aunque las escuelas están al alcance de todos, la calidad de la educación varía mucho de una a otra. Las que brindan una educación adecuada son privadas, y por ende, se limitan sólo a la parte rica de la sociedad. Únicamente la mitad de los estudiantes que se encuentran cursando la preparatoria logran cursar una carrera profesional.

La educación ha conducido a un incremento en el sueldo promedio de los habitantes, a un descenso en la tasa de natalidad, a un aumento de la fuerza de trabajo femenina y al fortalecimiento de la estructura familiar. La edad promedio de los habitantes aumentó significativamente debido a la mejora en las políticas de salud y los servicios médicos.

La separación entre los pobres y los ricos se ha ido haciendo cada vez más grande. Como resultado, la población económicamente favorecida se ha establecido fuera



54 del centro de la ciudad, mientras que el sector pobre se ha adueñado de éste, o se ha reubicado en zonas de la ciudad más económicas. Como resultado, las distancias que la población debe recorrer para llegar al trabajo, se han incrementado. Para el sector pobre de la sociedad, migrar hacia Estados Unidos o Europa parece ser la única salida para tener una vida mejor.

México ha observado un repunte en su economía debido a las mejoras de la sociedad. La tasa de desempleo ha disminuido, pero esto no garantiza un salario justo y suficiente para todos, y en muchos trabajos no se respetan ni los derechos, ni las normas de seguridad de la fuerza de trabajo. El comercio informal es un sector fuerte y en crecimiento en la economía mexicana. El apoyo financiero de los mexicanos que viven fuera del país a sus familias es aún un factor de suma importancia para la economía. Gracias a la estabilidad económica y política que atravesamos, México atrae una gran cantidad de inversionistas nacionales y extranjeros, y con la llegada de la reforma al sistema financiero, el estado percibe ganancias más altas, aunque estas no son invertidas en infraestructura.

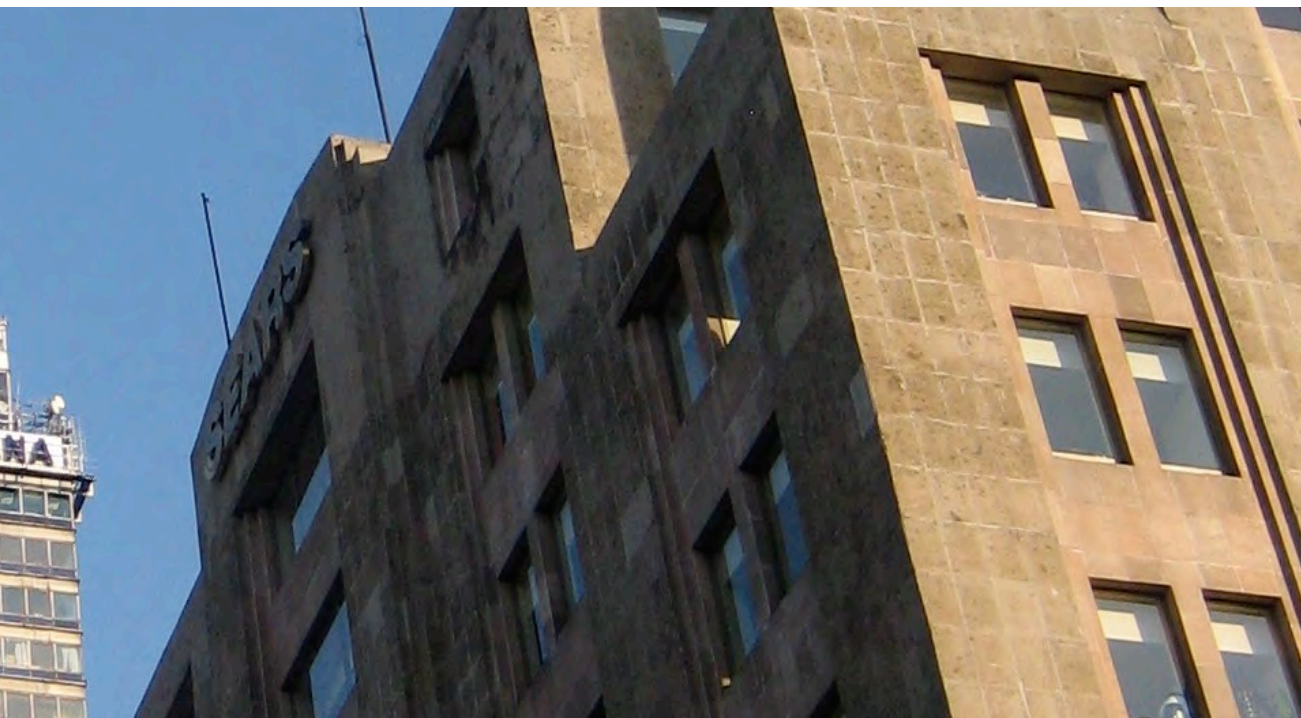
La economía depende en gran medida de lo que sucede con los combustibles fósiles. Debido a la falta de inversión en la investigación y uso de este recurso,



casi todo el Gas Natural que nuestro país consume tiene que ser importado. La dependencia que existe y que aumenta hacia el consumo de este tipo de energía junto con la inevitable escasez del mismo ha resultado en un aumento a su precio. La reforma energética ha tratado de revertir esta situación, pero no ha logrado alcanzar sus metas por completo. La suma de estas dos situaciones ha logrado que la industria utilice energías renovables en sus procesos de manufactura.

Las nuevas políticas energéticas tienen un gran impacto sobre el tráfico. El combustible fósil continúa siendo el medio de propulsión más utilizado en los vehículos de transporte. Existen nuevas regulaciones y multas con respecto al tráfico, pero no se hace ningún esfuerzo para dar solución a la excesiva cantidad de automóviles particulares que transitan por la ciudad. Y sumado a esto no existe ninguna inversión en el transporte público, lo que prácticamente obliga a la población a moverse en automóviles particulares.

La administración en turno trató de mejorar la situación creando nuevas líneas de camiones y metro, pero resultan ineficientes para la cantidad de personas que lo requieren, y en algunos lugares de la ciudad, este transporte es simplemente inexistente. Las calles y caminos se encuentran en muy malas condiciones, y esto ha provocado que los accidentes de tránsito y los embotellamientos se incrementen.



56 Las políticas de tránsito y energía tienen un gran impacto sobre el medio ambiente. El alto uso de combustibles fósiles ha elevado los niveles de CO2 y otros gases de invernadero en la ciudad, y como resultado la contaminación del aire es muy alta y afecta a todos los habitantes. El gobierno por su parte, y debido a la presión del pueblo, ha acordado aplicar regulaciones y multas a los contaminantes, pero estas reformas no avanzan tan rápido como se esperaría.

La densidad de población en la ciudad se ve reflejada en el demandado consumo de agua. La introducción del nuevo sistema de pagos y multas para el agua permitió que el servicio y el mantenimiento del suministro mejoraran, así como el tratamiento de aguas negras, que hoy se regula con multas muy altas.

La política y el sistema administrativo son aceptados por la mayoría de la población, pero la aceptación no es suficiente para que el poder que tiene el gobierno se vea reflejado en nuevas leyes y regulaciones. Los ciudadanos tienen que lidiar todos los días con la abundante burocracia corrupta del sistema. En ocasiones, el sistema político permite a algunos pocos políticos perseguir sus propios ideales, pero los programas que buscan el bien de la ciudadanía tienen muy poco éxito.

Como resultado de estos hechos la sociedad ha mostrado divergencia en la distribución de la riqueza. La clase económicamente alta de la sociedad ha sabido aprovechar este momento a la perfección, y ha aumentado su riqueza.

Podemos darnos cuenta que el sentimiento de responsabilidad por el medio ambiente ha crecido entre la clase media, pero lamentablemente no se ha transmitido a otros sectores de la población. El gobierno no es lo suficientemente poderoso para crear todas las regulaciones necesarias para mejorar debido al codicioso y lento sistema en el que estamos atrapados.

El número de posibles clientes de la marca AUDI aumentará especialmente en el segmento de la clase media, Los clientes están buscando un auto fuerte y eficiente, con un muy alto confort para el uso diario en la ciudad y durante los fines de semana. Existe una muy alta demanda por los sistemas asistidos para evitar accidentes de tránsito y ser guiados lo más rápido posible por la ciudad. Las tecnologías “verdes” y las alternativas energéticas también son altamente demandadas.

## Escenario 7: Saliendo de la depresión

La siguiente historia de escenario plantea una perspectiva sobre cómo podrían ser las cosas en el año 2030 a partir del estado económico. Para este caso en particular, se asumirá que el país sufrió una fuerte depresión económica en los años anteriores, que se ha logrado estabilizar en el año 2030.

Después de la terrible depresión que sufrió la economía de los Estados Unidos en el 2008, una gran cantidad de mexicanos que radicaban en este país regresaron a la Ciudad de México, trayendo con ellos problemas que debían ser resueltos por el gobierno. Con la corrupción, mejorar los servicios públicos se tornó muy complicado en una economía que prácticamente se mantuvo gracias a las ganancias generadas por la industria del petróleo. Ahora atravesamos por una nueva fase, la economía de los Estados Unidos se ha reactivado, ayudando a que lentamente la economía mexicana se establezca y crezca.

Algunos intentos por crear reformas al empleo se han suscitado sin ningún éxito, y por ello muchos mexicanos migran de regreso a los Estados Unidos en busca de trabajo y oportunidades para sus familias. Al mismo tiempo un aumento en la participación de la mujer en el ámbito laboral causó una disminución en tasa de natalidad.

El gobierno está fuertemente dividido entre partidos, pero a pesar de ello logran acuerdos que nos conducen hacia un estado estable. Su preocupación más importante es el transporte, la legislación de los mexicanos en Estados Unidos y el cuidado medioambiental, pero la elevada inversión económica que requieren no ha permitido que se realicen mejoras sobresalientes al respecto. Si el gobierno no fuera tan corrupto como lo es en este momento, una inversión en servicios públicos podría realizarse en lugar de que el dinero se desperdiciara para resolver los intereses personales de los gobernantes.

El ingreso promedio por habitante se ha elevado, pero esto sólo se ve reflejado en los sectores más ricos de la sociedad. El presupuesto con que se cuenta no es

58 suficiente para combatir la pobreza, y los esfuerzos del gobierno para incrementar la calidad de la educación no son suficientes por la falta de trabajos en la ciudad para los recién egresados. Como resultado de esto, la separación que existe entre los ricos y los pobres cada vez se hace más y más grande.

Con el crimen y el comercio informal creciendo todos los días, la gente se siente cada vez más insegura fuera de sus casas. Los servicios de salud se encuentran en pésimas condiciones, no hay medicinas para la creciente población mayor y únicamente los ricos tienen acceso a tratamientos de calidad.

El servicio de transporte público ha mejorado y las nuevas tecnologías sustentables han llegado a la ciudad. Contamos con nuevas líneas del metro y con una organizada red de camiones, pero estos medios no son utilizados ni por la clase media ni por la clase alta, debido a la inseguridad que estos medios representan. La cantidad de autos en la ciudad sigue aumentando, pero leyes más estrictas regulan las emisiones y el tránsito de autos viejos. La compra de autos chinos por la clase media y alta ha aumentado, y las calles se encuentran en pésimas condiciones a pesar de las cuotas aplicadas al tránsito en la zona centro.

La calidad del aire es tan mala como hace 20 años, pero al menos no ha empeorado debido a las medidas tomadas en cuanto al control de emisiones por la industria y el desarrollo de infraestructura sustentable. Aún no existe control o recuperación en materia de deterioro ambiental, pero la consciencia ambiental en cuanto al agua,



recursos y energía a crecido fuertemente entre la sociedad gracias al apoyo del gobierno a campañas ambientales.

Los pocos intentos de desarrollo tecnológico y el limitado presupuesto para construir infraestructuras sustentables nos orillaron a conservar un sistema centralizado y totalmente dependiente del petróleo como recurso energético. A pesar de esto, existen sistemas locales de energías renovables que ayudan a revertir el ascendente consumo de energía.

Debido a la escasez de agua, sistemas de reciclado de agua han sido implementados, junto con mejores regulaciones al pago del servicio. Pero estos esfuerzos no son suficientes para mejorar la distribución del agua por la ciudad.

Entre las principales preocupaciones de los compradores potenciales de AUDI se encuentran la seguridad y la sensación de velocidad y grandeza que sólo la marca alemana puede proporcionar a sus compradores. Estos tienen suficiente dinero para costear un auto de lujo, pero no desean ser el blanco de un posible secuestro. Los sistemas amigables con el ambiente no son un requisito, pero representan una ventaja competitiva. A pesar de que el tráfico y el caos en la ciudad va en aumento, a los compradores no les preocupa pasar mucho tiempo en su automóvil, siempre y cuando tengan entretenimiento y confort en él. Hoy existe más competencia en el sector de los autos lujosos, puesto que el mercado de los autos económicos es dominado por las empresas chinas.



# 7 DEL PROBLEMA AL CONCEPTO

Con el objetivo de generar las primeras ideas y conceptos, se escogieron nueve temas base provenientes del análisis de los escenarios y aspectos generales de diseño a tratar. Los temas seleccionados para la creación de ideas fueron: seguridad, confort, transporte, motor, energía, tamaño, interior y exterior.

A partir de estos, cada miembro del equipo tuvo la oportunidad de expresar tantas ideas como fuera posible mediante la creación de notas en Post-it<sup>®</sup> que se colocaban debajo de cada uno de los temas seleccionados. Esta lluvia de ideas condujo a más de 100 notas, que fueron agrupadas en temas similares y posteriormente evaluadas para crear una estructura que permitiera la composición de nuevas ideas.

Una vez realizada la evaluación, se preparó una superficie de papel que permitía escribir y dibujar, y sobre la cual se montarían las ideas. Tema por tema, cada nota de Post-it<sup>®</sup> fue llevada a la mesa para ser discutida y mejorada por todo el equipo. De esta manera todas las ideas concretas trabajadas durante dos días quedaron plasmadas en papel para su trabajo posterior (fig. 7.1).

Como primer resultado parcial se alcanzaron cuatro conceptos generales de las ideas que tenían mayor interés para el equipo. Estos conceptos, fueron denomina-

**fig. 7.1**  
A la derecha .Fotografía del equipo trabajando en la lluvia de ideas.

VE IT A LICK!!!  
EAK IT U PAY IT!  
LIKE IT! IT'S A  
IT!  
S YOUR PROTS  
WORRY MY  
BT

Non productive bar  
The green aspects  
ALWAYS  
scrazy's always  
ulgraw

Lorsy O'Haly  
Julia Raul  
Eugenio K  
Joe L  
Eichlab E  
Joe J





dos de la siguiente manera:

“The Switchable Car”

“The Turtle Car “

“The Office Car”

“The Dividable Car”

El desarrollo posterior se realizó dividiendo al equipo en dos sub-equipos, conformados cada uno por dos integrantes alemanes, un ingeniero mexicano y un diseñador mexicano, manteniendo así un equilibrio entre estos. Cada sub-equipo se enfocó a desarrollar dos de los cuatro conceptos previamente seleccionados.

Tras dos meses de trabajo, soluciones más precisas fueron creadas para cada concepto, mismas que serán descritas más tarde en este capítulo. Durante este proceso, los conceptos evolucionaron y se extendieron, generando finalmente siete conceptos, denominados de la siguiente manera:

“The Switchable Car”

“The Turtle Car “

“The Wristband Concept”

“The Office Car”

“The Growing Car”

“The Modular Car”

“The Fast Track Concept”

Los conceptos básicos responden a necesidades encontradas en los escenarios previamente seleccionados. En la figura 7.2 de este capítulo se puede observar a detalle la secuencia seguida para encontrar y seleccionar los conceptos a partir de la formulación de los escenarios. Teniendo esto en mente, a continuación se presentan los conceptos resultantes y el escenario correspondiente.

México hoy en día  
*(investigación)*



Ubicación de  
problemática



Problemática  
2030



El mundo en  
el 2030  
*(investigación)*



Mé  
*(investigación)*

Escenario 1: Non-productive government.

The Growing Car.

The Fast Track Concept.

Escenario 3: Aristocracy is always a step ahead.

The Switchable Car.

The Wristband Concept.

The Office Car.

Escenario 7: Coming out of the depression.

The Turtle Car.

The Modular Car.

fig. 7.2  
Abajo. Proceso seguido desde la primera investigación hasta los siete conceptos finales.

Escenario 1  
productive government



growing car  
fast track

Escenario 2  
the green Megacity

Escenario 3  
aristocracy is always  
a step ahead



switchable car  
wristband  
office car

Escenario 4  
political agreement

Escenario 5  
corrupt system

Escenario 6  
the power of middle class

Escenario 7  
coming out of the depression



turtle car  
modular car

Escenario 8  
environment vs economy



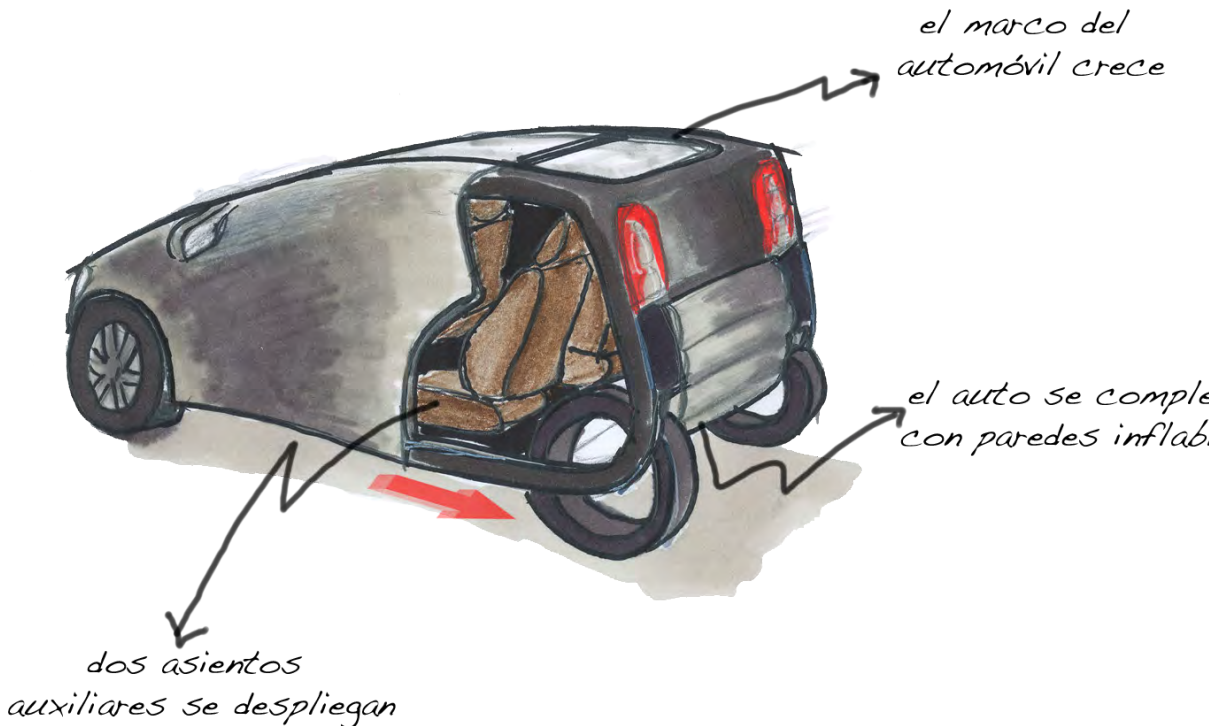
Organización y análisis de la información

México en el 2030 (investigación)

64 Enseguida se encuentra una breve descripción de cada uno de los conceptos. Los bosquejos mostrados son para ilustrar las nociones de los conceptos, los cuales fueron de utilidad para entenderlos de mejor manera y de esta forma escoger los que se desarrollaron posteriormente. Una explicación de la relación de cada concepto con su escenario correspondiente puede ser encontrada en el [Apéndice D](#).

## THE GROWING CAR

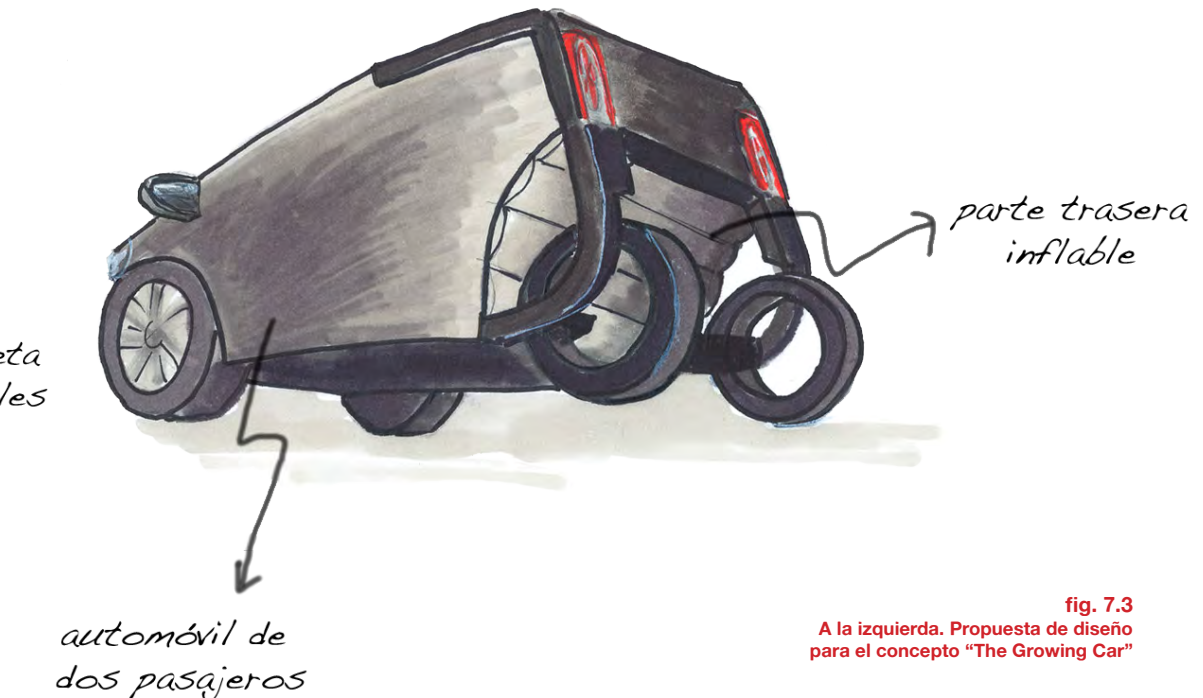
The Growing Car es un automóvil compacto, para dos pasajeros, que permite al usuario moverse ágilmente por la ciudad y estacionarse en lugares pequeños, pero cuenta con la capacidad de extender su carrocería para llevar a cuatro pasajeros o bienes en él. Es una solución que permite en un mismo automóvil pasar de dos pasajeros a cuatro, considerando que la mayor parte del tiempo encontramos únicamente a un pasajero por vehículo en la Ciudad de México.



De esta manera, cuando es necesario tener más espacio para pasajeros o carga, el auto puede extenderse, Enviando las llantas traseras hacia atrás, completando sus laterales con muros inflables, y desplegando dos asientos adicionales, este vehículo ofrece máxima flexibilidad para moverse en la ciudad (fig. 7.3).

## THE FAST TRACK

Este concepto fusiona la versatilidad de un automóvil con la agilidad de un vehículo pequeño, parecido a una motoneta. De esta manera cuando es necesario recorrer la ciudad con cuatro pasajeros, se tienen todas las facilidades que un auto pequeño puede ofrecer para recorrer trayectos largos, y cuando se necesita realizar trayectos cortos se tiene un vehículo individual que permite al usuario llegar a lugares a los que sería imposible acceder con un automóvil. Cuando el auto grande esta en movimiento, el dispositivo individual está integrado a este, sin ocupar mucho espacio al interior que pueda incomodar a los pasajeros, e incluso compartiendo fun-



**fig. 7.3**  
A la izquierda. Propuesta de diseño para el concepto "The Growing Car"

66 ciones mecánicas como lo serían las llantas traseras o funciones eléctricas como podrían ser las luces traseras o la batería del automóvil (fig 7.4).

Es muy importante para que este vehículo tenga éxito que la conexión entre los dispositivos (el principal y el auxiliar), sea extremadamente fácil de realizar.

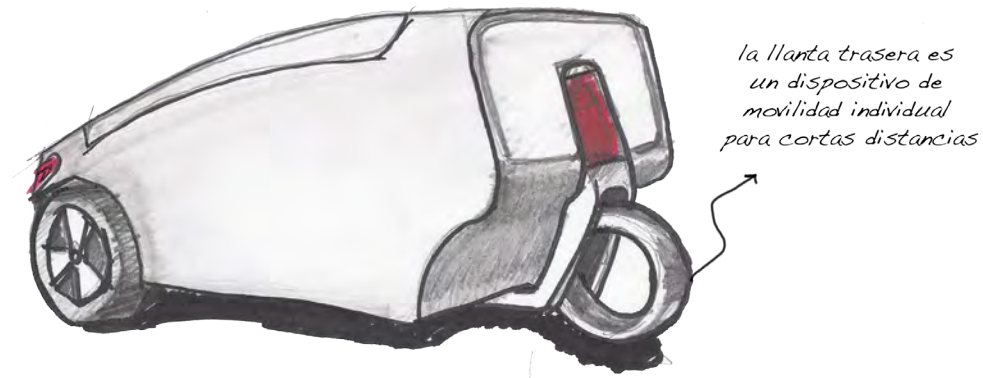
## THE SWITCHABLE CONCEPT

El Switchable Car es un automóvil con la capacidad de transformarse para adaptarse a las necesidades inmediatas del usuario, es decir que puede ser programado para conducirse por diferentes personas o usarse en diferentes condiciones de manejo.

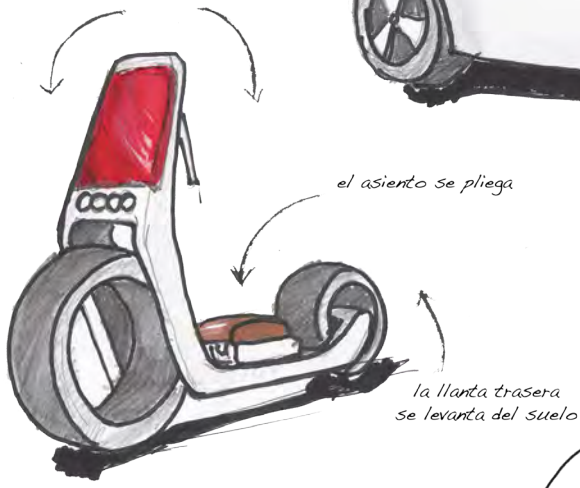
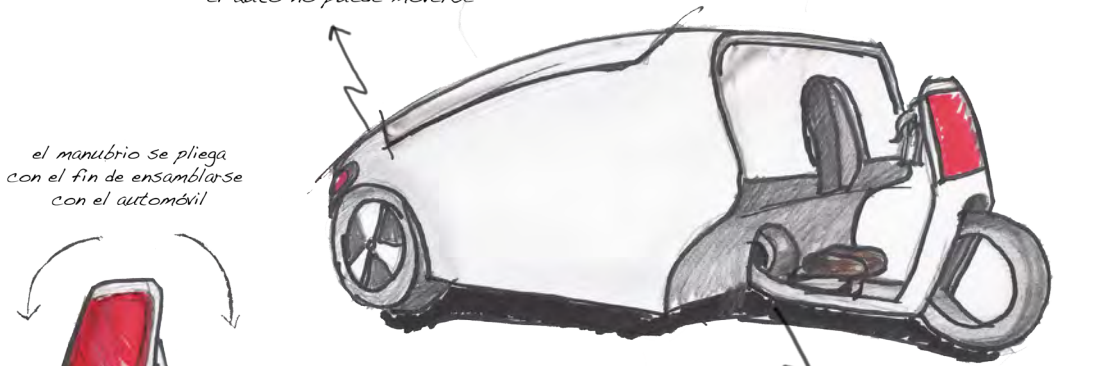
El Switchable Car permite 5 variantes. La primera de ellas es la conducción en tráfico, en la cual mediante un piloto automático el tiempo desperdiciado en los embotellamientos puede ser utilizado en otras tareas. La segunda variante es la de manejo con la familia, en la cual el auto se modifica para transportar cómodamente a más de 2 pasajeros con entretenimiento al interior del mismo. La tercera es la de estacionamiento, en esta modalidad al estacionar el automóvil se cuenta con sistemas auxiliares de seguridad. La cuarta variante es la de valet parking, en la cual el usuario Audi bloquea funciones de su automóvil y puede monitorear las condiciones del mismo, manteniéndolo confiado sobre el uso del vehículo en su ausencia. La última variante es la de "Audi experience" la cual está enfocada en mejorar la experiencia de manejo, pensando en los usuarios que gustan de salir a carretera y manejar cómodamente a altas velocidades.

Así mismo, el automóvil cuenta con un sistema de identificación del conductor, el cual le permite cambiar automáticamente las funciones preestablecidas para cada usuario, o bien bloquear algunas funciones que el dueño del Audi así lo prefiera.

Algunas de las funciones que únicamente el propietario puede modificar o bloquear, son el límite de velocidad, el volumen máximo del audio, el rastreo del vehículo y el acceso a las zonas de almacenaje.



sin el dispositivo de movilidad adicional, el auto no puede moverse



la luz delantera es también la luz trasera del automóvil

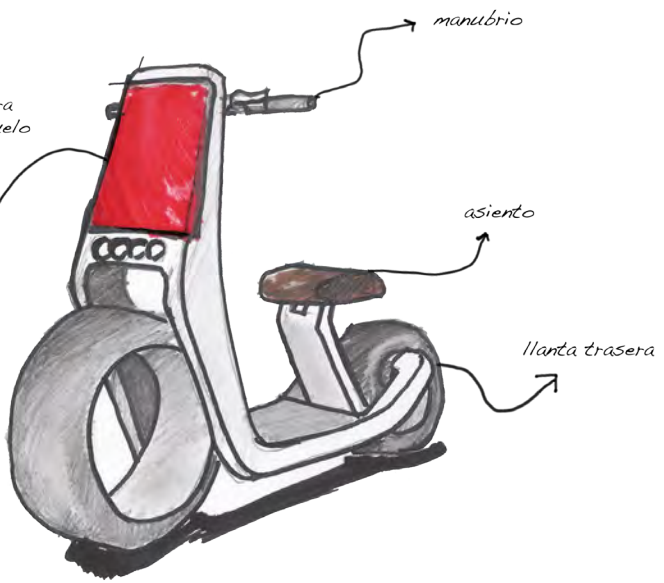


fig. 7.4  
Arriba. Propuesta de diseño para el concepto "The Fast Track"



## THE WRISTBAND CONCEPT

El propósito de este concepto es diseñar un accesorio exclusivo Audi, que permitirá al usuario monitorear su automóvil cuando se encuentra lejos de él, y le facilitará la movilidad dentro y fuera del vehículo. Este gadget de uso diario incrementará la relación entre el usuario y la marca Audi, ya que le permitirá llevar su “automóvil” a donde sea que vaya.

Entre las funciones que este concepto abarca se encuentran un sistema de navegación, sincronización con las actividades diarias del usuario, una red de usuarios Audi, monitoreo de los signos vitales del conductor, remplazo de la llave y monedero electrónico.

Adicionalmente el gadget podrá adquirirse en diferentes estilos y colores para satisfacer los gustos individuales de los diferentes usuarios.

## THE OFFICE CAR

Generalmente el automóvil es utilizado para transportarse de la casa a la oficina, durante este recorrido el conductor promedio de la Ciudad de México pierde entre 2 y 4 horas debido al tráfico. El aprovechamiento de este tiempo perdido es el reto a resolver en este concepto.

El automóvil tiene dos opciones de manejo. La primera es el manejo en el tráfico mediante un piloto automático. En esta modalidad el conductor podrá realizar tareas como revisar su correo o editar documentos a través de la computadora del auto, que contará con una pantalla ya sea en el volante o bien en el parabrisas del mismo (fig 7.5).

La segunda posibilidad en este concepto es el manejo manual del automóvil, donde el conductor no podrá revisar su correo ni editar documentos, por el contrario en la pantalla (ya sea en el volante o el parabrisas) se desplegará la información

**fig. 7.5**  
A la izquierda. Propuesta de diseño para el concepto “The Office Car”



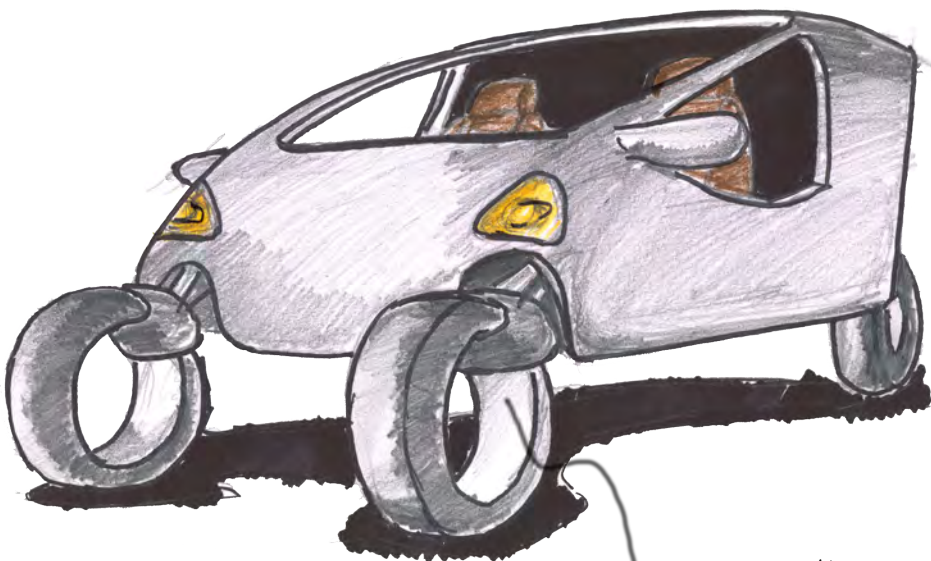
70 básica de manejo como lo es el velocímetro, el nivel de gasolina, el kilometraje, el estado del motor, etc.

## THE TURTLE CAR

La idea básica de este concepto es el resguardo de las partes más vulnerables del auto, tal como lo haría una tortuga, al mismo tiempo que se brinda mayor seguridad al usuario al manejar por la ciudad.

Sin cambiar el diseño representativo Audi, las partes que son fáciles de robar o dañar (como llantas, espejos, luces delanteras y traseras) serán guardadas o cubiertas. De tal forma, no serán dañadas y/o robadas por ladrones o el crimen organizado (fig 7.6).

Una función muy importante para este concepto es el modo de anti-secuestro, como su nombre lo dice, busca disminuir la posibilidad de un secuestro a partir de tres funciones. La primera es que las manijas de las puertas se esconden en el cuerpo del auto mientras los usuarios se encuentren dentro del vehículo. La se-



**fig. 7.6**  
Arriba. Propuesta de diseño  
para el concepto "The Turtle Car"

*altura ajustable  
dependiendo de las  
condiciones en la ciudad*

*las llantas se*

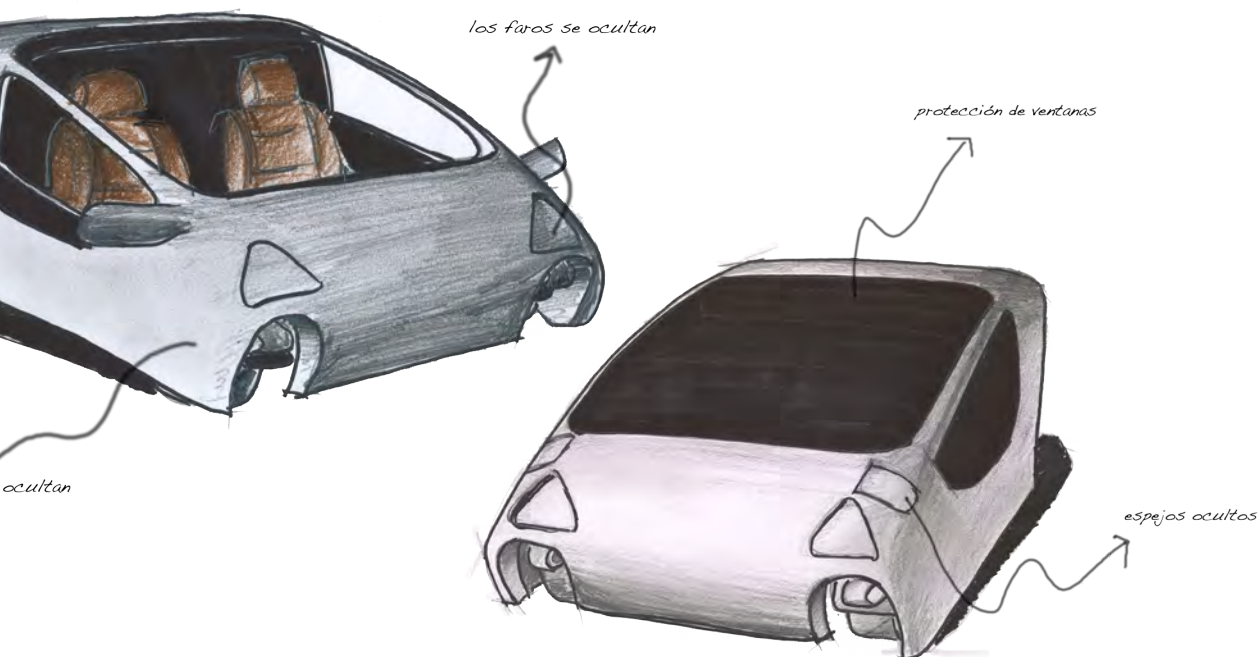
gunda es el botón de pánico, situado estratégicamente para el envío de una alarma silenciosa a la red Audi o bien, directamente con un servicio de seguridad privada. Por último, el automóvil contará con una tercera función que dará la ubicación del dueño y del mismo automóvil, con el fin de informar a las compañías de seguros y seguridad privada, para aumentar la seguridad al conducir.

## THE MODULAR CAR

Partiendo de la idea de que en el futuro el tráfico no será menor al que tenemos en la actualidad, este concepto busca mejorar la eficiencia del vehículo, haciéndolo de dos pasajeros y reduciendo drásticamente sus dimensiones, pero que al mismo tiempo ofrezca al cliente la oportunidad de viajar en familia o de transportar bienes.

Al tener un auto pequeño se tienen ventajas como: más espacios para estacionamiento, menos espacio utilizado en las calles, facilidad de manejo, disminución del consumo de energía al ser un vehículo más ligero.

Pensando en la sociedad mexicana, y la importancia de la familia, este automóvil



72 es modular y por lo tanto es capaz de conectarse con otro igual, uno al frente y otro en la parte posterior. Por supuesto, un punto crucial de este concepto es la automatización, efectividad y rapidez de la conexión para así hacerlo un automóvil aceptado en el mercado.

## SELECCIÓN DEL CONCEPTO

En esta fase del proyecto, se llegó al punto en que se debía elegir un concepto en específico sobre el cual trabajar. Esto no consiste en elegir el mejor concepto existente, de forma contraria, la meta de este procedimiento es encontrar el concepto con mayor potencial para ser desarrollado, por lo que es importante tener en mente que la fase de realización es un proceso de refinamiento de ideas.

Para poder hacer una selección adecuada se decidió evaluar cada uno de los conceptos a través de una matriz de valores ponderados (tabla. 7.1), de esta forma no sólo cada concepto se evalúa conforme a los requerimientos, sino que también se multiplica por la importancia de cada uno de ellos. Es importante saber cuál de los requerimientos es el más importante, y a éste se le otorgará el valor de 9, al menos importante y al intermedio se les otorgara un valor de 1 y 3 respectivamente.

Criterio	Peso	Solución 1	Solución 2	Solución 3
Criterio 1	9	2 x9 18	5 45	6 54
Criterio 2	3	5 15	9 27	7 21
Suma sin ponderar		7	14	13
Suma ponderada		33	72	75
Ranking		3	2	1

**tabla 7.1**  
Ejemplo de configuración de la matriz de peso ponderado

Primero, para llevar acabo el proceso de selección, se definieron los requerimientos entre los miembros del equipo y el valor de cada uno de ellos (tabla 7.2). Posteriormente se evaluó por separado en México y Alemania, y se decidió juntar los conceptos “The Wristband Concept”, “The Office Car” y “The Switchable Car” en uno solo llamado “W/O/S” de tal forma que brindaría una solución más integral.

Requerimiento	Peso	Descripción
Capacidad de Rea-lización	9	Factibilidad de realización del concepto. (De suma importancia debido a la realización del prototipo)
Costo	1	Precio que puede tener el producto en el mercado, relación costo ganancia. (Difícil de estimar, por lo que es de baja importancia)
Innovación	9	Audi es sinónimo de innovación “Vorsprung durch Technick”. (De gran importancia debido a tratarse de un producto para el futuro)
Valoración del consumidor	3	Qué tan adecuado podrá ser el precio para el cliente, relación entre el valor y el precio. (Importancia media debido a que es una estimación)
Uso global	1	Adaptable a cualquier ciudad del mundo. (Importante para Audi, pero contradictorio con el concepto megaciudad, por lo que se le otorga bajo valor)
Divisibilidad	3	Qué tan factible es dividir el concepto para su realización entre los miembros del equipo, en México y Alemania.

**tabla 7.2**  
**Descripción de los requerimientos y su peso para la evaluación de los conceptos**

Los resultados de las evaluaciones se pueden apreciar en la tabla 7.3 y la tabla 7.4, dónde en ambos casos, es notable la preferencia por los conceptos “W/O/S” y “The Fast Track”. Así mismo se puede observar la importancia de los valores ponderados, ya que destacan los conceptos con los requerimientos mas importantes y ayudan al desempate de otros.

El punto decisivo se dio en la presentación intermedia con el departamento de Marketing de Audi, donde se presentaron los 7 conceptos y los resultados de

74 nuestras evaluaciones. Finalmente en una plática entre profesores, alumnos y la empresa patrocinadora, se decidió desarrollar el concepto “The Fast Track” en conjunto con “The Wristband Concept”.

Conceptos	Sin ponderación	Con ponderación	Clasificación
Growing Car	30	150	8
Fast Track	42	200	1
Modular Car	35	177	3
Wristband Concept	41	161	7
Office Car	41	175	4
Switchable Concept	43	173	5
W / O / S	45	189	2
Turtle Car	34	162	6

**tabla 7.3**  
Resultados (con y sin ponderación) de la evaluación de conceptos realizada por la parte alemana del equipo

Conceptos	Sin ponderación	Con ponderación	Clasificación
Growing Car	30	202	5
Fast Track	51	271	3
Modular Car	26	132	8
Wristband Concept	57	293	2
Office Car	40	212	4
Switchable Concept	45	179	6
W / O / S	57	297	1
Turtle Car	28	146	7

**tabla 7.4**  
Resultados (con y sin ponderación) de la evaluación de conceptos realizada por la parte mexicana del equipo

Scenario 3:

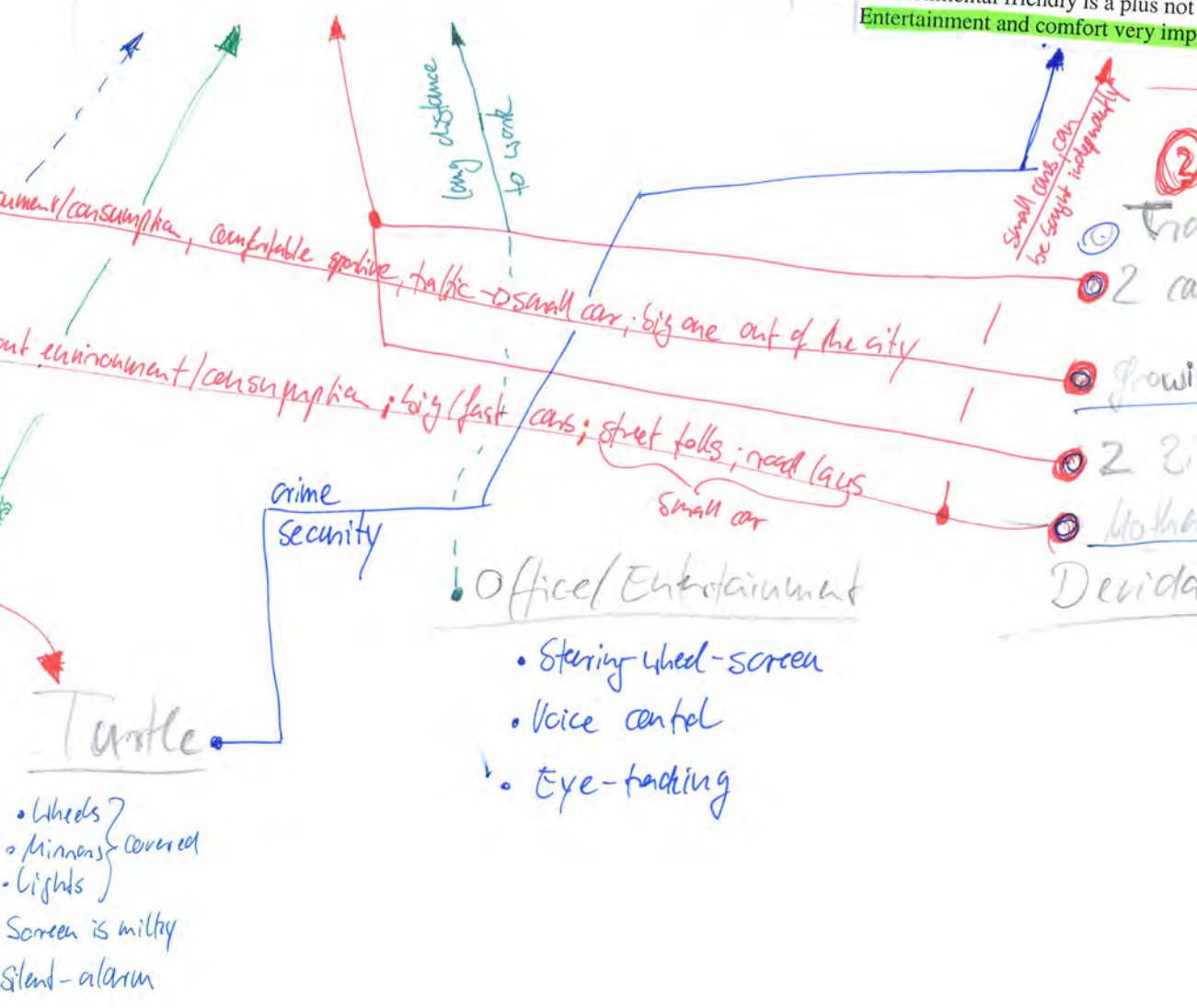
- Birth rate decreased
- More working women
- People are older
- People try to live outside the city
- Longer distances to their working place
- Public services for middleclass overload => people forced to use private car
- Gas still imported
- Prices for fuel <sup>↑</sup> ~~appeared~~
- Fossil fuel for transportation vehicles
- Because of public pressure, strong regulations and high fines on pollution
- Upper class with high profits
- Small responsibility in society and strong sensibility for energy prices for high society
- More AUDI buyer in the middleclass



- ⇒ strong but efficient and high comfort for daily use
- ⇒ assisted systems to avoid accidents and jams
- ⇒ green solutions (alternative engines)

Scenario 7:

- More women work
- Fewer babies
- Government corrupt (less money)
- Average income increases (only for some)
- People feel less secure outside the city
- more at home
- Public services have improved but not by medium and upper class
- More cars
- More restricted laws to control environment (for old cars)
- Streets are in really bad conditions
- are fees in the inner districts
- Emission control => air is not that bad
- Environmental consciousness grows
- effort of the government in supporting it
- Buyer worried about security but they don't
- fell the speed and greatness of an Audi
- Don't want to be spotted for kidnapping
- Environmental friendly is a plus not a minus
- Entertainment and comfort very important



- wheels covered
- Minions covered
- lights
- Screen is milky
- stand-alarm

# 8

# PROCESO DE DISEÑO

Una vez que la evaluación de los conceptos fue realizada y los más interesantes fueron elegidos, se dio paso al refinamiento del concepto y la implementación de éste en un prototipo real, segunda fase del proyecto. Básicamente, esto significó comenzar de nuevo, pero esta vez, con una descripción precisa del trabajo a realizar. Es importante mencionar que la razón de construir un prototipo basado en el concepto es reforzar la comunicación del mismo durante la presentación final, y ejemplificar, de la mejor manera posible, las funciones que lo componen.

## **FUNCIONES y REQUERIMIENTOS**

Las descripciones previamente realizadas de los conceptos dieron una idea muy clara sobre las funciones a nivel general. Sin embargo, debían ser identificadas funciones más específicas y los requerimientos de cada una de ellas debían ser evaluados.

Alrededor de cada concepto surgieron muchos pensamientos y nuevas ideas para mostrar en forma la innovación y el proceso creativo. Después de largas discu-

siones y un análisis detallado de los conceptos, éstos se dividieron en partes y funciones, donde a cada una se le asignaron una o más preguntas para sentar las bases del diseño. En la tabla 8.1 y la tabla 8.2 se puede observar un resumen de las preguntas y respuestas realizadas para el concepto “The Wrisband Concept” y “The Fast Track” respectivamente.

Estas tablas fueron de gran apoyo para organizar los próximos pasos y comprobar si cada parte había sido resuelta de forma satisfactoria. Por otra parte, estas preguntas fueron críticas para detectar los puntos débiles de los conceptos.

Como resultado de varias discusiones y un análisis intenso de los conceptos, se formularon cuatro metas. La primera, que el concepto y el prototipo deben ser lo mas parecidos entre si, partiendo del hecho de que en la actualidad no tenemos la tecnología necesaria para ejemplificar un prototipo del futuro. La segunda meta establece que el prototipo físico debe incluir las funciones más importantes del concepto. La tercera plantea que el trabajo no debe separarse por países, es decir que todos los integrantes del equipo deben participar por igual en todas las fases del desarrollo del proyecto. Por último, buscar que exista una clara conexión entre los dos conceptos seleccionados, “The Wristband Concept” y “The Fast Track”.

Estas metas reflejan el fuerte espíritu de colaboración entre los integrantes del equipo, sin importar las diferentes disciplinas o países de origen; aceptando así los retos que surgieron con el desarrollo del proyecto.

## PLANEACIÓN

Para estructurar el trabajo de manera adecuada, fue necesario realizar un calendario de trabajo, con el fin de resaltar las fechas primordiales para el proyecto. Este paso fue de gran importancia debido al poco tiempo restante, puesto que la mitad del tiempo se invirtió en la fase de conceptualización. Aún sabiendo con antelación que esta programación no se seguiría al 100%, la estructuración facilitó el trabajo posterior, adecuando el camino del proyecto a ciertas fechas vitales.



## Requerimientos y funciones para el “Wirstband Concept”

Requerimiento / Función	Pregunta	Respuesta
Estilos	¿Cuántos diseños diferentes hay disponibles?	Seis modelos diferentes.
	¿Cuántos se realizarán físicamente?	Sólo un modelo funcional.
	¿Qué forma pueden tener?	Pulsera, anteojos, brazalete, teléfono celular, anillo, broche.
Logo Audi	¿Dónde se despliega el logo?	Depende de la forma.
	¿Qué tan dominante es el logo en el dispositivo?	Discreto, para disimular la relación entre el dueño y un automóvil de lujo.
El dispositivo le pertenece al dueño, no al auto	Manejo de la autorización (¿Qué sucede si se vende el automóvil?)	Cada dispositivo nuevo debe ser aceptado por el auto (dueño); si se vende, el auto se re configurara.
	¿Cómo se maneja el modo de “Valet Parking”?	Si tú estas dentro del auto con e dispositivo, puedes tomar una llave adicional especial para el Valet Parking.
	¿Qué sucede si el automóvil es prestado a un amigo?	La persona debe llevarse el dispositivo, o la llave de Valet Parking, que puede configurarse en modo “amigo”.
Configuraciones personales	¿Qué configuraciones pueden salvarse?	Asientos, espejos, calefacción, estaciones de radio, listas de reproducción, canciones favoritas.
	¿Estas funciones se realizarán en el prototipo?	No, sólo se simularan.
Funciones de navegación (scooter “Fast Track” de regreso al automóvil)	¿Cómo se realizará esta función?	-
	¿Navegación en general, o sólo de regreso al lugar en que se estacionó el automóvil?	Navegación sólo para regresar al automóvil.
	¿Estas funciones se realizarán en el prototipo?	Sí.

Requerimiento / Función	Pregunta	Respuesta
Función de alarma	¿Aviso si vuelos o trenes se retrasan	Sí.
	¿Despertar antes al usuario si el tráfico es pesado en la ruta seleccionada?	Sí.
	¿Vibración? ¿Tono? ¿Señal luminosa?	Depende del diseño.
	¿Estas funciones se realizarán en el prototipo?	No, se mostrarán en una presentación virtual.
Función de llave	¿Llave de la casa?	Depende de la tecnología de la casa.
	¿Llave de la oficina?	Depende de la oficina.
	¿Llave del automóvil?	Sí.
	¿Sensor de huella digital?	Descartado por cuestiones de seguridad.
	¿Estas funciones se realizarán en el prototipo?	No, sólo se mostrarán en la presentación virtual.
Monedero electrónico	¿Para uso en el metro?	Este grupo de funciones se eliminaron para la Ciudad de México al no ser realistas por la diversidad en los sistemas de transporte, sin embargo son posibles en otras ciudades del mundo.
	¿Para su uso en casetas de cobro?	
	¿Para su uso en estacionamientos?	
	¿Para su uso en Valet Parking?	
¿Estas funciones se realizarán en el prototipo?		
Monitoreo de la salud	¿Qué parámetros se miden?	Este función se eliminó al no ser relevante con respecto a la movilidad.
	¿Qué sucede en una emergencia?	
Conexión con el concepto "The Fast Track"	¿De que manera se pueden realizar más conexiones al concepto "The Fast Track"?	Activar el dispositivo, colocar el asiento en la altura deseada.

**tabla 8.1**  
**Requerimientos, funciones, preguntas y respuestas relacionadas al concepto "The Wristband Concept".**

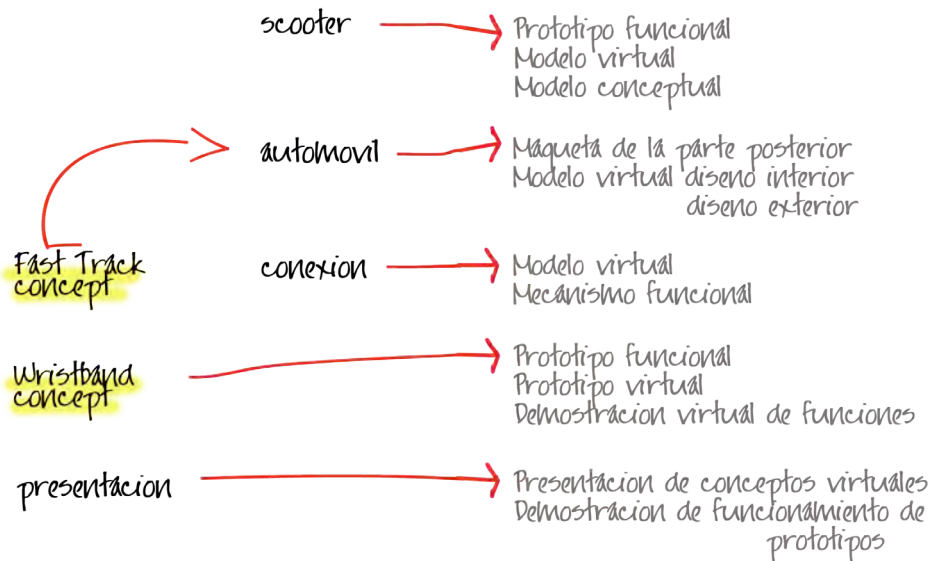
## Requerimientos y funciones para el “Fast Track”

Requerimiento / Función	Pregunta	Respuesta
Automóvil	¿Cómo se mueve el auto?	Motor de combustión interna o híbrido.
	¿Cuántas llantas tiene el auto?	4.
	¿Cuántos pasajeros entran en el auto?	4.
	¿Es posible manejar el automóvil sin el dispositivo?	Si. (No estaba contemplado en los primeros bocetos)
	¿Qué se mostrará en el prototipo?	Sólo la parte trasera del auto en escala 1:1, un modelo a escala del auto, y una simulación del interior.
Dispositivo de movilidad	¿Qué tipo de dispositivo se usará?	Scooter.
	¿Cuántos dispositivos se integrarán al auto?	1.
	¿Cuántas personas pueden utilizar el dispositivo?	1.
	¿Cómo se mueve el dispositivo?	Motor eléctrico.
	¿Qué distancia puede recorrer el dispositivo?	Alrededor de 30 km.
	¿Qué velocidad puede alcanzar el dispositivo?	60 km/hr máximo.
	¿Es necesario utilizar casco? De ser así, ¿dónde se colocará?	Sí, se colocará en el interior del auto, en un espacio de almacenaje adicional.
	¿Qué se mostrará en el prototipo?	Prototipo funcional del scooter.
Conexión entre el auto y el dispositivo	¿Cómo se realizará la conexión?	Brainstorming.
	¿Qué partes comparten el auto y el dispositivo?	La batería. El scooter se carga con el auto, y este a su vez utiliza la batería del scooter.
	¿Aplicación de una función de “boost”?	Función aplicable con una conexión eléctrica. Es demasiado costoso con una solución mecánica.
	¿Qué se mostrará en el prototipo?	Sólo la conexión mecánica entre el auto y el scooter.

Requerimiento / Función	Pregunta	Respuesta
Detalles al interior	¿Qué tan detallado es el automóvil al interior?	Solo las partes más relevantes que tienen relación con el concepto "The Wristband Concept".
	¿Qué se mostrará en el prototipo?	No se realizará, sólo se mostrara en una simulación virtual.

**tabla 8.2**  
**Requerimientos, funciones, preguntas y respuestas relacionadas al concepto "The Fast Track".**

Considerando la situación de cada uno de los integrantes del equipo, el país de residencia, y el presupuesto destinado, se planteó la factibilidad de realización de cada parte del proyecto a desarrollar. Esta planeación se puede observar en la figura 8.1.



**fig. 8.1**  
**Arriba. Determinación de los alcances finales del proyecto**

# 9

# DISEÑO FINAL

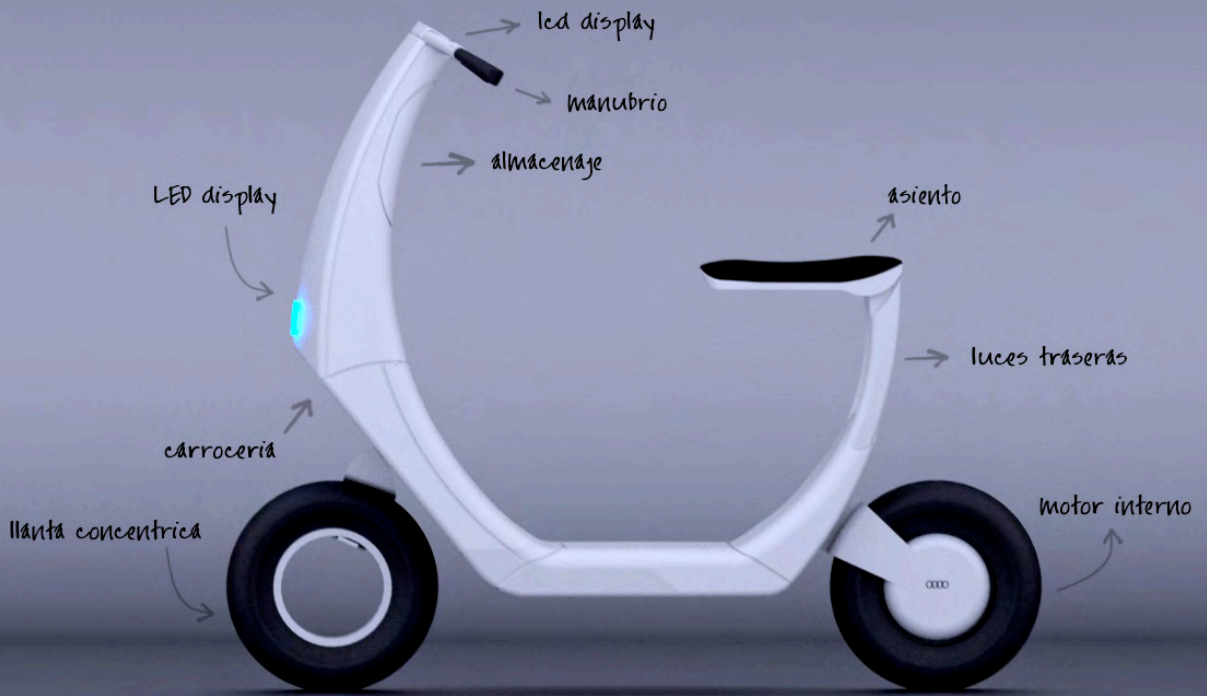
Tener la capacidad de llegar a cualquier punto de la ciudad, en el menor tiempo posible, y con la mayor eficiencia en términos de energía es el objetivo principal de este diseño, una solución de movilidad para el exigente conductor premium de la megaciudad del futuro.

“Fast Track” es el nombre que recibe este vehículo concepto que permite al usuario recorrer trayectos cortos de forma individual, y trayectos largos de forma colectiva. Es decir que por un lado se cuenta con la versatilidad y agilidad que un scooter proporciona para recorrer la ciudad individualmente, pero al mismo tiempo se tiene un automóvil con la capacidad de recorrer grandes distancias de forma grupal.

Al juntar estas dos ideas en un automóvil se obtiene una solución mas apropiada en cuanto a movilidad, y se resuelven gran parte de los problemas que una ciudad tan conflictiva como la Ciudad de México, puede presentar a los conductores que la habitan y la recorren todos los días.

En este capitulo se presentan todos los factores y soluciones relacionadas con el concepto, que dieron paso a la obtención del diseño final.





Colocar un scooter al interior de un auto representa un gran reto en terminos de diseño por una sencilla razón: **espacio**. Esto parece una tarea imposible debido al limitado espacio que encontramos al interior y las dimensiones que un scooter presenta en la actualidad.

Para realizar esta tarea, el primer punto a resolver fue la dimensión del scooter, teniendo en mente que debe ser lo más pequeño posible, sin afectar la funcionalidad y la ergonomía. Sólo una moto pequeña entraría al interior de un automóvil, sin reducir el espacio para los pasajeros y conservando el confort de una marca premium al interior del mismo.

Con el fin de utilizar el menor espacio posible, el scooter se colocó en la parte posterior del automóvil, justo entre los dos asientos traseros. De esta manera el frente del scooter completa la forma posterior del auto, logrando así la vía más eficiente, fácil y rápida de retirar e introducir el scooter al vehículo. En conjunto, ambos dispositivos forman una solución integral de movilidad.

El scooter es propulsado por energía eléctrica, una solución amigable con el medio ambiente. Con el uso de súper capacitores puede cargarse mediante un cable común de corriente, o bien, la carga puede realizarse mientras el auto está en marcha. De esta forma se ahorra tiempo al usuario en una megaciudad donde “el tiempo lo es todo”.

El scooter se mueve gracias a un motor eléctrico interno situado en la llanta trasera del vehículo. Al sustituir el motor de combustión interna y su posición tradicional, se disminuyen notablemente las medidas del vehículo y mayor espacio es reservado para el conductor de este dispositivo. Éste motor, provee la suficiente potencia para acelerar el scooter a una velocidad máxima de 60 km/h.

Una imagen del scooter puede ser observada en a figura 9.1 donde se muestra el diseño final completo del scooter y se señalan sus partes mas importantes.

**fig. 9.1**  
A la izquierda. Vista lateral y perspectiva trasera del diseño final del scooter para el concepto “Fast Track”.



Es un hecho que en la mayoría de los viajes realizados en una megaciudad como la Ciudad de México, el promedio de pasajeros por automóvil es tan solo de 1.3. Partiendo de éste dato, el scooter fue diseñado para ser un dispositivo de movilidad individual, haciéndolo un vehículo auxiliar para distancias cortas. Al ser diseñado para una sola persona, a diferencia de un scooter tradicional, facilita mantener mínimas sus dimensiones y conservar su maniobrabilidad, en términos de estabilidad y confort para el usuario. Cualidades muy importantes ya que este diseño esta pensado como un dispositivo adicional, rápido y ágil para su conducción donde un automóvil no podría hacerlo.

## Estudios Ergonómicos

Es importante contemplar, que un buen diseño siempre involucra el factor humano. Un nuevo producto debe garantizar el ajuste de las dimensiones entre el objeto y el usuario. Cuando los objetos no se diseñan de acuerdo a medidas antropométricas, el usuario se mantiene en posturas incómodas difíciles de mantener, y a largo plazo podría causar problemas serios de salud.

Para llevar a cabo un buen diseño, no era suficiente con tan sólo conocer las medidas del cuerpo humano; era indispensable observar al usuario mientras interactuaba con el objeto. Es así como se identificaron los puntos clave para que el usuario fuera capaz de conducir el vehículo en la postura más adecuada.

Al rededor del mundo encontramos diferencias en las medidas antropométricas de los pobladores, debido al género, alimentación, lugar de residencia, genética, etc. Sin embargo, estadísticamente, las medidas de cada población se distribuyen como se muestra en la figura 9.4. Para este diseño en particular, se trabajó en el rango de dimensiones comprendido entre el 5 y 95 percentil, para así considerar al 90% de la población existente.

A partir de las medidas del cuerpo humano (tabla 9.1) obtenidas en el libro “Dimensiones antropométricas de población latinoamericana” [15], se hizo un bosquejo

**fig. 9.2**  
A la derecha. Simulador ergonómico del scooter  
probado con diferentes usuarios.



posición inicial del asiento

120 cm long

altura de manubrio

fin de scooter

Concepto	Sexo	5 Percentil	50 Percentil	95 Percentil
Peso (kg)	Hombre	55.31	72.1	97.3
	Mujer	48	60.5	88
Altura (mm)	Hombre	1576	1668	1780
	Mujer	1471	1570	1658
Alcance funcional frontal	Hombre	713.38	788.78	865.13
	Mujer	631	684	741
Altura hombro (mm)	Hombre	396	443	486
	Mujer	377	426	469
Altura popiteo (mm)	Hombre	374	412	453
	Mujer	338	376	406
Anchura codos (mm)	Hombre	443	529	620
	Mujer	411	478	582
Anchura cadera sentado (mm)	Hombre	328	372	423
	Mujer	347	392	472
Longitud nalga - rodilla (mm)	Hombre	537	582	640
	Mujer	534	572	625

**tabla 9.1**  
**Variables de los percentiles 5, 50, 95 para diferentes distancias antropométricas.**

rápido del scooter. Tomando éste como el primer paso, para acercarnos al diseño y sus posibles dimensiones.

El siguiente paso fue crear modelos escala 1:1 y probarlos con usuarios reales. Para esto se construyó un simulador de Coroplast™<sup>2</sup>, donde se hicieron diferentes pruebas con 27 posibles usuarios y cada uno de ellos fue capaz de modificar las alturas del manubrio y asiento, así como la profundidad de este último (fig. 9.2). Los resultados obtenidos en las pruebas se pueden revisar en el [Apéndice E](#).

<sup>2</sup> Coroplast™ hoja corrugada de polipropileno de alta calidad.

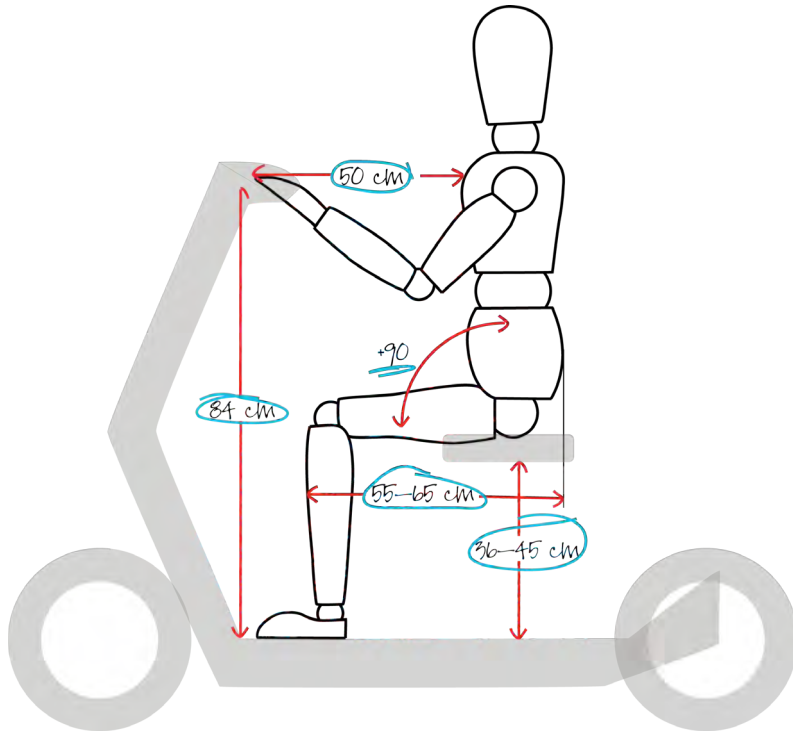
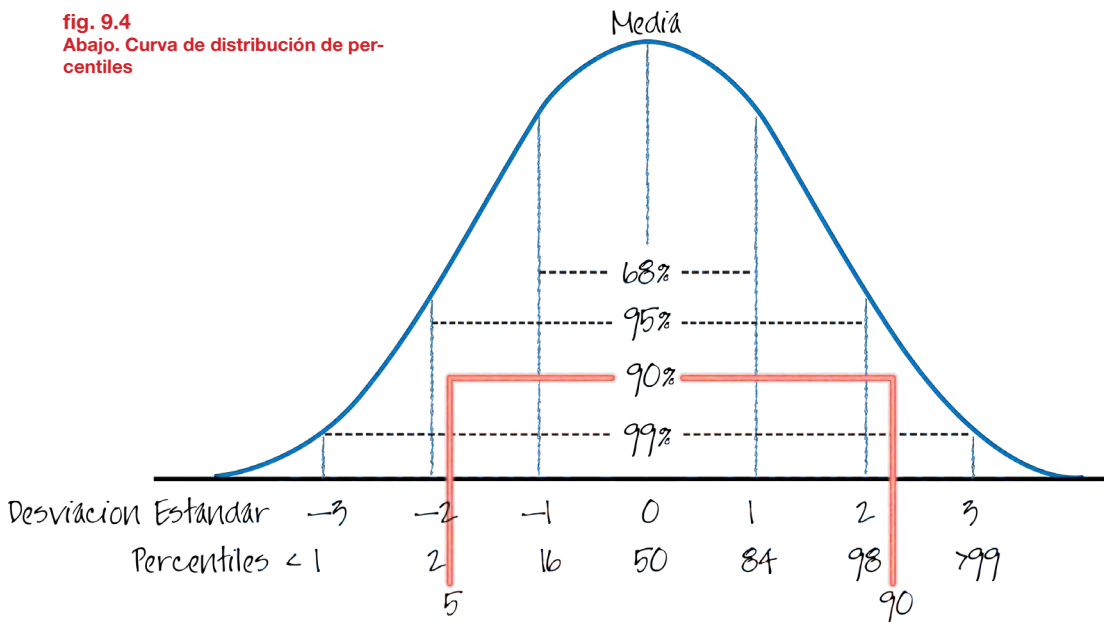


fig. 9.3  
Arriba. Diagrama rápido de las medidas más importantes después del estudio ergonómico

fig. 9.4  
Abajo. Curva de distribución de percentiles



La observación y análisis de los usuarios a través del simulador, llevaron a las siguientes conclusiones, a las que no hubiéramos podido llegar de haber trabajado únicamente con números y bocetos.

A partir de las medidas base, las personas con una altura mayor a 172 cm, necesitaron mover el asiento 10 cm hacia atrás y 10 cm hacia arriba. Así mismo se identificó que la altura mínima del asiento, con respecto a la altura de los pies es de 36 cm mientras que la mínima entre las rodillas y la espalda es de 55 cm. El ángulo correcto para maniobrar el volante, es de 90° entre el muslo y el tronco del conductor. Con respecto al movimiento del asiento, ningún usuario necesitó modificar la dimensión de 120 cm de largo total, medida ya establecida previamente, considerando la estabilidad del scooter. (fig. 9.3)

A través de este corto estudio se definieron las medidas generales y específicamente el rango de movimiento del asiento.

## Plegado del Scooter

Una vez que las dimensiones mínimas para el scooter fueron encontradas, en terminos ergonómicos, fue necesario analizar su estructura y la posibilidad de plegarlo para reducir al mínimo el espacio ocupado al interior de auto. Se realizaron pruebas a escala real utilizando el simulador del scooter, los planos de un Audi A3 escala 1:1 y sillas que representarían los asientos (fig. 9.5). Aún sabiendo que el scooter tendría 120 cm de longitud, al ver, sentir y experimentar con los espacios, se logró comprender lo que significaba realmente colocar un scooter dentro del un auto.

Por lo menos 40 cm de espacio serían necesarios al interior del auto a lo ancho debido el manubrio, razón por la cuál éste debía plegarse de alguna manera. Teniendo el scooter en la parte posterior del automóvil, la visibilidad del conductor se veía obstruida, asimismo, abrir la cajuela se complicaba ya que el scooter tenía que ser elevado para no quedar al nivel de la calle. Además de esto, el equipo se percató de que la rapidez, eficacia y limpieza serían cualidades que el usuario Audi

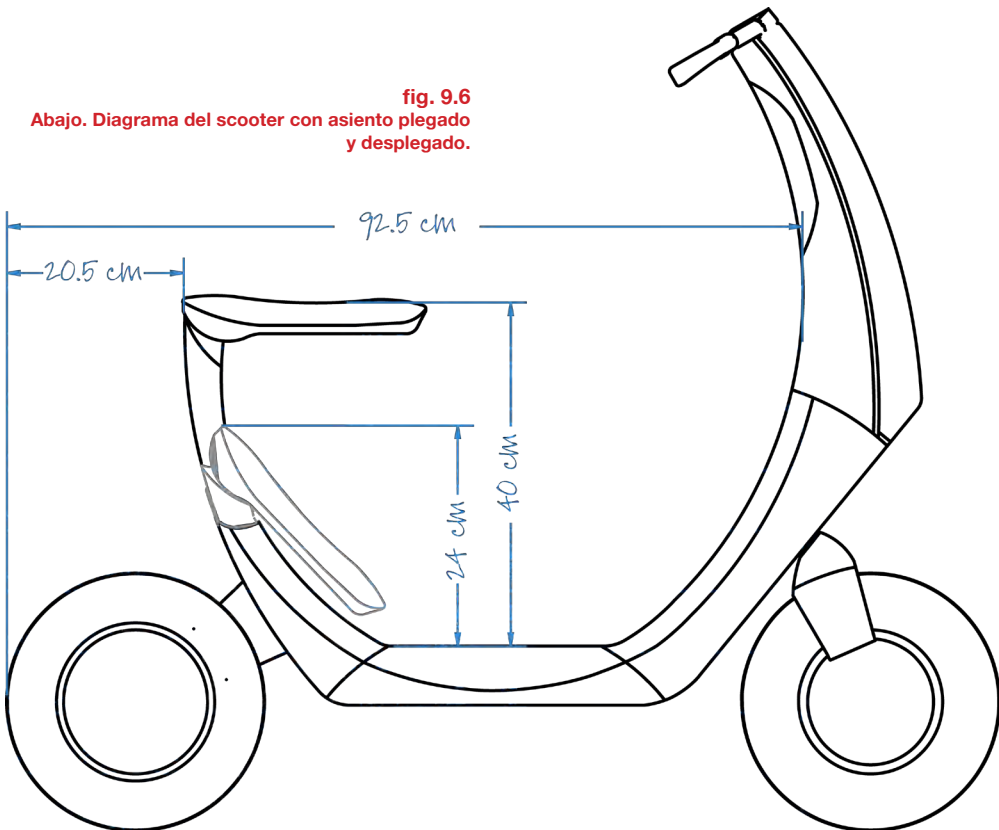


92 premium exigiría en el proceso de conjunción de ambos vehículos.

El simulador del scooter sirvió para probar diferentes formas de plegado; reducir la longitud del vehículo moviendo las llantas del scooter sobre su base; desplazar únicamente la llanta frontal sobre la base del scooter; plegar el manubrio y la parte frontal del scooter de forma que quedaran paralelos al piso; plegar la base del scooter dividiéndolo en dos y sobreponiendo una sobre otra; etc. Se realizaron prototipos rápidos de madera y metal para analizar y descartar cada una de estas propuestas.

Después de varias pruebas, bocetos, experiencias, análisis e investigación, se concluyó lo siguiente con respecto al plegado del scooter. El mecanismo de plegado y desplegado debe tomar el menor tiempo posible, así mismo no deberá ensuciar el espacio designado para el conductor. Partiendo de estas bases, la mejor forma de garantizar estabilidad, limpieza y eficiencia, es plegar el menor número de par-

**fig. 9.6**  
Abajo. Diagrama del scooter con asiento plegado y desplegado.



tes posibles. Las partes del scooter que más estorban en terminos de dimensión al interior son las llantas y el asiento. Sin embargo, el plegado de la llanta trasera no hace diferencia significativa en el tamaño, ensucia el espacio designado para el conductor y complica el mecanismo y la estructura del vehículo, generando una pérdida significativa de tiempo. Finalmente, se tomó la decisión de plegar únicamente el asiento y el manubrio, para obtener movimientos rápidos y limpios.

Con estas bases ergonómicas y funcionales, se dio paso a definir un diseño final. Al plegar el asiento, se ahorran 16 cm de altura y 72 cm de profundidad, garantizando un ambiente confortable entre los pasajeros de la parte trasera del automóvil (fig. 9.6). Otra ventaja de este plegado, es la posibilidad de ajustar la altura del asiento a cualquier usuario, comprendido en un percentil entre el 5 y 90. De igual forma, el manubrio, se pliega para ahorrar espacio al interior del auto, logrando así un solo plano que brinda unidad visual a la forma posterior del automóvil (fig 9.7).

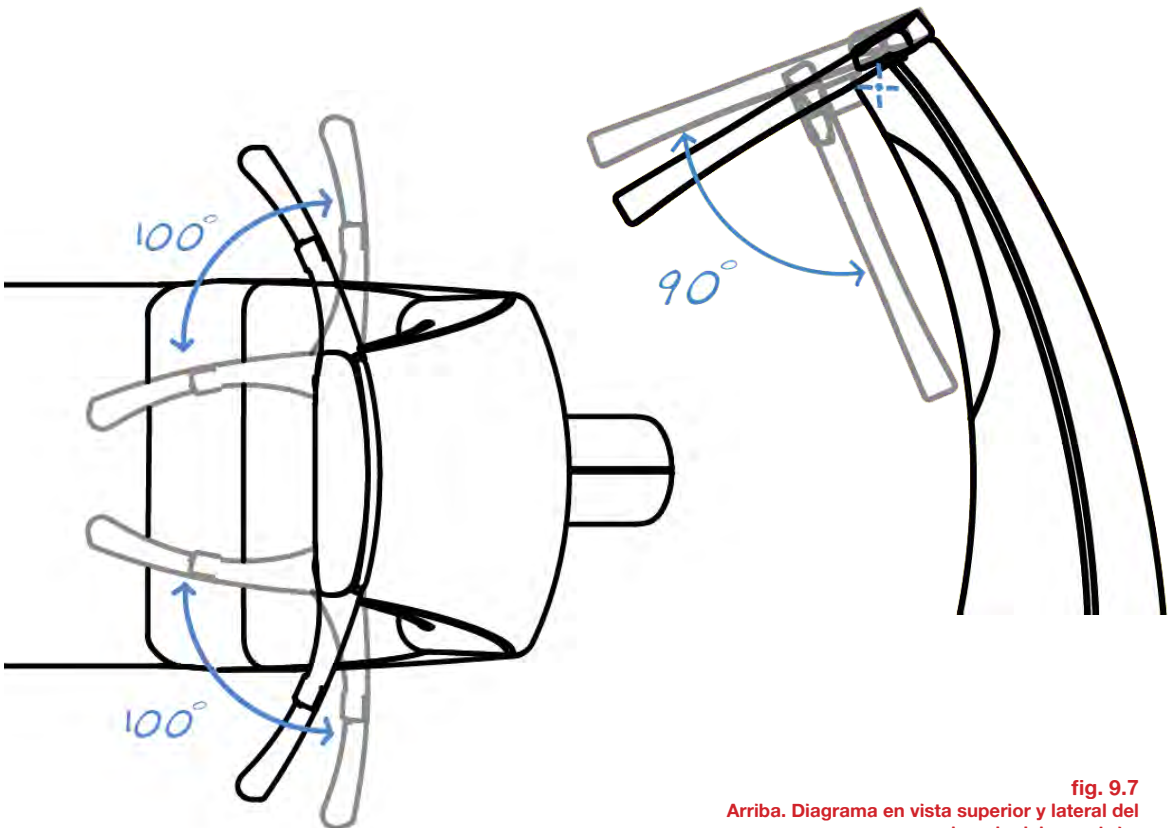
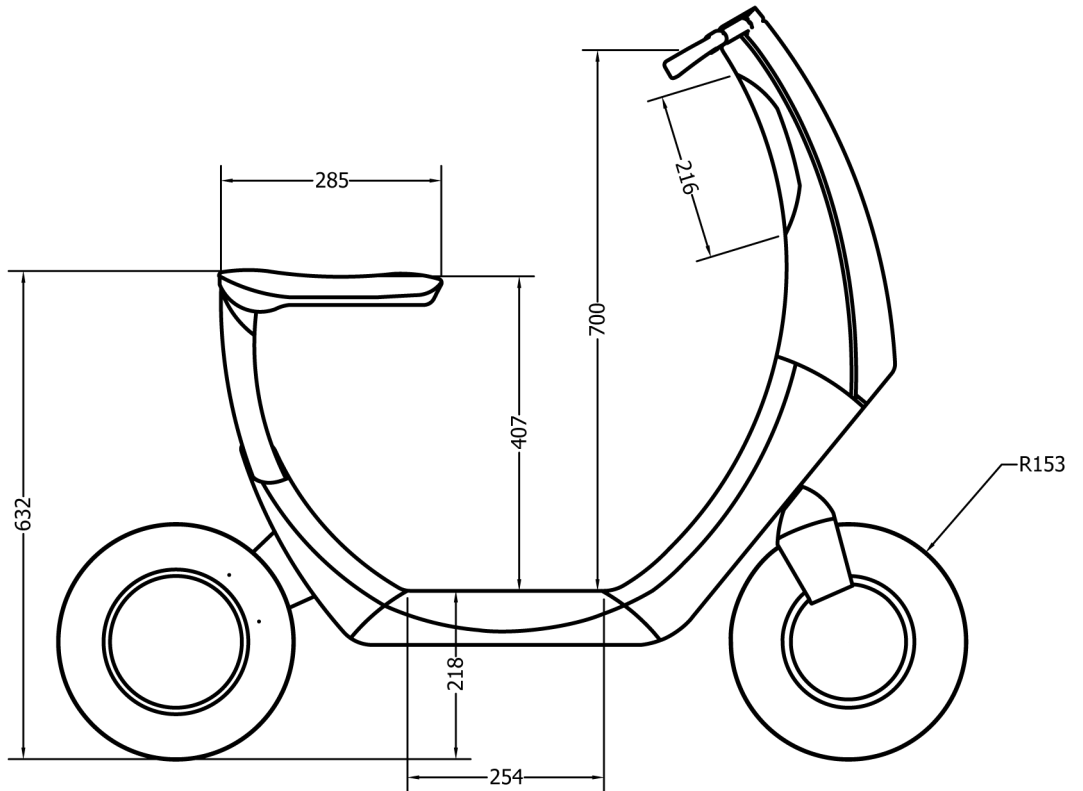
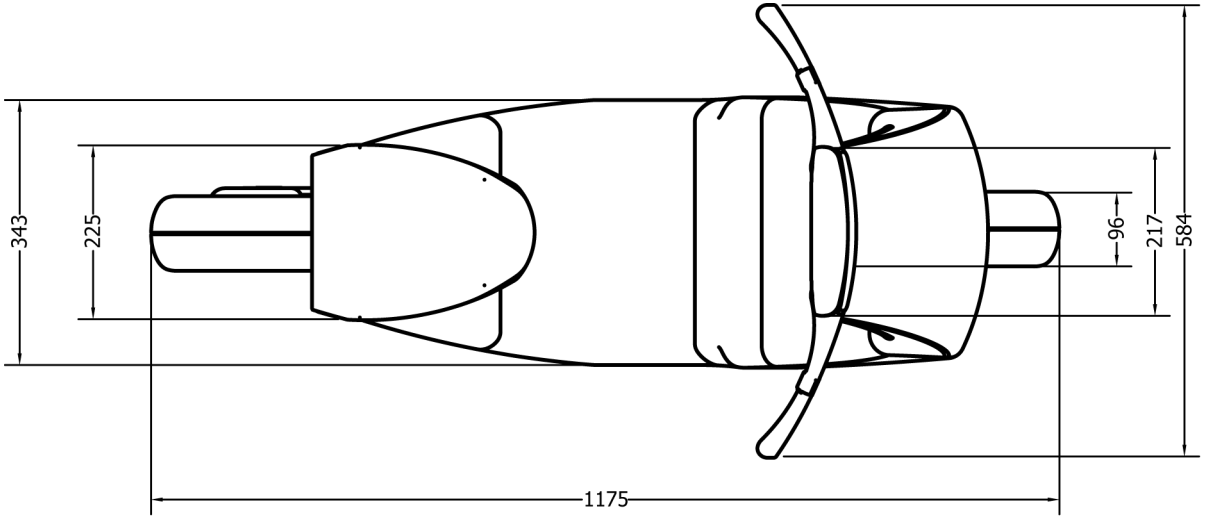
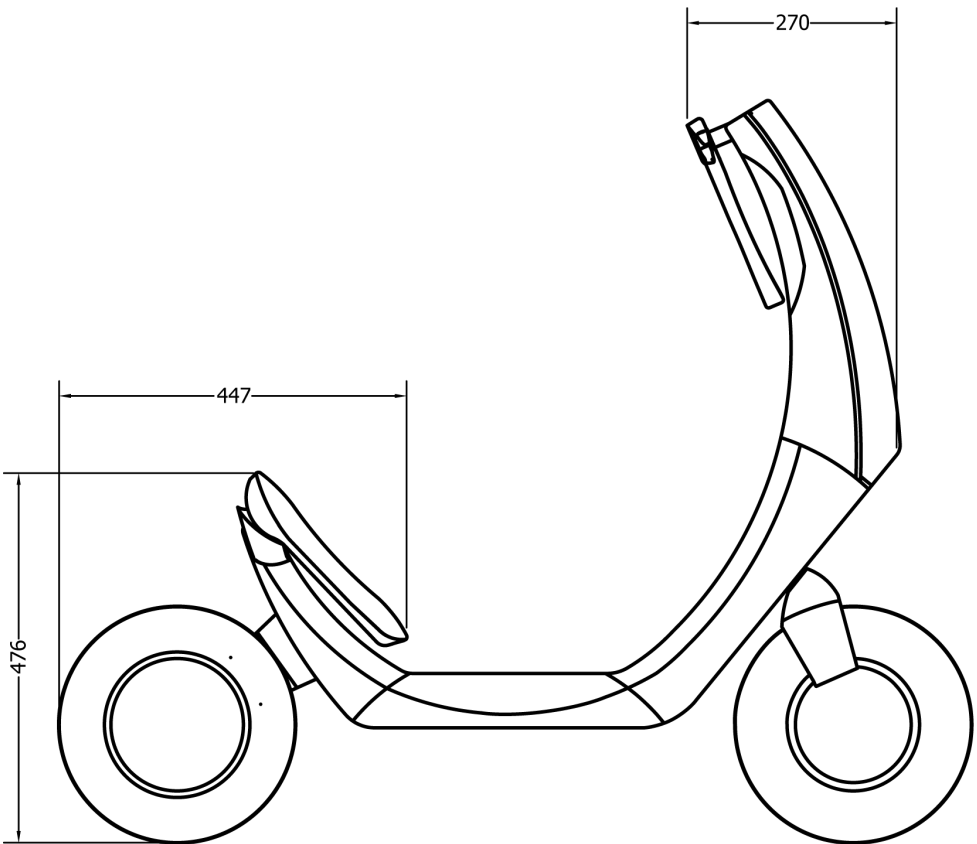
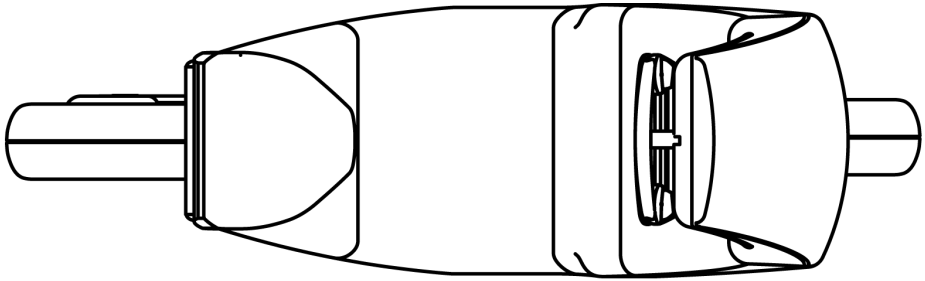
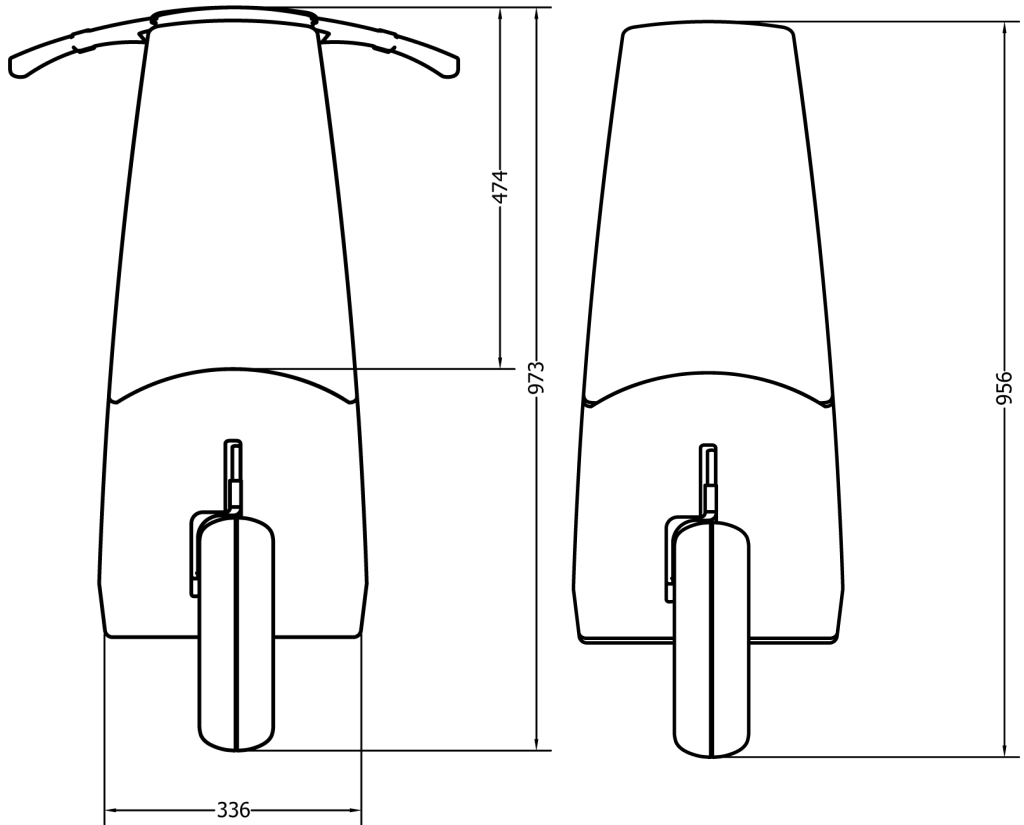


fig. 9.7  
Arriba. Diagrama en vista superior y lateral del plegado del manubrio.









**fig. 9.8**  
 En la hoja anterior. Vista superior y lateral del scooter desplegado y pegado.  
 En esta hoja. Vista frontal del scooter desplegado y pegado.

El scooter realiza automáticamente los movimientos de plegado y desplegado al ser retirado e introducido al automóvil. Además, por medio de la “Audi Wristband” (página 111) se ajusta la altura del asiento y el ángulo necesario en el manubrio, según la configuración de cada usuario. De esta forma se logra un proceso fácil, y rápido, dejando el scooter listo para ser conducido por el usuario en cuestión de segundos.

Para el usuario Audi, el confort, el diseño y la innovación que brinda la marca, son factores de suma importancia. Con esto en mente, las soluciones de plegado del asiento y manubrio fueron desarrolladas y resueltas con movimientos automáticos,

**fig. 9.9**  
 A la derecha. Imagen que muestra el cuadro al interior del scooter.



98 realizados con ayuda de pequeños y simples sistemas mecánicos eléctricos.

Los brazos del asiento, se ajustan a través de rieles eléctricos fijos sobre la estructura del scooter, permitiéndole moverse de arriba a abajo. Cuando los brazos se encuentran abajo, se cubren con la misma carrocería del scooter. Por otra parte, el asiento tiene en la junta con los brazos, un punto de giro, permitiéndole un movimiento angular. De esta forma, al plegarse realiza un movimiento de rotación, ajustándose a la forma del scooter y otorgando mayor espacio a los pasajeros al interior del auto.

Por su parte, el plegado del manubrio comienza con la rotación de las empuñaduras hacia dentro. Una vez realizado este movimiento, la pantalla junto con las empuñaduras rotan hacia abajo, de manera que, se ajustan a la forma de la carrocería. Este plegado facilita la conexión con el automóvil ya que permite un ensamble mucho más limpio visualmente (fig. 9.7).

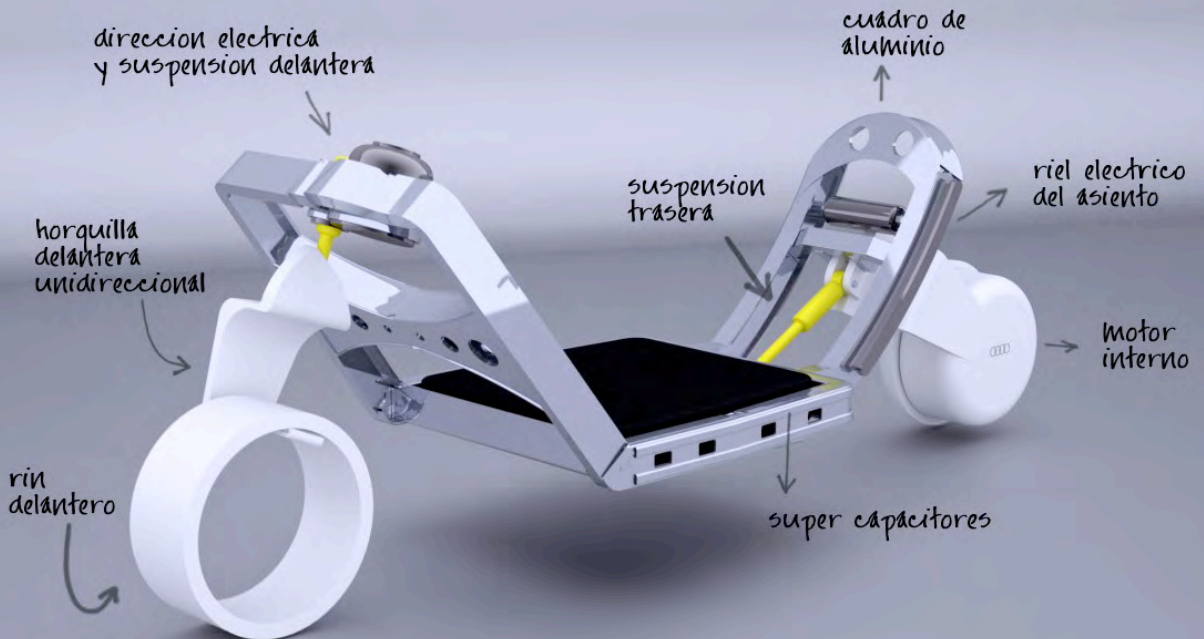
En la figura 9.8 se puede observar un diagrama con las vistas generales y medidas del diseño final del scooter plegado y desplegado.

## Cuadro del scooter

Por el exterior del scooter, únicamente se puede observar la carrocería de plástico, lo que lo hace funcionar se encuentra en el cuadro al interior de éste (fig. 9.9). En la figura 9.10 se muestra el diseño del cuadro de aluminio, el cual, asegura rigidez, ligereza y estabilidad para soportar un usuario de hasta 100 kg además de la masa correspondiente a la carrocería, los mecanismos internos y los super capacitores.

Esta estructura del cuadro es la responsable de mantener todo unido. Cabe mencionar, que fijos a la misma, se encuentran los súper capacitores que rigidizan el piso del scooter. En la parte trasera, se encuentran los rieles para llevar el asiento arriba o abajo. Las llantas están fijas al cuadro, cada una unida con un solo brazo. Por otro lado, al frente se encuentra posicionado el motor de la dirección eléctrica.

**fig. 9.10**  
A la derecha. Perspectiva del cuadro del scooter  
con sus partes más importantes señaladas.

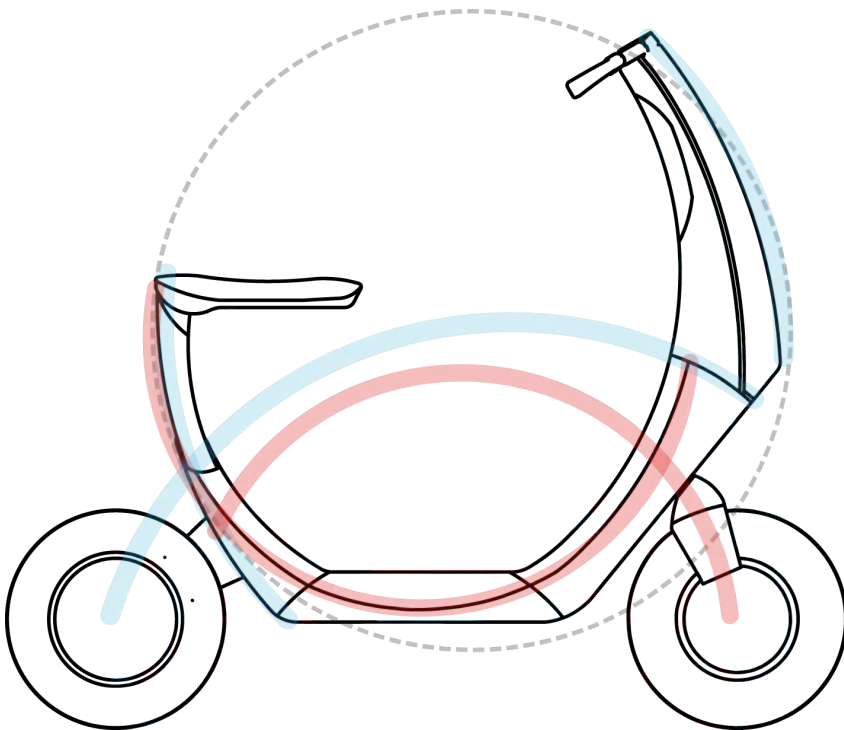


100 Al emplear este tipo de dirección se logra compactar la parte frontal del scooter, de manera limpia y sencilla, para obtener una mejor apariencia en el ensamble con el auto (fig. 9.10).

## Forma del scooter

La solución del diseño formal del scooter parte del estudio ergonómico y del análisis de los mecanismos de funcionamiento. La configuración se basa en la zona frontal del scooter, pues ésta es la que completa la forma trasera del automóvil, para lograr que al ensamblarse mantenga la forma limpia y continua.

**fig. 9.11**  
Abajo. Diagrama explicativo de las líneas de trabajo del diseño formal del scooter.



**fig. 9.12**  
A la derecha. Perspectiva del diseño final del concepto "Fast Track" donde se muestra el arreglo de LED's al frente





102 Haciendo alusión al logo de Audi (de los cuatro aros) se trabajó con un juego armonioso con círculos, ilustrado en la figura 9.11, para obtener una forma ligera y atractiva.

Con el fin de dar continuidad a la forma, la curva utilizada al frente se repite en los postes del asiento. De esta manera, a la vista, pareciera que la carrocería se formó a partir de un círculo, lo que mantiene la armonía en el diseño.

La carrocería completa esta dividida en 8 piezas, todas ellas diseñadas para producción en un molde de dos piezas. Asimismo, las separaciones entre ellas aligeran la vista lateral del scooter. Las líneas provocadas corresponden a un círculo, el mismo que se obtuvo del trazo entre las llantas.

## Iluminación

El diseño cuenta con dos luces principales, una frontal y una trasera. La primera tiene como función principal la iluminación del camino y en cuanto se introduce el scooter al auto, se convierte en los faros traseros del vehículo completo. Para ello, cuenta con un panel LED multipropósito que garantiza no sólo la habilidad de iluminar el camino al conducir; sino también la capacidad de mostrar el resto de los señalamientos viales necesarios en una moto, tales como las luces direccionales, las de freno y señales de emergencia, tanto del scooter como del automóvil (fig 9.12).

Otro uso que se le da a este panel, es montar el logo Audi formado por LED's, dando una imagen moderna y de vanguardia. El segundo punto de iluminación se encuentra en los postes del asiento, el cual, integra las luces de freno y las direccionales.

A pesar de que el scooter "Fast Track" es un vehículo de baja velocidad, la inclusión de los sistemas de iluminación en él, le permiten ser más seguro para el usuario al transitar las conflictivas calles de la ciudad.

Debido a que Audi es líder en tecnología LED para automóviles desde hace ya varios años, todo el diseño de faros se sustituyó por este tipo de iluminación.

Como ya se había mencionado anteriormente, el diseño de este vehículo esta propuesto para transportar cómodamente a 4 personas y al scooter en la parte posterior (fig 9.13). Al ser un vehículo pequeño, con menos de tres metros de largo, el Audi “Fast Track” es un automóvil fácil de maniobrar, estacionar e inclusive más ágil al manejar.

Las pequeñas dimensiones del auto fueron posibles gracias a la sustitución del motor convencional de combustión interna por un motor eléctrico. Así mismo, el espacio tradicionalmente empleado para la cajuela, se redujo drásticamente, para ser utilizado por los pasajeros traseros. Es así que, tomando en cuenta que el automóvil es utilizado la mayor parte del tiempo únicamente por una persona, se brinda la opción de elegir el transportar pasajeros o bienes, según las necesidades de cada momento.

Al interior del auto, los cuatro asientos individuales están diseñados con tan sólo 10 cm de espesor, sin comprometer la comodidad del pasajero. Esto fue logrado a partir de empleo de materiales más resistentes y cómodos que se comercializarán en los próximos años<sup>3</sup> (fig. 9.13).

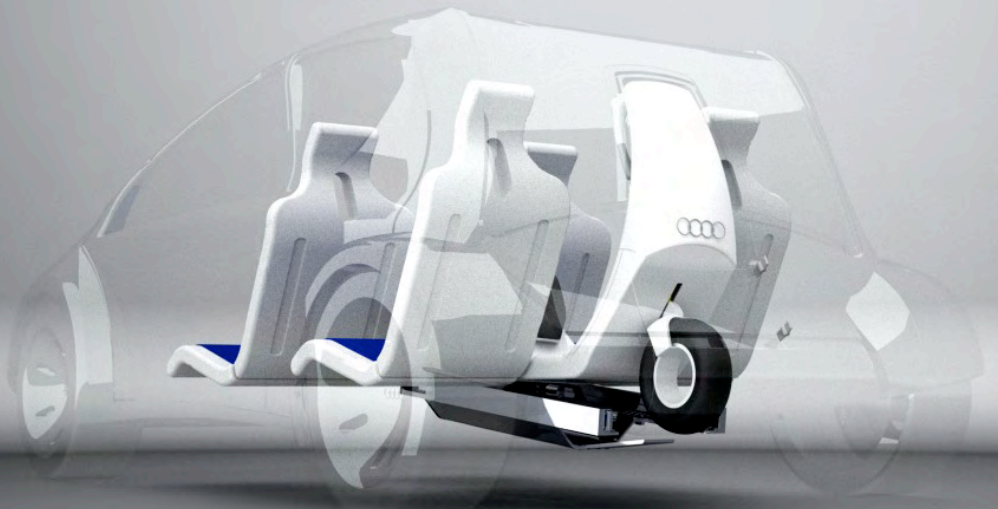
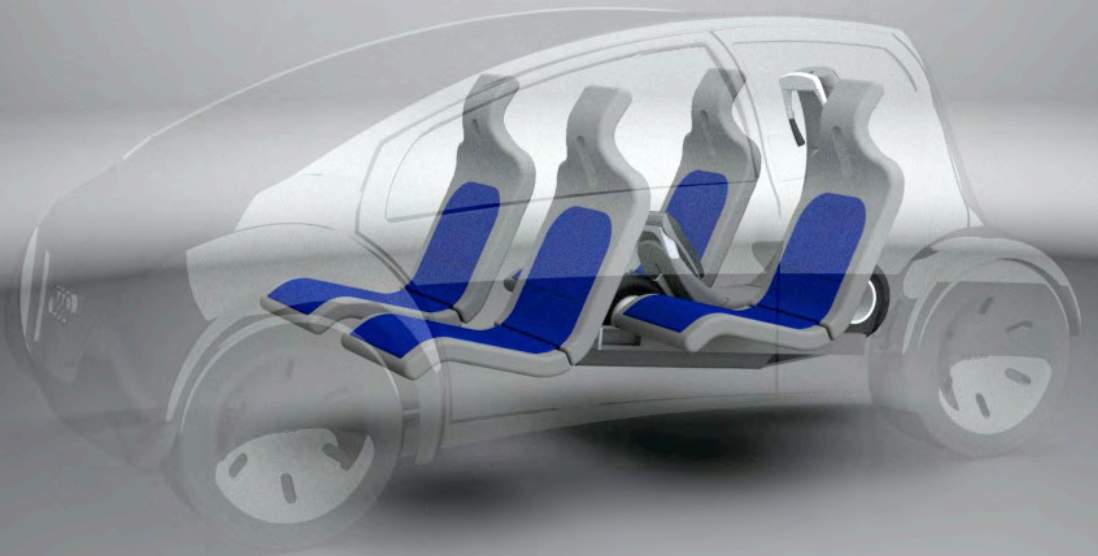
Todos los asientos, con excepción de el del conductor, se pueden plegar por completo, de manera que juntos forman una superficie, para el transporte de bienes, incluso más grande que la que tendríamos en una cajuela convencional (fig. 9.18).

Cuando el scooter se encuentra al interior del auto, se sitúa en medio de los dos asientos traseros. Sin embargo, esto no representa una obstrucción entre los pasajeros, ya que el plegado del scooter reduce drásticamente el espacio que éste ocupa (fig. 9.16).

El scooter se encuentra aislado del interior del auto y la superficie que lo cubre cuenta con una zona de almacenaje desde el interior, destinada para el casco de seguridad. En esa misma zona, pero a través de una compuerta adicional, es

---

<sup>3</sup> Basado en diseños concepto de marcas como Lexus o VW que están por salir al mercado.



posible acceder al compartimento de guardado del scooter. Dichos espacios de almacenamiento se pueden observar en la figura 9.16, resaltados en color azul.

Por lo general los autos pequeños cuentan únicamente con 3 puertas (dos en los laterales, y una tercera puerta de cajuela), a diferencia de estos, el concepto “Fast Track” está diseñado con 5 puertas; dos a cada lado y una quinta puerta trasera (fig. 9.13). Sin embargo, esta última puerta es de acceso limitado debido a que el scooter se encuentra justo por la mitad, formando una puerta en forma de U invertida. Es por esto que se decidió colocar “puertas suicidas”<sup>4</sup> en los laterales del auto, así el usuario puede literalmente abrir todo el vehículo (fig 9.16), facilitando la tarea al introducir grandes objetos para su transporte.

Las diferentes puertas, abiertas y cerradas pueden verse en la figura 9.14, y la figura 9.16.

Con respecto a la visibilidad del conductor, esta no se ve obstruida por el scooter, ya que se implementó la utilización de un espejo retrovisor digital, colocando una cámara en la parte trasera del auto y transmitiendo con una pantalla al interior. Así mismo, los espejos laterales fueron eliminados, y al igual que el retrovisor, la información necesaria para el conductor es desplegada por medio de pantallas de LCD al interior.

Para el guardado del scooter, existe una puerta especial situada en la parte posterior del auto, que lo protege del exterior. De igual manera, ésta puerta da continuidad a la forma del automóvil ya sea que el scooter este o no colocado en su interior.

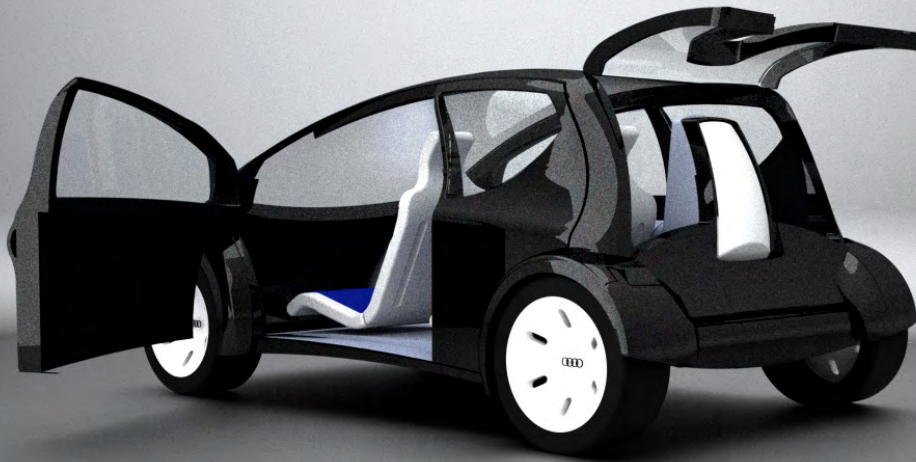
El Audi “Fast Track” tiene la virtud de ser un auto muy pequeño para la ciudad, pero con una imagen agresiva y deportiva, lo que lo convierte en un auto futurista y busca transformar la forma en la que vemos a los autos.

El toldo está hecho completamente de vidrio, creando un ambiente diferente para

**fig. 9.13**

**A la izquierda. Perspectivas del auto en transparente donde se aprecia la distribución al interior del auto.**

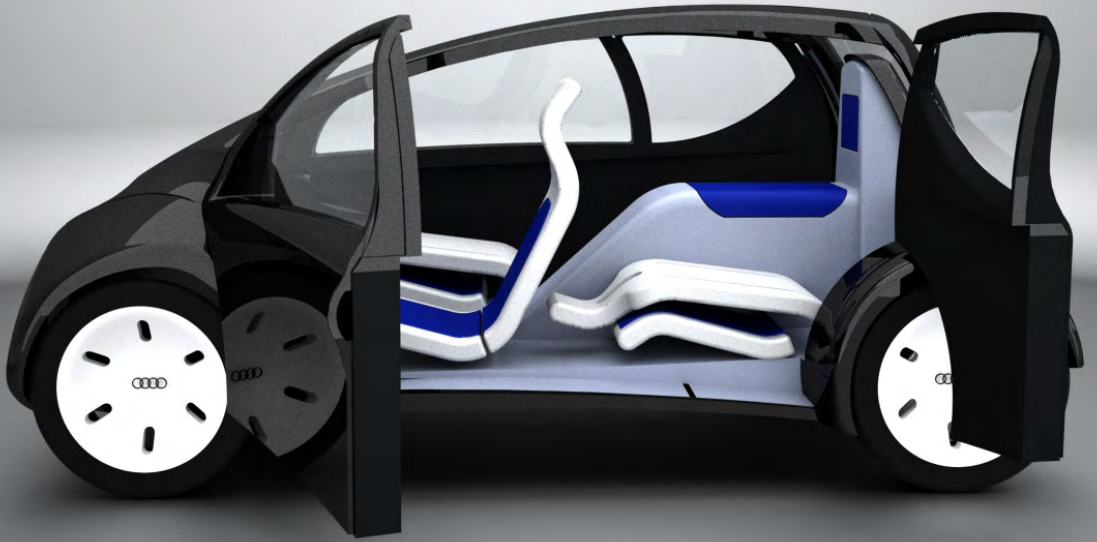
<sup>4</sup> Puertas suicidas- Nombre que se le da a las puertas de automóvil que se caracterizan por abrirse en dirección contraria a las puertas convencionales.



**fig. 9.14**  
Arriba. Imagen del diseño final del automóvil "Fast Track" con las puertas del conductor y cajuela abiertas.



**fig. 9.15**  
Abajo. Perspectiva trasera del automóvil donde se observa el scooter funcionando como la luz trasera del automóvil.



**fig. 9.16**  
Arriba. Imagen del automóvil que muestra el plegado de los asientos al interior y el espacio donde se sitúa el scooter.



**fig. 9.17**  
Abajo. Perspectiva frontal del diseño final del automóvil "Fast Track".

108 los pasajeros y haciendo que la sensación al interior sea mucho más amplia.

Como se puede ver en la figura 9.17, la parrilla frontal del auto respeta la imagen Audi, pero con la diferencia de que ahí mismo se encuentran colocados los faros delanteros de LED's, mismos que generan ese aspecto agresivo en el auto. Toda la parte frontal del vehículo tiene gran similitud al estilo actual de la marca, pero llevado a un escenario futuro, rompiendo algunos paradigmas como la posición de las luces y la forma del cofre (fig 9.17).

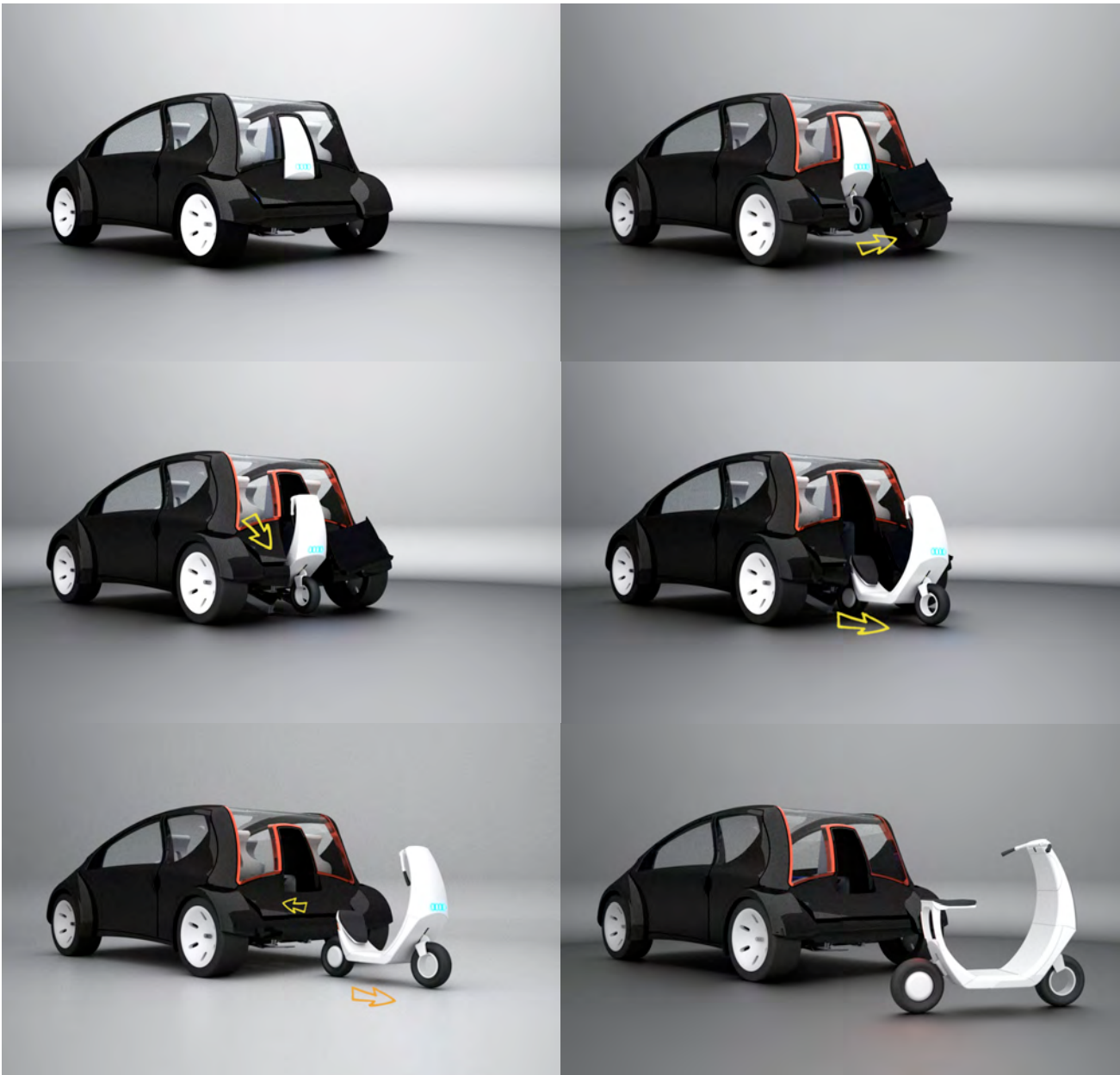
La sección lateral del auto, es diferente a los autos convencionales (cofre, cabina de pasajeros y cajuela). Este auto fue diseñado para tener una línea continua entre sus partes e integrarlas todas, marcando diferencia, pero manteniendo una atmósfera familiar al interior.

Como ya se mencionó anteriormente en este documento, cuando ambos vehículos están conectados, las luces delanteras del scooter funcionan como las luces traseras del automóvil, dándole unidad y continuidad al diseño. Sin embargo, cuando el scooter se encuentra desconectado, el automóvil cuenta con una línea de luces auxiliares que suplirán esta función (fig 9.18).

Cuando el auto esta solo, es decir sin el scooter, se puede apreciar en su parte posterior el espacio designado para éste, con el propósito de que se perciba su ausencia y visualmente se entiende que ambos vehículos son un conjunto, y forman un solo dispositivo de movilidad (fig. 9.18).

## **DISEÑO DE LA CONEXIÓN**

Una parte crucial en el desarrollo del proyecto, fue el diseño de la conexión entre los dos dispositivos que conforman el concepto "Fast Track", el auto y el scooter. Es evidente que el usuario Audi exigirá eficiencia en cuanto al tiempo y la seguridad en el funcionamiento de este mecanismo, y bajo esta línea de trabajo es que fue desarrollado.



**fig. 9.18**  
Arriba. Secuencia de fotografías que muestra como se libera al scooter del auto.



110 Una vez decidida la posición de ensamble (en la parte posterior del auto), se comenzó con el diseño mecánico de la conexión, teniendo como punto más importante a resolver el tiempo que tomaría introducir y retirar el scooter al auto.

Tanto el mecanismo para introducir el scooter al auto, (la apertura de la puerta trasera, la introducción al auto y elevación) como el mecanismo para retirarlo, se diseñaron completamente automatizados, de tal forma que basta con que el usuario se aproxime con el scooter al auto, para que éste lo detecte y accione el mecanismo, que termina su trabajo cuando se encuentra al interior y con la puerta cerrada (fig 9.18).

El mecanismo de introducción consta de una rampa móvil que forma parte del auto. Esta es la encargada de levantar el scooter, protegerlo del polvo y posibles daños por las malas condiciones del pavimento.

La rampa se encuentra anclada con un punto de giro al coche y logra desplazarse de arriba a abajo con un movimiento angular permitido por pistones hidráulicos.

Por otro lado, para realizar el movimiento longitudinal del scooter sobre la rampa, se utilizan dos dispositivos que corren a lo largo de un riel situado en la misma. Dichos dispositivos cuentan con magnetos de alta potencia para atraer su parte opuesta situada en el scooter, de tal forma que se realice un movimiento hacia dentro y hacia fuera del auto.

Los imanes garantizan la sujeción del scooter, sin requerir de una estructura adicional montada en él. El área donde se encuentra localizado el magneto tiene libertad de giro, creando así libre movimiento angular, necesario a lo largo de su trayectoria desde que se conecta con el scooter hasta que se encuentra en su posición final al interior del auto.

Para que este desplazamiento longitudinal de los dispositivos se realice, se requiere de un pequeño motor eléctrico complementado con una caja de engranes para aumentar su potencia.

Finalmente, para prevenir posibles daños al scooter mientras el auto se encuentra

en movimiento, se implementaron dos ganchos mecánicos especialmente diseñados para fijar la moto al auto y así evitar movimientos que puedan producir averías a la moto, la conexión o al auto.

## WRISTBAND CONCEPT

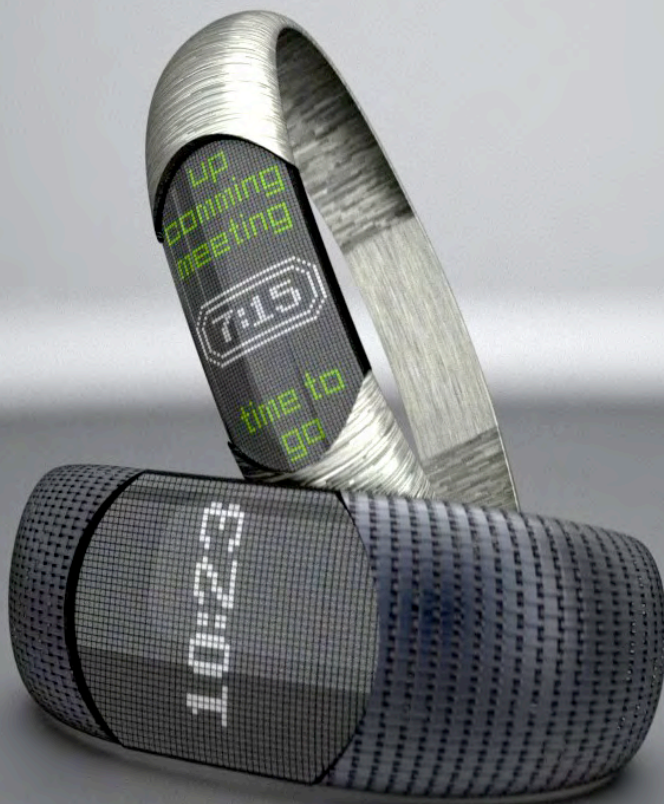
Hasta ahora, ha sido descrito el diseño final del concepto “Fast Track”, desde el scooter hasta el automóvil completo. Un complemento a este diseño es el “Wristband Concept”, elemento que al ser utilizado junto con el “Fast Track”, crea una solución de movilidad integral.

Para el diseño de este concepto, se partió de la idea de tener un pequeño dispositivo, discreto, fácil de llevar, con la posibilidad de brindar información al usuario y que fuera difícil de perder u olvidar.

Una de las propuestas iniciales consistía en crear un llavero, su desventaja recaía en el hecho de que es un objeto fácil de perder u olvidar y que tiene una interacción limitada con el usuario. Otra opción era controlar todo desde el celular, es decir, que cada usuario pudiera integrar a su móvil un dispositivo. Esta opción tampoco resultaba convincente debido a que no brindaría un diseño exclusivo y atractivo.

Otras propuestas desechadas fueron el diseño de un broche, lentes, joyería, anillos y tarjetas, ya que ninguna de ellas lograría satisfacer por completo los objetivos iniciales del concepto.

Por estas razones, el equipo eligió realizar el diseño de un reloj de pulsera, el cual integraría todas las cualidades de una mejor manera. Así, ya no es necesario guardarlo, por el contrario, se coloca en la muñeca del usuario, lo cual lo hace completamente personal. A través del mismo display que indica la hora, se podrá desplegar la información que se requiera mostrar y finalmente, al llevarse en la muñeca difícilmente se perderá u olvidará.



El diseño final tiene una forma sencilla y limpia; únicamente con la distinción entre géneros, haciendo el de la mujer más angosto (fig. 9.20). Es un objeto de moda, ideado para individualizar al cliente y ofrecerle variedad de materiales y colores en un mismo diseño. Cada estilo fue creado para ambos géneros, distinguiéndose entre sí por su tamaño. El logotipo de Audi, se encuentra intencionalmente por detrás del objeto, con la intención de ofrecer seguridad a su portador, sin embargo su estilo deportivo y elegante refleja la marca en su diseño.

El display de este reloj está inspirado en edificios de la Ciudad de México como lo son: el Centro Bursátil de la Ciudad de México (fig. 9.21), y La Torre Mayor. Por otra parte este display muestra la información más importante del momento para el usuario, y en su modo inactivo se muestra la hora.

La individualidad del gadget permite crear una relación muy cercana entre el usuario y Audi. Cuando el usuario sube al auto con su “Wristband”, las configuraciones básicas son programadas al instante. Esta información, almacenada en el dispositivo, incluye la posición del asiento del conductor y espejos retrovisores, estaciones y volumen del multimedia (radio), clima y temperatura. Estas características de personalización al momento de conducir hacen al usuario sentir mayor comodidad y aprecio hacia su automóvil.

Otra ventaja, es la posibilidad de que el propietario defina la configuración del auto cuando alguien más use el vehículo. Él tiene la habilidad de restringir características propias del auto como: velocidad máxima de manejo, el volumen del radio al igual que indicar las vías de manejo para evitar el acceso a zonas peligrosas de la ciudad. Para esto, el auto al no detectar la “Wristband” activará esta función. De esta forma el dueño del automóvil decide cómo es conducido su automóvil.

**fig. 9.19**  
A la izquierda arriba. Analogía entre el diseño de “Wristband” y el “Fast Track” scooter.

**fig. 9.20**  
A la izquierda abajo. Imagen de la “Wristband” en su modelo para hombre y para mujer.

114 Diseñado exclusivamente para usuarios Audi la “Wristband”, ofrece una serie de funciones excepcionales extendiendo la experiencia de manejo hacia otras actividades a lo largo del día. El usuario podrá “usar” su automóvil a través de la “Wristband”, es decir, siempre estará conectado a su Audi por medio del gadget ya que conocerá su estado y localización.

La función de navegación apoya al usuario día a día principalmente con el aprovechamiento del tiempo. La “Wristband” está conectada a una red local, permitiendo advertir la cantidad de tráfico vehicular. Así, al sincronizar su agenda personal, el usuario asegurará llegar siempre a tiempo a sus compromisos. Debido a que la “Wristband” calculará tiempos de transporte desde la ubicación del usuario y le avisará en qué momento es mejor partir a su destino (fig. 9.20).

Este artículo ayuda a definir el camino de regreso hacia el scooter o bien hacia el automóvil. A través de flechas indicando la ruta y la distancia por recorrer, previniendo que el usuario se pierda en estacionamientos grandes o calles confusas (fig. 9.21). En el display de la “Wristband” es posible también desplegar el estado de la batería del scooter sin tener que estar cerca de este, asimismo, el usuario puede informarse respecto a la distancia que puede avanzar con la batería restante (fig. 9.19).

El usuario al portar la “Wristband” no necesitará introducir ninguna llave para encender el scooter o el auto. Adicionalmente, pensando en el escenario futuro, este mismo gadget puede remplazar diferentes llaves electrónicas como las del hogar u oficina.

Debido a que el gadget es un artículo de uso personal, el automóvil contará con una llave adicional para el “valet parking” u otra persona. Como ya se mencionó anteriormente se tendrán configuraciones restringidas para usuarios desconocidos.

**fig. 9.21**  
A la derecha. Analogía entre el Centro Bursátil de la Ciudad de México y el display de la “Wristband”.



# 10 PRESENTACIÓN FINAL

Uno de los objetivos del proyecto, quizás el más importante de todos, era presentar ante el equipo de Marketing de la empresa Audi el diseño final de nuestro concepto. Esto se llevó a cabo el día 7 de mayo de 2009 en Munich, Alemania y se realizó por medio de una presentación llevada a cabo en las instalaciones del centro de desarrollo automotriz de la Technische Universität München, apoyada con modelos a escala, posters y prototipos.



Mostrar la funcionalidad del scooter fue la parte más importante para el equipo, por lo que toda la atención se fijó en esta tarea. Es por ello, que se fabricó un prototipo funcional de la parte trasera del auto y del mecanismo de conexión. Respecto al diseño conceptual se realizaron modelos a escala, tanto del scooter como del automóvil, así como pósters dónde las imágenes del resultado final predominaban.

## PROTOTIPO DEL SCOOTER

La razón principal por la que se decidió fabricar el scooter completo era el demostrar que es posible diseñar un scooter pequeño y con las características necesarias para introducirlo al interior de un auto.

Para la fabricación del prototipo, las tareas fueron divididas entre México y Alemania. Por lo que fue indispensable sentar las bases para elaborar un modelo virtual y garantizar que en ambos lugares se trabajara con las mismas medidas. Los bocetos y esquemas (en esta etapa) eran difíciles de transmitir entre los diferentes países, ya que no garantizaban un entendimiento claro, debido a la cantidad de detalles que se quedaban al aire al requerir de explicaciones adicionales.





118 En la planeación de prototipos se decidió seguir una metodología específica, basada en la creación de modelos virtuales para ejemplificar las ideas y evitar los malos entendidos en ambos equipos.

El programa CATIA V5 de Dassault Systèmes que es el producto líder en soluciones de desarrollo en la industria automotriz y aeronáutica principalmente [22], fue usado por la parte alemana, mientras que los programas SolidEdge y NX5 de Unigraphics, Inventor de Autodesk y Rhinoceros de Robert McNeel & Associates fueron utilizados por la parte mexicana. Este software no es compatible entre sí, por lo que un formato universal fue escogido para el intercambio de información. El Standard for the Exchange of Product (STEP) es un modelo de información de la International Organization for Standardization (ISO) (identificado como ISO 10303) y fue diseñado especialmente para este tipo de necesidades [23]. Por esta razón, el formato de archivos STEP fue utilizado para intercambiar información entre los equipos.

Es importante mencionar, que para la construcción de este prototipo se adquirió una motoneta eléctrica ya existente en el mercado. De ésta se tomaron partes importantes, como baterías, llantas, y motor, que ahorraron tiempo al equipo y garantizaron el perfecto funcionamiento en el prototipo.

La construcción del prototipo se dividió en varias secciones: estructura o chasis, asiento, alimentación eléctrica, luces y encendido, fibra de vidrio y cubierta, y ensamblaje final. Para mantener un control del trabajo hecho y el que faltaba, se realizó un esquema dónde con cada color distinguíamos el avance de cada parte. En rojo se resaltaban las partes sin avance (o sin la certeza de ser realizado). En amarillo, distinguíamos las partes ya planeadas y con un cierto avance. Finalmente con verde, las partes completamente diseñadas o bien con prototipo listo. Este diagrama puede ser consultado en el [Apéndice F](#).

## Estructura o Chasis

Para la construcción de la estructura que soportaría el peso de los componentes de la motoneta y el del pasajero, se eligió usar un perfil de aluminio cuadrado de 5 cm por las siguientes razones: estos perfiles ofrecen una gran variedad de dimen-

siones en secciones transversales, cubren los requerimientos de dureza y resistencia, bajo costo, facilidad de manejo, fácil ensamblaje (por medio de tornillos), no requiere soldadura, y ofrece una gran facilidad para hacer ajustes y modificaciones.

Para el diseño de la estructura del prototipo, se estableció que ésta debía cumplir los siguientes requerimientos: proporcionar el suficiente espacio para las baterías 105 x 155 x 115 mm (L x A x H), ofrecer espacio para otros dispositivos electrónicos, soportar la cubierta de fibra de vidrio, la conexión de la estructura con partes ya existentes como llantas y asiento, asegurar la conexión con el prototipo del auto y tener estabilidad al manejo.

Para proteger las baterías del polvo y de cualquier suciedad, así como para darles alojamiento, se diseñó una caja con placas de aluminio, que también ayudó a evitar fuerzas de torsión. Para asegurar la conexión con el prototipo del auto, fue muy importante dejar totalmente libre de conexiones y dispositivos la parte inferior del chasis, de tal manera que se permitiera el paso de los rieles de plástico diseñados para guiar la motoneta.

Como se mencionó con anterioridad, partes de una motoneta comprada fueron agregadas al diseño, por lo que la estructura de la moto debió adaptarse a estos elementos. Claros ejemplos de esto, son la llanta trasera con el motor y la llanta delantera, ambas con la suspensión correspondiente. Con respecto al manubrio, se adaptó el de la motoneta comercial y se le agregó un manubrio plegable adquirido por separado.

Debido a que la estructura se fabricó en Alemania y la cubierta de fibra de vidrio en México, fue necesario crear modelos en CAD de las mismas y asegurar el ensamblaje. Con respecto a la estructura, se realizaron diferentes cálculos para garantizar su estabilidad y manejo. La configuración final de la estructura se puede observar en la figura 10.1.

## Asiento

Para solucionar el asiento del prototipo, se adaptaron placas de acero a la estructura del scooter, y en él se colocó un soporte de dos tubos telescópicos mecáni-

120 camente ajustables a partir de prensas comerciales para tubo. Éstas prensas se ajustan para subir y bajar el asiento, de manera que los tubos telescópicos pueden ser desplegados.

El diseño permitió una posición estable en todas las posiciones exigidas por los usuarios y resulto fácil de manufacturar a partir de piezas estándar de bicicleta.

La fabricación del asiento en sí, requería de una estructura rígida para ensamblarse a los tubos, un espacio en su parte posterior para adaptar las luces y al mismo tiempo una superficie suave que ofreciera confort al usuario. Para ello, se realizó un molde de madera para termoformar con estireno. El siguiente paso, fue el recubrimiento con fibra de vidrio para dar rigidez y por último se tapizó con espuma y piel.

## Alimentación eléctrica

Para la alimentación eléctrica de la moto se utilizaron las mismas baterías y motor de la motoneta comercial. Las baterías proporcionan una alimentación al motor de 36V, conectadas en serie.

Para proveer de corriente a los demás componentes de la moto, como son las luces en particular, se utilizó un convertidor DC/AC/DC, que arrojó un voltaje de 12V, permitiendo así utilizar la misma alimentación para todos los dispositivos en la moto.

Para evitar descargas eléctricas, proteger el motor y al resto de los componentes se utilizaron fusibles en distintas partes del circuito.

## Luces y encendido

La iluminación en la moto tenía el propósito de representar las luces del concepto y de ofrecer al equipo la oportunidad de experimentar con tecnología LED, para innovar en la forma de iluminar y de señalizar en el camino.

**fig. 10.1**

**A la derecha arriba. Fotografía que muestra el ensamble final de chasis y conexión con el automóvil en Alemania.**

**fig. 10.2**

**A la derecha abajo. Equipo ensamblando las piezas de fibra vibra al chasis en Alemania.**





Se utilizaron Diodos de Emisión de Luz (LED), ya que son fáciles de manipular, de bajo costo, consumen poca energía (por lo que se pueden calificar como ecológicos) y permiten gran variedad de colores y arreglos en espacios reducidos.

Las luces delanteras no sólo iluminan el camino, también le dan un sello único al scooter. Están compuestas de tres elementos: el logo Audi, las direccionales y la superficie de luz. El arreglo de luces, esta conformado por tiras de LEDs blancas al centro y rojas en los laterales.

Para crear una superficie luminosa uniforme, se utilizó acrílico pintado de blanco al interior. De esta manera los LEDs no se pueden ver y la luz se difumina.

Las luces traseras, tienen la función de avisar al resto de los conductores cuando la moto se frena, así como cuando va a dar vuelta. Para el diseño del prototipo, esto se logró utilizando dos matrices de LEDs rojos, acomodadas en un arreglo espejo, y programadas con la ayuda de un micro controlador (PIC).

Con la idea de hacer las conexiones más sencillas y más fáciles de instalar, se diseñó un Printed Circuit Board (Circuito impreso en tarjeta, PCB), el cual se mandó a manufacturar a una empresa en especial. La PCB fue diseñada para alojar tanto a las matrices de LEDs, como el PIC correspondiente y pequeños componentes necesarios en el circuito. Finalmente para cubrir la tarjeta PCB y mostrar sólo las luces se creó una cubierta de acrílico (fig 10.4).

## Cubierta de fibra de vidrio

Las dimensiones del prototipo de la moto, fueron pensadas para acercarse lo más posible a las dimensiones reales contempladas para el concepto, con el propósito de demostrar que efectivamente, la moto puede ser introducida en un auto.

Paralelo al diseño conceptual, se diseñó la cubierta de fibra de vidrio para ajustarse a la estructura del prototipo del scooter. El reto principal de la cubierta de fibra de vidrio fue el contener todas las partes de la moto, principalmente las baterías, y al mismo tiempo darle una apariencia similar al diseño conceptual. Otro reto importante fue que mientras la estructura se manufacturaba en Alemania, la

### fig. 10.3

A la izquierda. Fotografías de la realización del modelo para la fabricación de piezas de fibra de vidrio en México.

124 cubierta se realizaba en México. Esta decisión se tomó considerando los costos, las habilidades de los miembros del equipo y el tiempo restante del proyecto. Asimismo, se decidió que la cubierta de fibra de vidrio se realizaría por una empresa especializada en el proceso, y no por nosotros, con el objetivo de lograr un mejor acabado y permitir al equipo mexicano terminar otras tareas.

Sin embargo, para mandar a hacer un prototipo preciso en fibra de vidrio, el equipo debía realizar previamente un modelo, a partir del cual se podrían obtener moldes y posteriormente fabricar las piezas en fibra de vidrio. Una vez definidas las dimensiones del prototipo y de la estructura (a través de Modelos Virtuales), fue necesario fabricar el modelo en tamaño real. Esto se logró a partir de secciones cortadas en MDF<sup>5</sup>, ensambladas con barra de acero, rellenas de espuma de poliuretano y posteriormente cubiertas con Rellenador Plástico Automotriz (fig 10.3).

Una vez terminado el modelo, se mandó a la empresa DIM<sup>6</sup> quien fue la encargada de fabricar la cubierta del prototipo final.

## Ensamble final del prototipo

Hasta esta etapa, el trabajo se había dividido en dos diferentes países. Sin embargo, los estudiantes mexicanos viajaron a Alemania tres semanas antes de la presentación final. Esto con el objetivo de terminar los prototipos, modelos y la presentación en sí.

De esta forma, el ensamblaje de todas las piezas se realizó cuando el equipo se reencontró en Alemania. Durante este proceso, se unieron todas las partes antes fabricadas: el chasis, el asiento, las conexiones eléctricas, las luces, y se adaptó la cubierta. Así mismo se ajustó el manubrio, los frenos y el acelerador (fig. 10.5).

**fig. 10.4**  
**A la derecha arriba. Fotografía de la colocación de las luces frontales al scooter en Alemania.**

**fig. 10.5**  
**A la derecha abajo. Fotografía del prototipo final del scooter ensamblado en Alemania.**

---

5 Medium Density Fibreboard - tablero de fibra de densidad media - tablero aglomerado elaborado con fibras de madera aglutinadas con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor, en seco, hasta alcanzar una densidad media.

6 DIM - Diseño Industrial y desarrollo de Modelos para fundición.







## PROTOTIPO FUNCIONAL DEL AUTOMÓVIL

Con el objetivo de demostrar que el scooter diseñado es capaz de entrar en el auto, y que éste puede levantarse y transportarse por el mismo, se construyó un prototipo funcional de la parte trasera del automóvil.

Para simplificar el mecanismo y su fabricación, se diseñó un sistema que ejemplificara la función, a pesar de que no funcione al igual que el propuesto en el diseño conceptual.

Se construyó una estructura capaz de sostener al scooter y levantarlo del piso, Así mismo se agregó un motor eléctrico con la potencia suficiente para aguantar el peso. Esta estructura se fabricó con el mismo perfil de aluminio utilizado en el chasis del scooter.

Finalmente para cubrir la estructura y dar la impresión de ser la parte posterior del auto, se mandaron cortar tablas de madera que juntas conformaron el volumen posterior del automóvil. El resultado final de estos prototipos se puede observar en la figura 10.8.

## MODELOS A ESCALA

Paralelo a la fabricación de prototipos, se realizaron modelos a escala del diseño conceptual del “Fast Track”. Por medio de ellos, se demuestra principalmente la apariencia que con los materiales adecuados y la tecnología del futuro se podrá fabricar en el año 2030.

Inicialmente se tenía la intención de realizar el modelo del scooter en tamaño real,

**fig. 10.6**  
A la izquierda. Fotografía del modelo del scooter escala 1:3.

128 sin embargo, por motivos de costos y tiempo, se acordó que era mejor en una escala menor: 1:3. Para ello, se mandaron a cortar en láser las secciones del scooter en láminas de PVC. Posteriormente se ensamblaron entre sí, creando el volumen principal. Para las llantas se utilizaron pequeñas llantas de juguete, adaptadas al tamaño requerido. Los detalles se hicieron lijando el modelo y adaptando piezas igualmente cortadas en láser. Finalmente el modelo se pintó por completo en color blanco mate para resaltar únicamente la forma (fig. 10.6) ya que la ejemplificación de materiales, se realizaría con los modelos virtuales.

Respecto al modelo a escala del automóvil, el objetivo era apreciar la forma exterior, pero también el espacio diseñado al interior. Para este modelo se propuso eliminar el techo de vidrio del auto y así poder observar sin obstáculos los asientos al interior. Debido al tiempo y complejidad de éste modelo, se optó por fabricarlo en impresión de estereolitografía a partir del modelo virtual. La impresión 3D se llevó a cabo en la UNAM con el equipo de manufactura del Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica (CDMIT). El material elegido para este proceso fue plástico ABS, el cual garantizó la resistencia necesaria para ser enviado por paquetería a Alemania (fig. 10.7).

## ADMINISTRACIÓN DEL PRESUPUESTO

Para la realización de este proyecto, la empresa patrocinadora AUDI, destinó un total de €8,000 euros, esto es alrededor de \$137,938 pesos con el tipo de cambio al día de hoy de \$17 pesos por cada euro. Con esta cantidad, se cubrieron todos los gastos del proyecto, que incluían la fabricación del prototipo y los modelos a escala. En lo concerniente a los gastos de transporte y hospedaje para los ocho estudiantes participantes y el equipo de profesores, se destinó un presupuesto de \$8,500 euros (\$146,000 pesos). Es importante recalcar, que la administración del presupuesto fue llevada a cabo en su totalidad por los estudiantes.

Concepto	Material	Costo (pesos)	Costo (euros)
Mecánica	Tubo, asiento de bicicleta, refacciones de bicicleta en general, motores de paso, llantas de scooter	\$4,000	€222
Electrónica	LED's, componentes, circuitos integrados, tarjetas electrónicas, conexiones, pantalla de LCD, cámara de video	\$10,000	€556
Modelo para prototipo	MDF, corte en láser, rellenedor plástico, lijas.	\$4,000	€222
Modelo a escala	Láminas de PVC, Kola Loka, pintura.	\$1,500	€83
Fibra de Vidrio	Molde, fibra de vidrio.	\$32,111	€1784
Piezas de metal	Lámina, tornillos, clavos.	\$1,000	€56
Estereolitografía	2 cartuchos.	\$5,000	€278
Paquetería	Envío y empaquetado Mexico - Munich.	\$8,500	€472
		\$66,111	€3673

**tabla 10.1**  
**Administración del presupuesto utilizado por el equipo mexicano.**

130 A grandes rasgos, el equipo mexicano utilizó alrededor de €3,700 euros (\$66,000 pesos) para fabricar la carrocería del scooter, los modelos a escala, y cubrir los gastos de envío de los mismos. Por otro lado el equipo alemán utilizó alrededor de €3,250 euros (\$55,800 pesos) para la fabricación de la estructura del scooter, y la conexión con el automóvil.

Las piezas más costosas como la carrocería de fibra de vidrio, y el modelo del auto en estereolitografía se realizaron en México, ya que resultaba más económico manufacturarlos aquí, aún tomando en cuenta el gasto que tendría que ser realizado para enviar todo el trabajo a Alemania.

Por otro lado se decidió que la estructura se realizaría en Alemania, debido a que al ser ingenieros mecánicos todos los estudiantes alemanes, eran ellos los más capacitados para realizar el trabajo.

En la tabla 10.1 se muestra de forma más detallada cómo se utilizó el dinero con el que contaba el equipo mexicano.

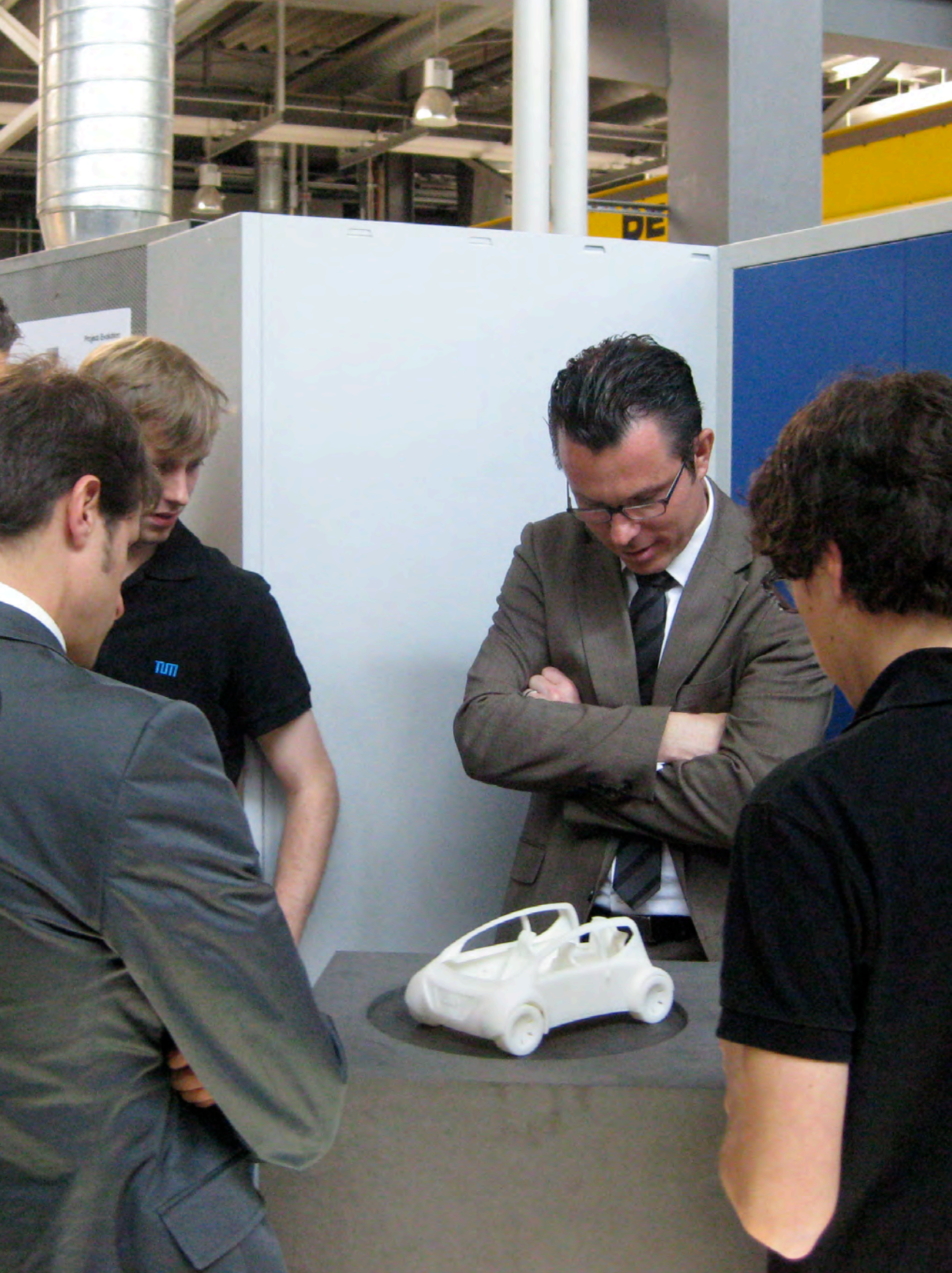
## PRESENTACIÓN FINAL

Después de ocho meses de intenso trabajo, el día de la presentación final llegó. La importancia de este evento radica en que era la oportunidad como equipo de presentarle a la empresa patrocinadora nuevas propuestas en cuanto a diseño y movilidad.

La fecha de este importante día fue el 7 de mayo del 2009. Fue un evento organizado por el Departamento Automotriz (FTM) de la Technischen Universität München, no solo para este equipo sino los 3 equipos que participaron en el proyecto Global-Drive: UNAM-TUM (movilidad), UNAM-TUM (eléctrico) y Universidad de Shanghai-TUM (movilidad).

Entre los asistentes se encontraban autoridades de la Universidad anfitriona, el di-

**fig. 10.7**  
A la derecha. Fotografía del modelo del automóvil "Fast Track", siendo evaluado por los representantes de AUDI.



132 rector de INITUM (departamento de AUDI en conjunto con la TUM) , integrantes del equipo de mercadotecnia, diseño e ingeniería de AUDI, así como representantes de otras marcas automotrices con presencia en Alemania como BMW y corresponsales de la prensa escrita de Munich.

La cita fue en el taller del FTM y se recibieron a las visitas con pretzels tradicionales de Alemania, café y mucha cerveza. El evento dio inicio con unas palabras del director del FTM y del director de los proyectos GlobalDrive el Dr. Ing. Frank Diermeyer. Posteriormente cada uno de los tres equipos expuso su proyecto, mostrando videos, imágenes y animaciones, con el objetivo de mostrar el producto final realizado.

Terminado, se prosiguió a la exposición, dónde se mostraron los prototipos de



cada equipo participante, por medio del montaje de un stand. De esta forma, se logró una mejor expresión en la explicación del proyecto, debido a la disposición de tiempo y espacio para platicar con todo aquel interesado en el proyecto. Finalmente el evento terminó con una convivencia de todos los participantes y asistentes, con platillos típicos de la región Bávara.

Imágenes de la exposición del Fast Track y la Wristband se pueden observar en la figura 10.8.

**fig. 10.8**  
Abajo. Fotografía del stand montado por el equipo TUM-UNAM (movilidad) en Alemania.









# 11

## CONCLUSIONES, **REFLEXIONES** Y **APRENDIZAJE**

Movilidad en megaciudades en el año 2030; esta tarea tan compleja fue la base de los ocho largos meses de duración de este proyecto internacional. Cuatro estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México y cuatro más de la Technische Universität München formaron un equipo de trabajo intercultural y multidisciplinario enfocado a resolver dicha tarea, solucionar la movilidad en un futuro no muy lejano de la Ciudad de México.

Con una planeación de metodología creada por el propio equipo, se generaron ocho futuros escenarios, dónde se describieron las posibles situaciones y circunstancias de la Ciudad de México en el 2030. Tomando en cuenta éstos como posibles acontecimientos, se generó una lluvia de ideas para encontrar posibles soluciones a los problemas de movilidad que la ciudad enfrentará en el futuro. Todas estas propuestas se condensaron en ideas conceptuales hasta llegar a 7 finales. Con el fin de generar una solución de movilidad al finalizar el proyecto, dos fueron elegidas para desarrollarse en la segunda etapa. Finalmente, se llevó a cabo la presentación del proyecto, apoyados con prototipos funcionales, modelos conceptuales y una gran variedad de imágenes.

El proyecto concluyó cumpliendo con los objetivos establecidos en un inicio, a pesar de pequeños ajustes para cumplir con los tiempos planeados y el presupuesto destinado.

Todos los integrantes del equipo pasaron más de medio año juntos (la mayor parte separados por países) experimentando trabajo intenso, retos, discusiones, pleitos, retrocesos y mucha diversión. Cada integrante disfrutó el tiempo en México y en Munich, dónde el equipo dejó de ser de trabajo y se convirtió en un equipo de amigos, orgulloso de los logros del proyecto.

Echando un vistazo atrás a la realización del proyecto, se pueden comparar los objetivos iniciales con los resultados finalmente obtenidos.

El primer objetivo planteado fue “Establecer las bases de la relación y cooperación entre las universidades Technische Universität München (TUM) y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).”, el cual se cumplió satisfactoriamente.

Un gran acierto de este equipo fue la integración. El punto clave fue la visita de los alumnos alemanes a México, pues a su llegada se hospedaron en los hogares de su contraparte mexicana. Esto fomentó el entendimiento entre ambas culturas, dejando atrás la sensación inicial de hablar con una computadora, sustituyéndola por la relación sólida de un amigo y compañero de trabajo.

Así mismo, al viajar a Munich, los alumnos mexicanos tuvieron la oportunidad de vivir con un estudiante alemán, y experimentar la vida diaria de esa ciudad. Esto fue muy favorecedor para el equipo ya que permitió entender a fondo una forma de vida totalmente diferente.

Un sentimiento general de los integrantes del equipo, era el deseo de que se desarrollaran más proyectos como este entre las dos universidades, con el fin de dar esta increíble oportunidad a más estudiantes, creciendo como alumnos, profesores y universidades. Esto se vio realizado en el presente año, al realizarse una edición más del proyecto GlobalDrive en colaboración con la UNAM y la empresa Audi.

El segundo objetivo planteado y cumplido por el equipo fue: “Establecer una metodología de trabajo y un proceso de diseño, que permita la interacción de los integrantes en ambas universidades, la organización de la información, e intercambio

138 de la misma y la entrega de resultados satisfactorios.”

A lo largo de 8 meses de trabajo, el entendimiento, la empatía y la comunicación fueron cualidades clave para el desarrollo del proyecto. Siendo este el primer año de experiencia de trabajo académico entre la TUM y la UNAM, no se contaba con una metodología específica, por ello, esto se convirtió en un trabajo de descubrimiento entre ambas culturas y también entre las diferentes disciplinas. No fue tan sencillo como imponer la forma de trabajo de una universidad u otra, sino que ambas culturas se entendieran y encontraran un punto medio de trabajo.

A pesar de los problemas, confusiones y malos entendidos debido a diferencias culturales, se obtuvieron muy buenos resultados. Lo cual se ve reflejado en el hecho de que la TUM quiera seguir participando con México y mas importante con la UNAM. Además de obtener comentarios del jefe de la INITUM (departamento de AUDI en conjunto con la TUM) de tener un resultado muy gratificante y de muy alta calidad. Cabe recalcar, que en particular nuestro equipo GlobalDrive-Mobility-Mexico fue de los más integrados y el que marcaba la pauta para el siguiente paso del resto de los equipos.

Otro punto importante, analizado en este proceso de diseño, es la clara organización que mantenía la contraparte Alemana. A pesar de que el equipo en general no contaba con una metodología precisa, a los alumnos alemanes si se les exigían entregas muy específicas, lo cual fue muy útil para el equipo al mejorar la comunicación y el entendimiento entre las partes. Aquí en México la situación no fue la



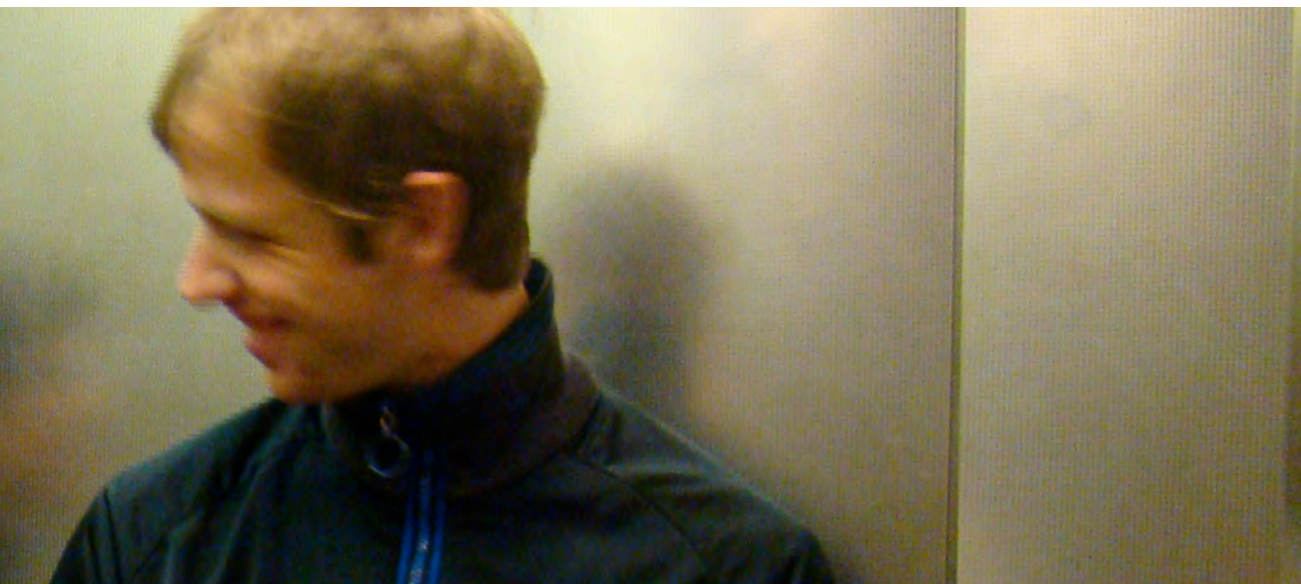
misma, puesto que los profesores dieron al equipo total libertad en el proceso, la organización y el diseño, actuando únicamente como guías y apoyando en la solución de problemas.

La diferencia de horarios de 7 horas entre México y Alemania presentó ciertas ventajas y desventajas. Una de las desventajas era que al surgir un problema que debía ser discutido con todo el equipo, se debía esperar a que pasara un día para resolverlo o esperar a la siguiente video conferencia. Esto debido a que en Alemania estaban por finalizar su día de trabajo cuando en México apenas iba iniciando. Por otro lado, esta diferencia brindaba la oportunidad de continuar el trabajo que los alemanes habían dejado para ir a descansar, y de esta manera cuando despertaban podían continuar con el trabajo que en México ya se había avanzado.

La falta de comunicación en ocasiones causó grandes estragos ya que el trabajo desarrollado en un país tenía que ser comunicado en su totalidad al otro y viceversa. En el caso de que esto no sucediera, se generaban lagunas y malos entendidos entre las partes participantes, y a causa de esto el trabajo se veía afectado en tiempos y la construcción de los prototipos funcionales se vio retrasada.

El objetivo principal se planteó de la siguiente manera: “Desarrollar un concepto que ayude a mejorar la movilidad en las Megaciudades del año 2030, enfocado de manera especial a la Ciudad de México.”

Este objetivo se cumplió satisfactoriamente al lograr proyectar un diseño que efec-



140      tivamente soluciona la movilidad de un usuario premium Audi en una megaciudad.

Para el desarrollo de los conceptos, pudo ser importante que durante el desarrollo de escenarios y lluvia de ideas, el equipo se centrara únicamente en el tema de la movilidad. En un inicio, el equipo se desvió un poco de este tema y aunque al final el resultado fue satisfactorio, el tiempo empleado pudo ser más eficiente.

Así mismo, para el desarrollo de conceptos a partir de los escenarios, el equipo se sentía obligado a limitarse a uno u otro escenario, cuando en nuestra opinión, los escenarios debían fungir únicamente como un apoyo y motivación para el diseño del futuro.

El último objetivo se refirió a “Elaborar elementos que permitan explicar los conceptos generados, así como su funcionamiento, para la presentación en Alemania el día 7 de mayo de 2009.”

Es muy claro que debíamos desarrollar un concepto para el futuro. En realidad, durante el proceso de diseño se le dio mucha más prioridad al prototipo que al diseño prospectivo en sí. Esta situación no fue notoria al inicio, pero con el paso del tiempo y recapitulando nos damos cuenta de la gran prioridad de la contraparte alemana a la realización de prototipos. Por su parte el equipo mexicano tenía como prioridad proyectar una solución innovadora y con alto valor para la empresa AUDI.

Debido a estas diferencias en objetivos existieron retrocesos y desacuerdos en el equipo. Sin embargo se solucionaron a través de entendimiento, empatía y comunicación, así el proceso continuó con excelentes resultados.

Es importante señalar que acordar los objetivos del proyecto en equipo debe ser una prioridad sobre la cual trabajar en proyectos futuros.

A lo largo del proceso de diseño y fabricación del prototipo surgieron varios malentendidos. Al hablar de un prototipo, el equipo mexicano tenía en mente la realización de un prototipo para presentarse lo más apegado posible al diseño final. Por su parte, el equipo alemán tenía el objetivo de hacer un prototipo ajustable, fácilmente modificable que ejemplificara las funciones básicas del scooter, como lo

son el plegado y funcionamiento. La diferencia de objetivos se derivó simplemente de una diferencia cultural, ya que lo que cada equipo entendía por “prototipo” tenía un significado técnicamente diferente en cada país.

Con respecto al “Fast Track Concept” podemos decir lo siguiente:

- Se llegó a una solución de movilidad para la megaciudad del futuro, enfocada al usuario “premium” de la marca Audi.
- Se realizó el diseño y modelo virtual del concepto. Con la ayuda de renders y sus respectivos materiales, ilustrando la imagen completa del “Fast Track”.
- Se realizó el prototipo funcional del scooter.
- Se llevó a cabo la construcción de un modelo a escala 1:3. El equipo tenía pensado realizar el modelo escala 1:1, sin embargo por motivos de tiempo y costos esto no fue posible.
- Se realizó un prototipo funcional a escala 1:1 de la parte trasera del auto, la cual incluía la conexión funcional al scooter.
- Se realizó el diseño y modelo virtual del exterior e interior del auto, igualmente ilustrado en variedad de renders.
- Se realizó el diseño y modelo virtual de la conexión entre el scooter y el auto.

Con respecto a “The Wristband Concept”.

- Se realizó el diseño y modelo virtual de la “Wristband”, adicionalmente, se diseñó una gama con varios modelos, igualmente mostrados por medio de renders.
- No se llevó a cabo el prototipo funcional de este ni un modelo de la “Wristband”.

La mayoría de las propuestas se lograron solidificar como requerimientos del proyecto; esto considerando que no se realizó un prototipo funcional del “Wristband Concept”. La realización de este prototipo no se llevo acabo debido a que fue considerado poco tiempo antes de la presentación final, y en el poco tiempo restante resultó imposible fabricarlo. Otra razón de importancia fue que todo el equipo se concentró en trabajar de lleno en el “Fast Track Concept”, ya que este tenía mayor peso para el proyecto.



12

**PLANOS**  
**TÉCNICOS**



6

5

4

A

B

190

906

946

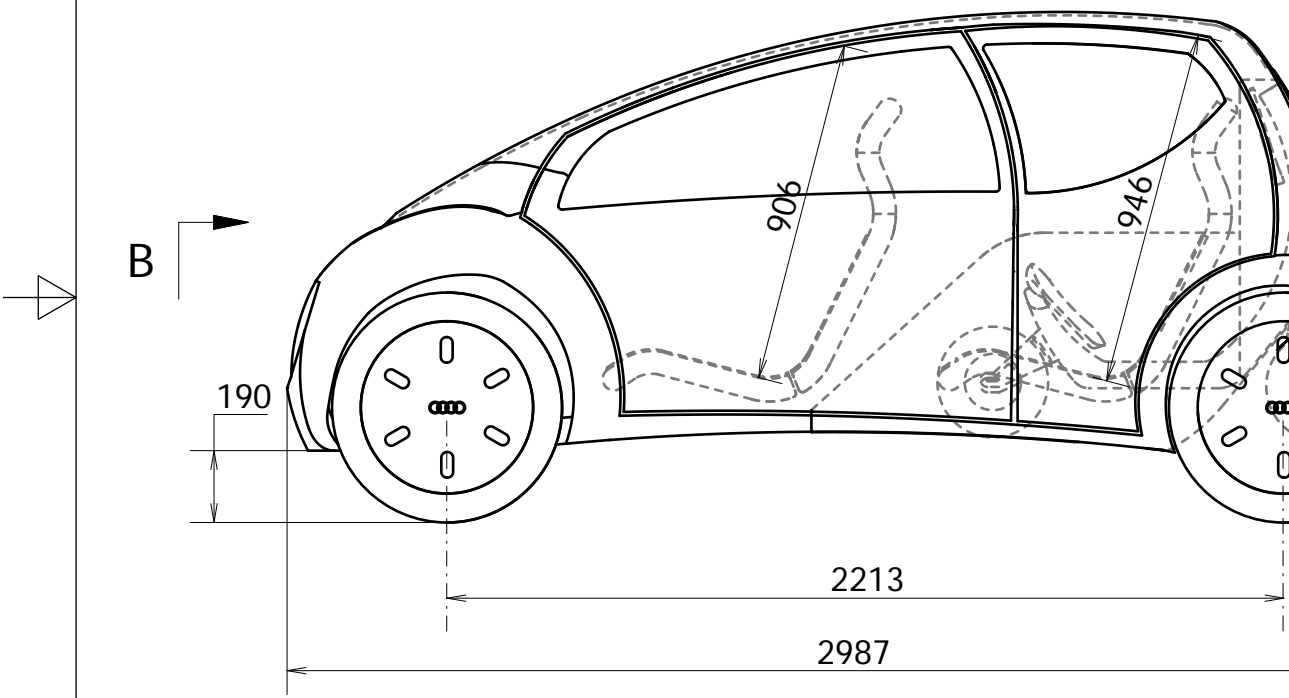
2213

2987

6

5

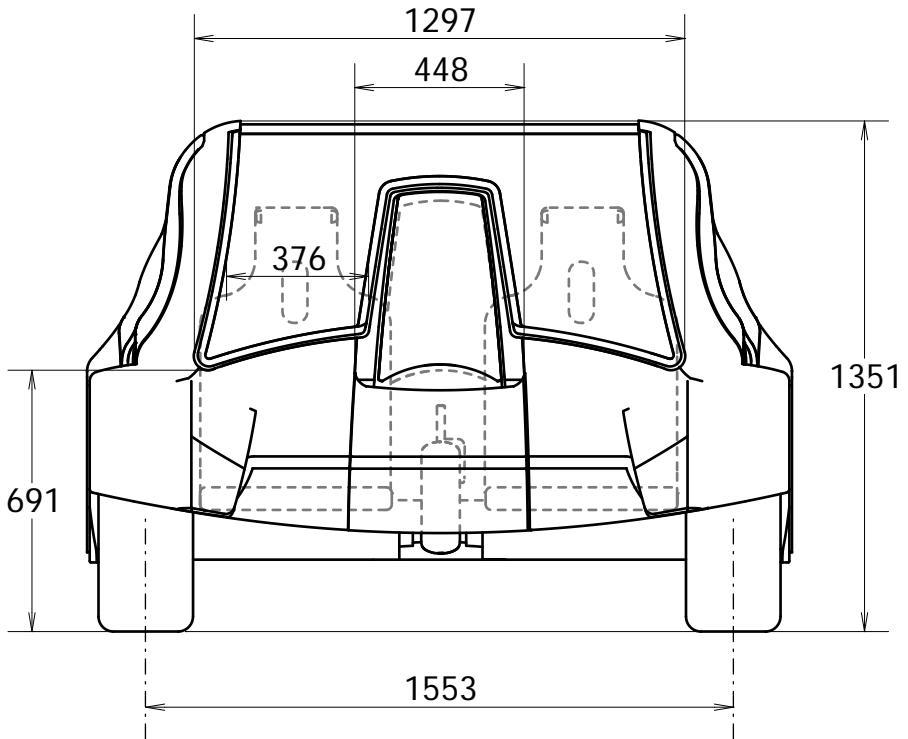
4




3

2

1



MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/20
FAST TRACK CONCEPT		FORMATO: -	
VISTAS GENERALES		COTAS: mm	1/14

3

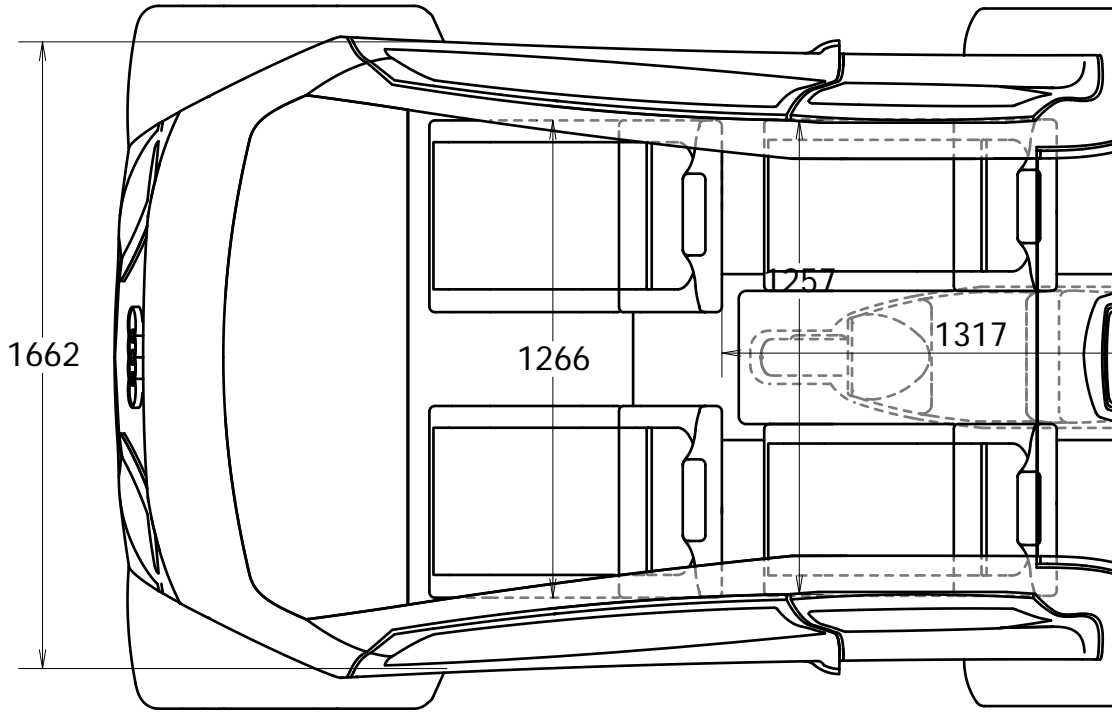
2

1

6

5

4



VISTA A

6

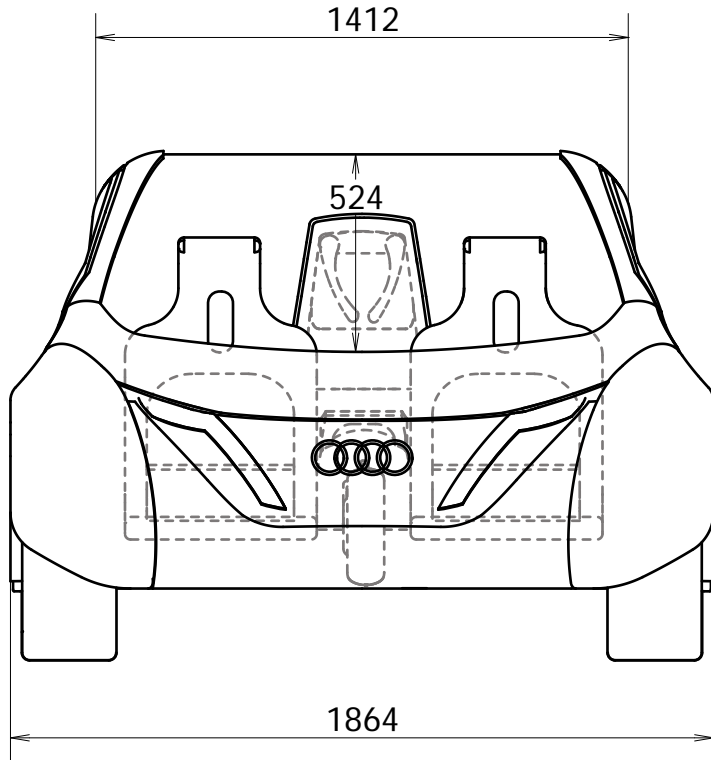
5

4


3

2

1



VISTA B

MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/20
FAST TRACK CONCEPT		FORMATO: -	
VISTAS GENERALES		COTAS: mm	2/14

3

2

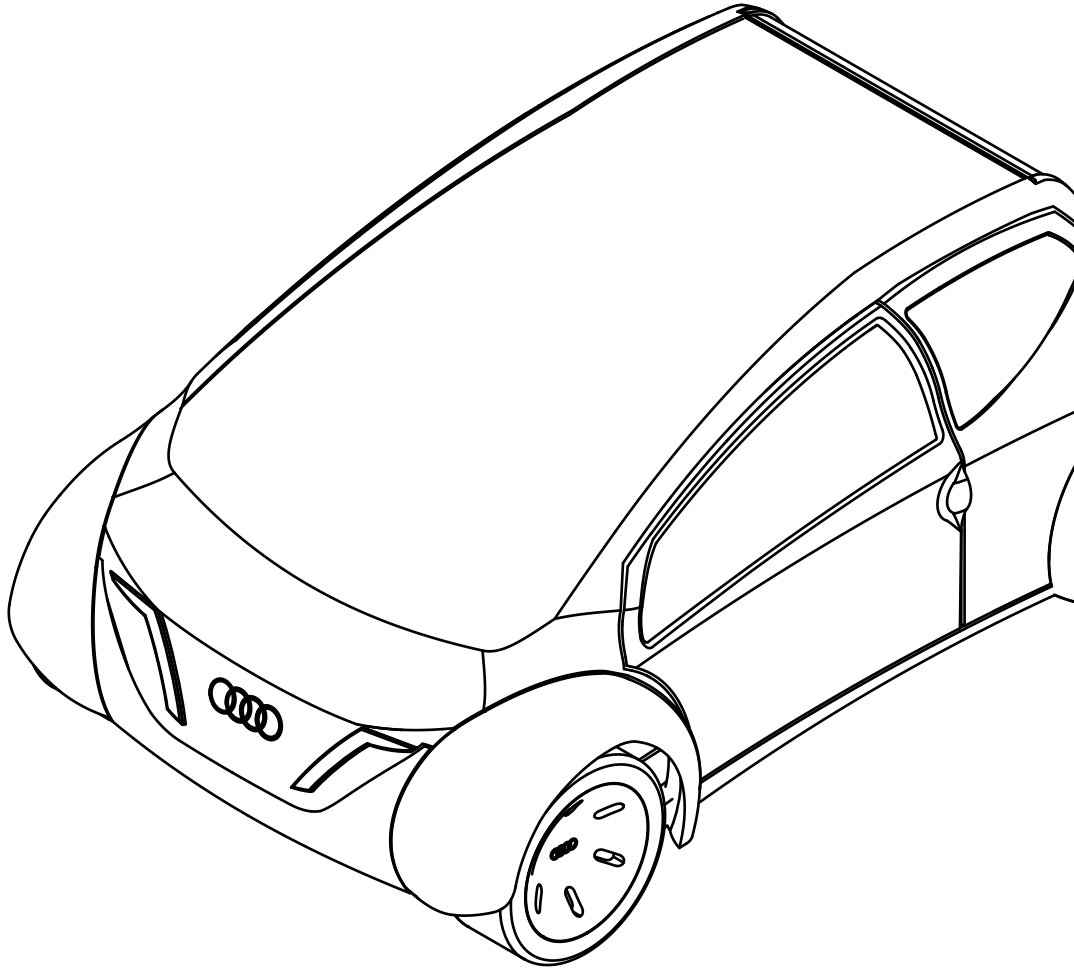
1

1

6

5

4



6

5

4





3

2

1

MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/20
FAST TRACK CONCEPT		FORMATO: -	
ISOMÉTRICO		COTAS: mm	3/14

3

2

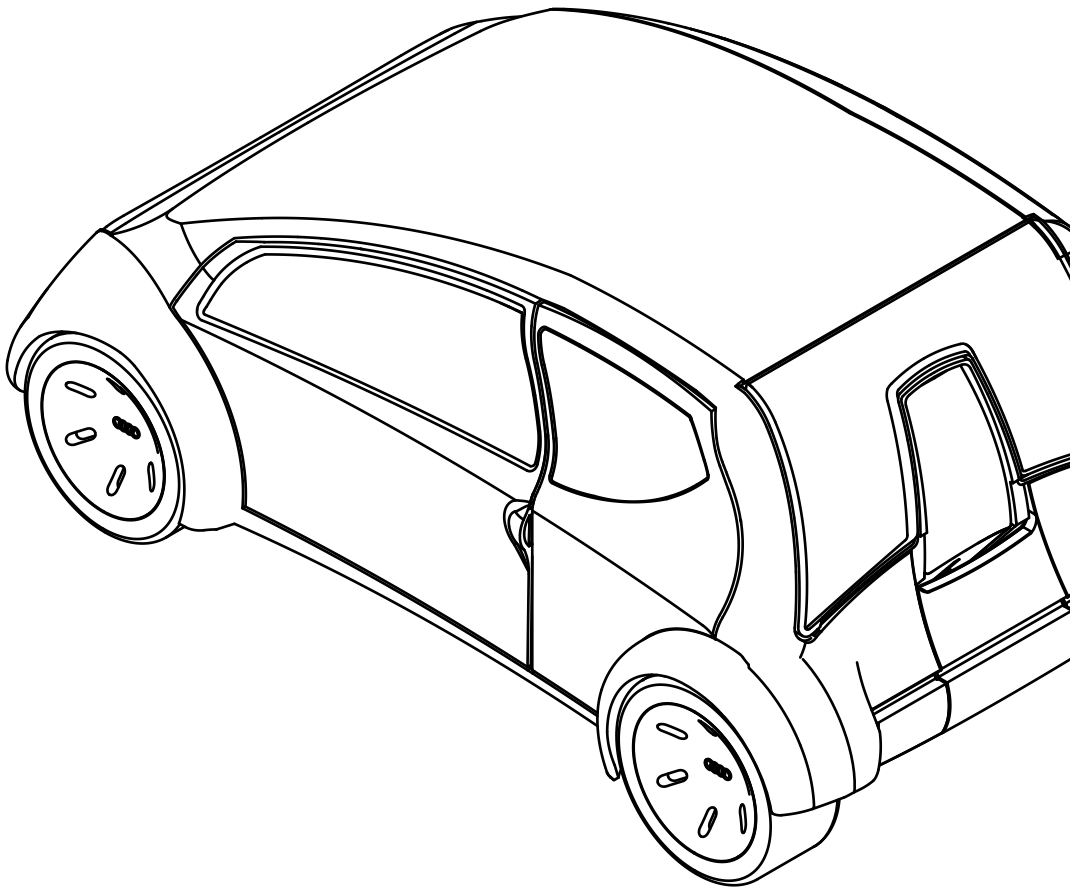
1



6

5

4



6

5

4






3

2

1



MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/20
FAST TRACK CONCEPT		FORMATO: -	
ISOMÉTRICO		COTAS: mm	4/14

3

2

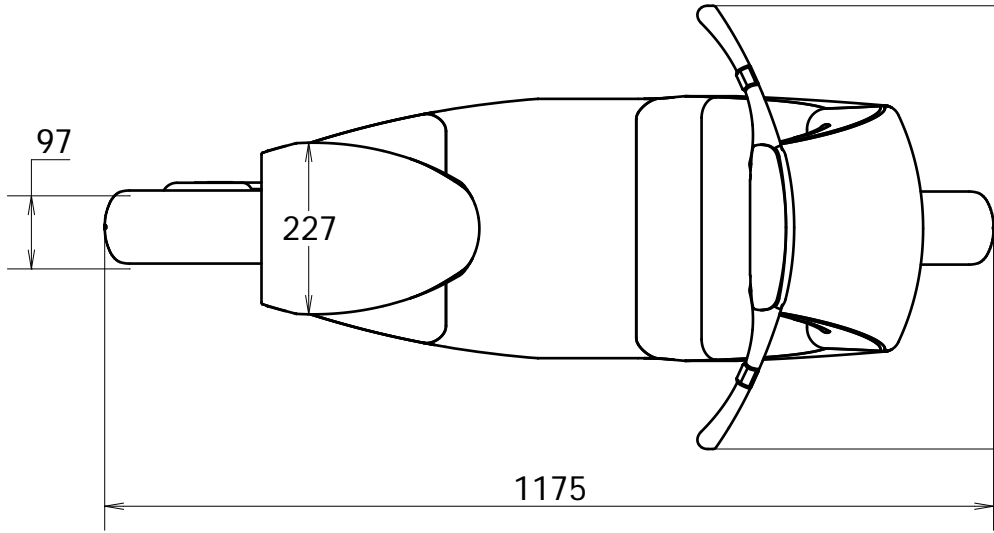
1



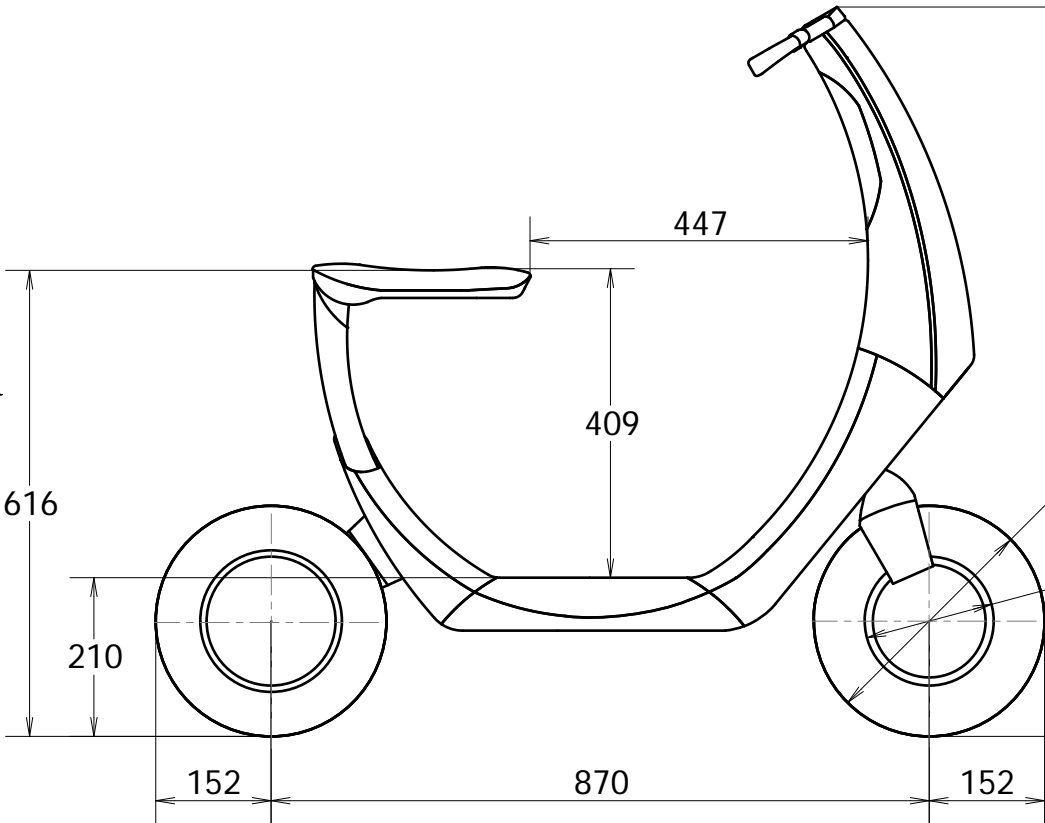
6

5

4



C



6

5

4

3

2

1


586

965

Ø306

Ø170

D

MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/10
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER		FORMATO: -	
VISTAS GENERALES		COTAS: mm	5/14

3

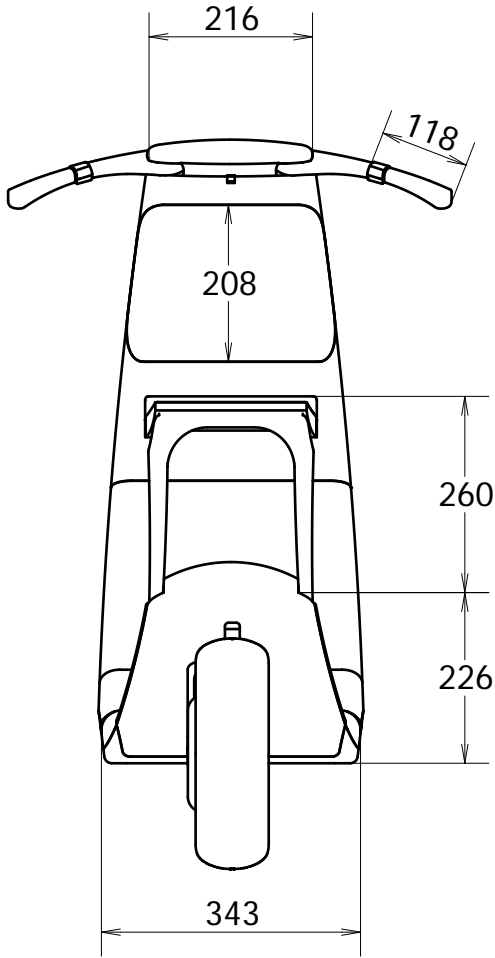
2

1

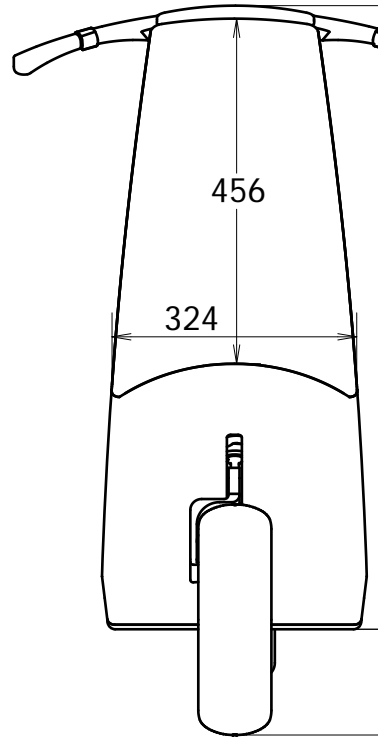
6

5

4



VISTA C

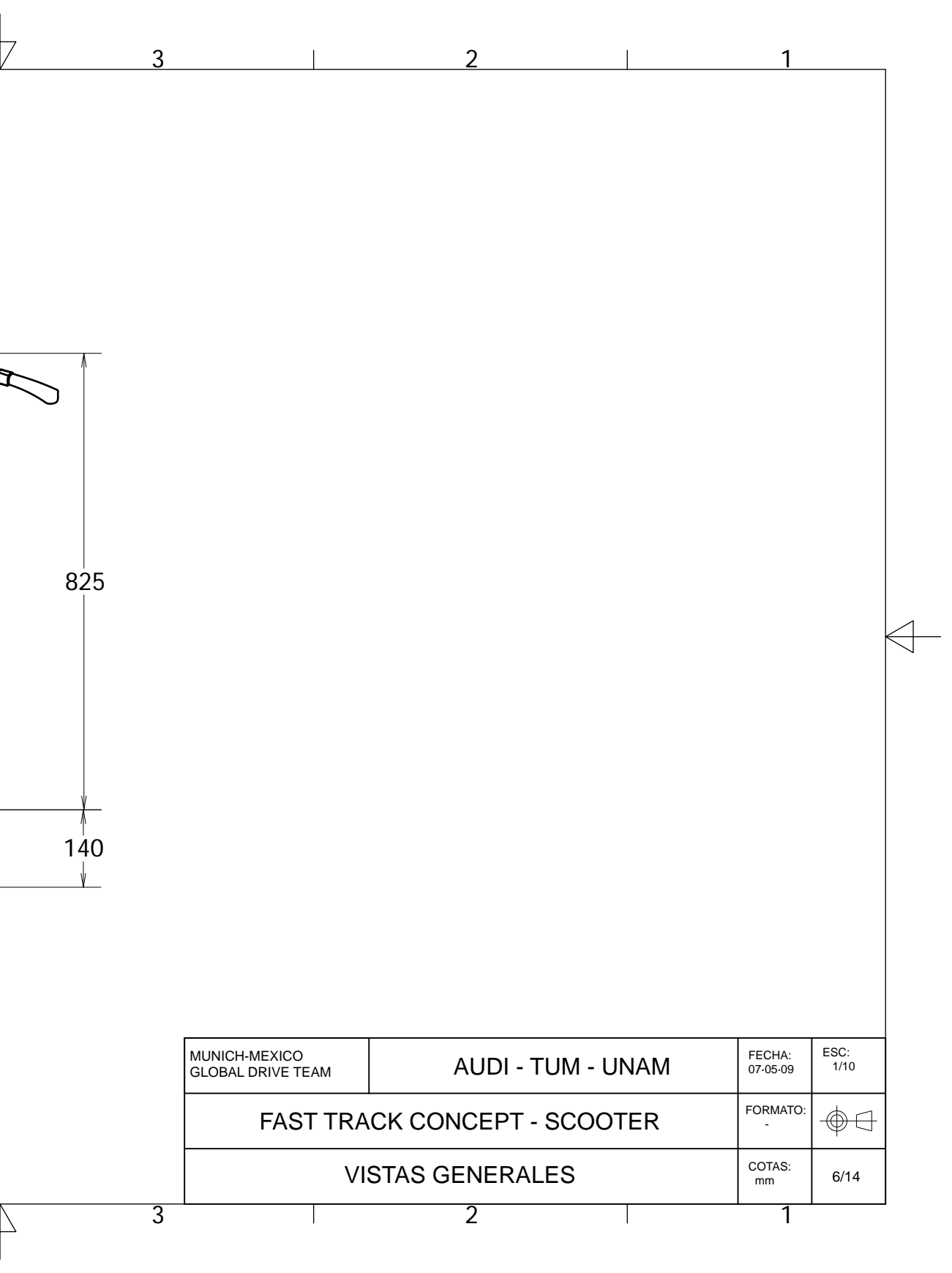


VISTA D

6

5

4



825

140

MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/10
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER		FORMATO: -	
VISTAS GENERALES		COTAS: mm	6/14

6

5

4

A02

A01

F03

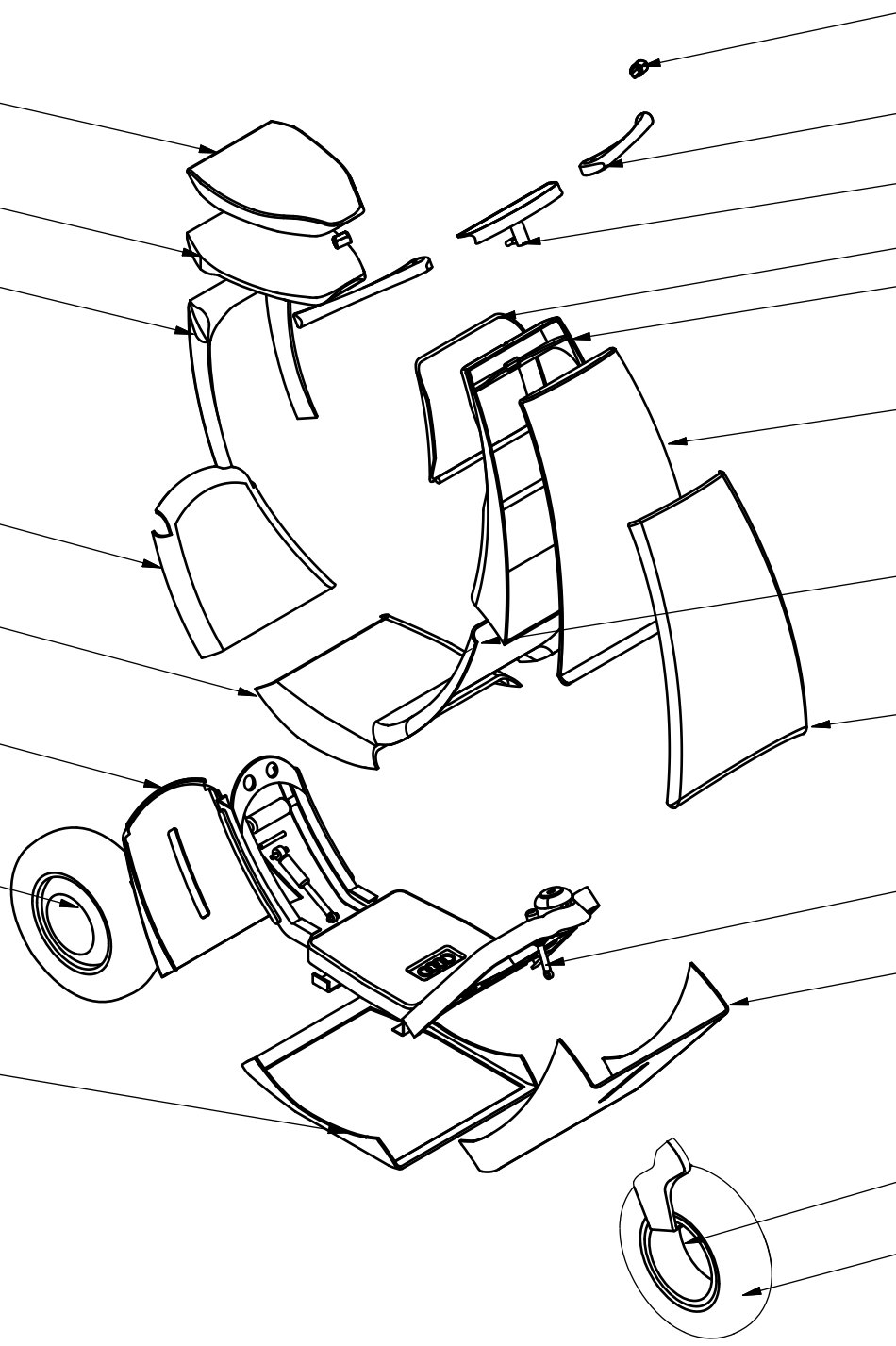
S07

S06

S08

F01

S09



6

5

4



3

2

1

H03

H02

H01

S04

S03

S02

S05

S01

F

S10

F02

C01

C01	2	Llanta	Comercial	-
F03	1	Postes plegables	Aluminio	Hidroformado
F02	1	Rin delantero - llanta concéntrica	Aluminio	Rechazado
F01	1	Rin posterior con motor interno	Aluminio	Rechazado
F00	1	Cuadro (ensamblado)	-	-
A02	1	Asiento	Bioplástico	
A01	1	Soporte asiento	Bioplástico	Inyección
H03	2	Controles	-	-
H02	2	Empuñadura	Bioplástico	Inyección
H04	1	Pantalla LCD	-	-
H01	1	Manubrio giratorio	Bioplástico	Inyección
S10	1	Cubierta 6	Bioplástico	Inyección
S09	1	Cubierta 5	Bioplástico	Inyección
S08	1	Cubierta 4	Bioplástico	Inyección
S07	1	Cubierta 3	Bioplástico	Inyección
S06	1	Puerta baterías	Bioplástico	Inyección
S05	1	Cubierta 2	Bioplástico	Inyección
S04	1	Puerta de guardado	Bioplástico	Inyección
S03	1	Cubierta 1	Bioplástico	Inyección
S02	1	Soporte LED´s	Bioplástico	Inyección
S01	1	Faro frontal	Bioplástico	Inyección
CLAVE	CANT.	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO
MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM		AUDI - TUM - UNAM		FECHA: 07-05-09
				ESC: -
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER			FORMATO: -	
DESPIECE EXPLOSIVO			COTAS: mm	7/14

3

2

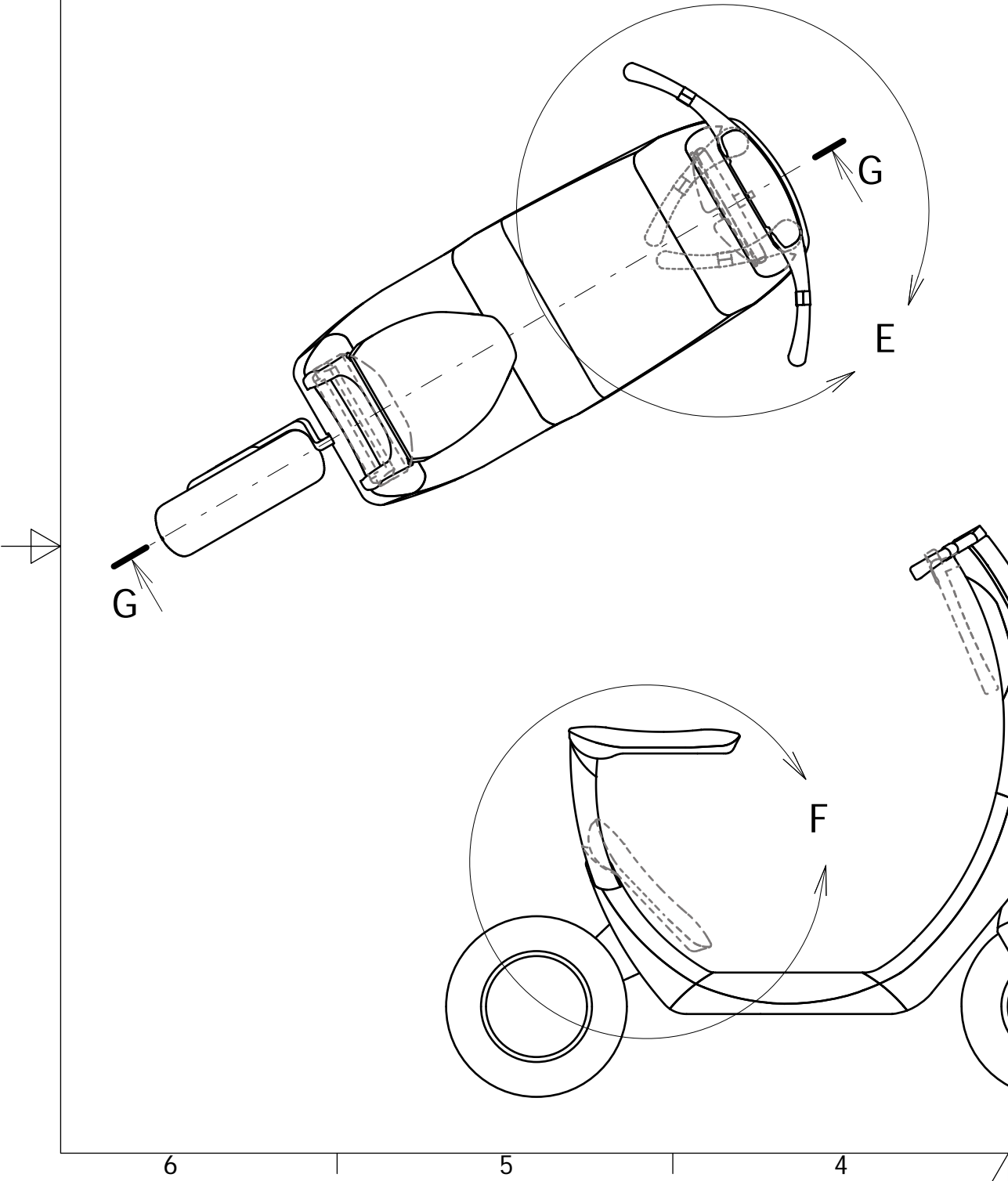
1



6

5

4



G

G

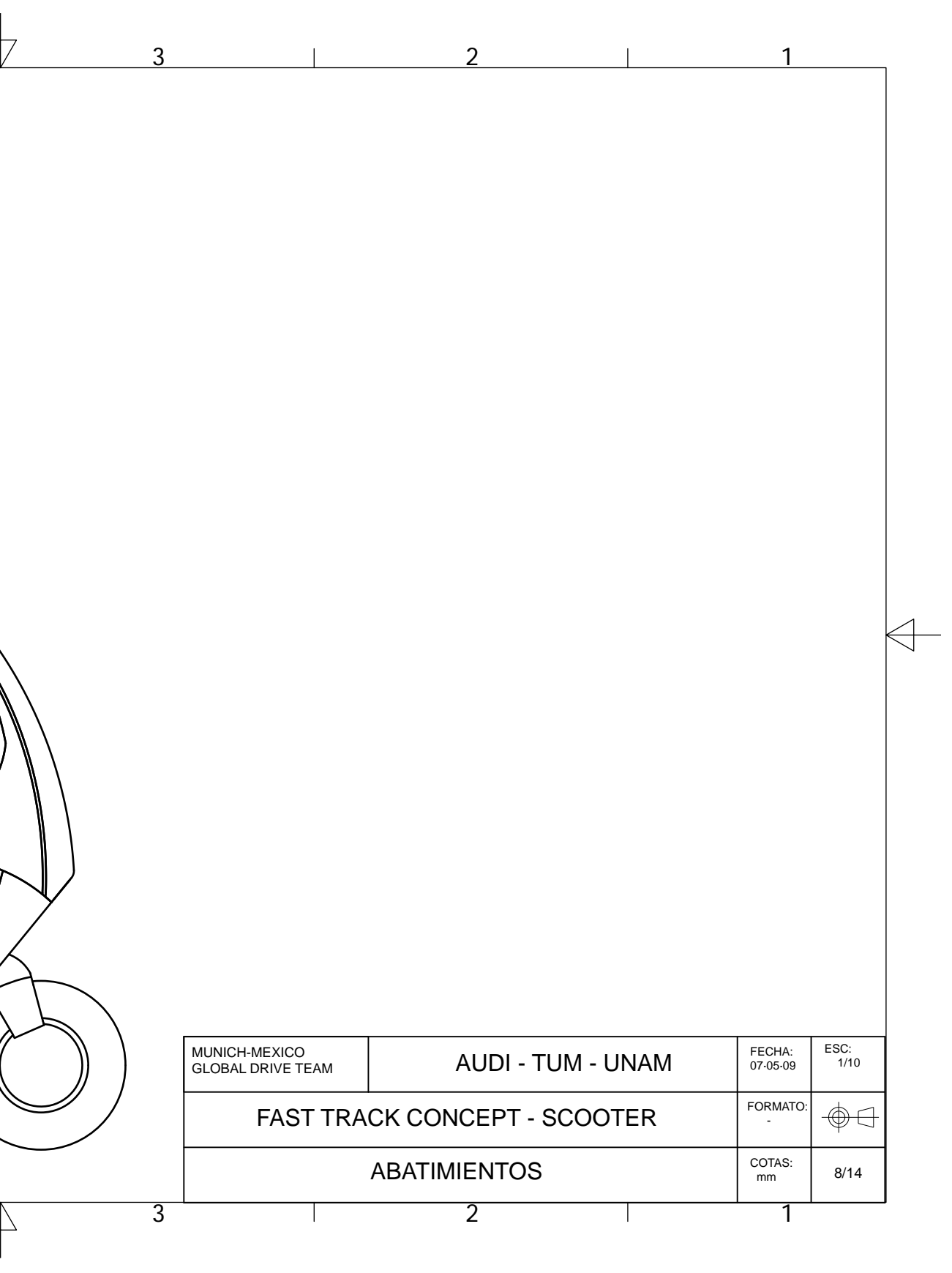
E

F

6

5

4




3

2

1



MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/10
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER		FORMATO: -	
ABATIMIENTOS		COTAS: mm	8/14

3

2

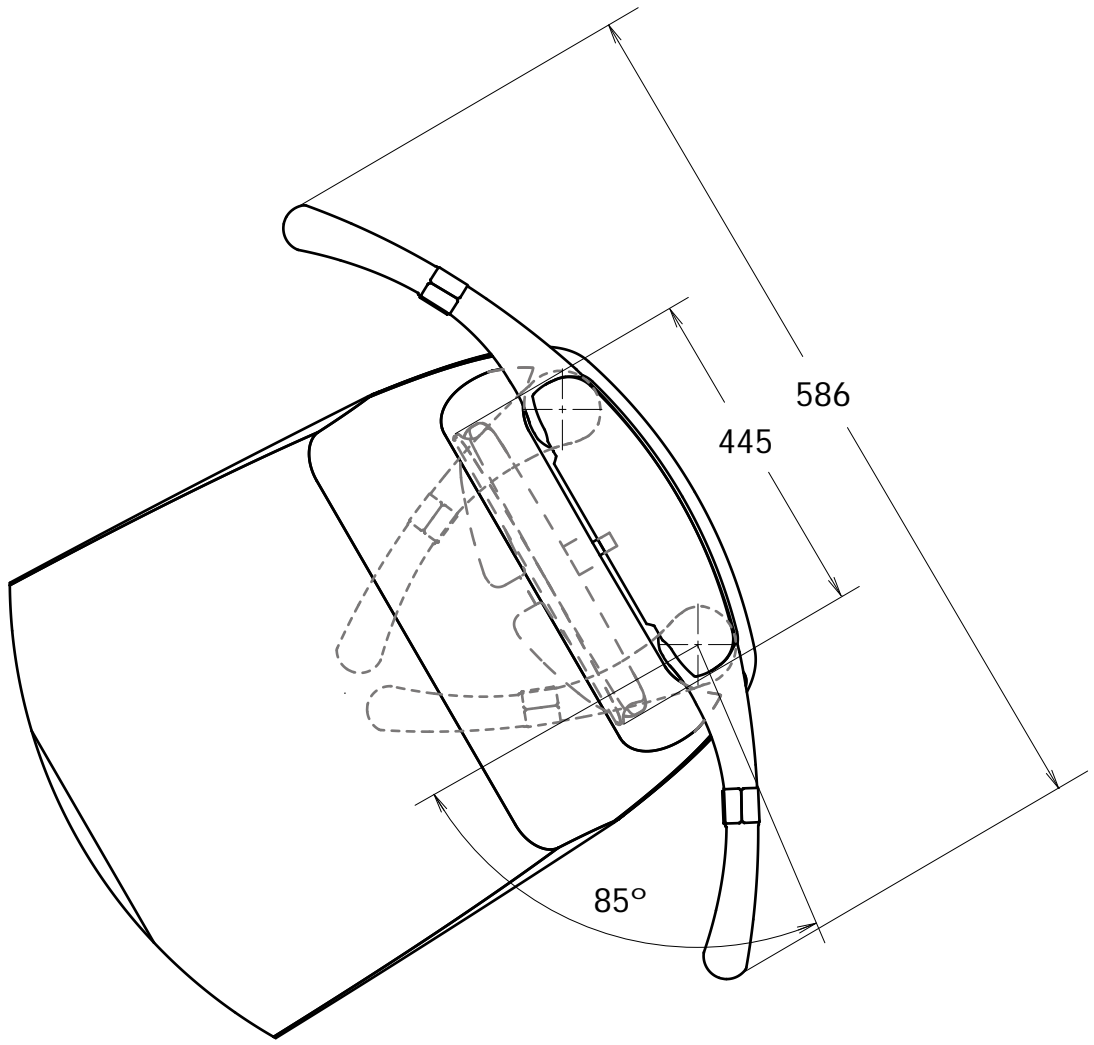
1



6

5

4



DETALLE E

6

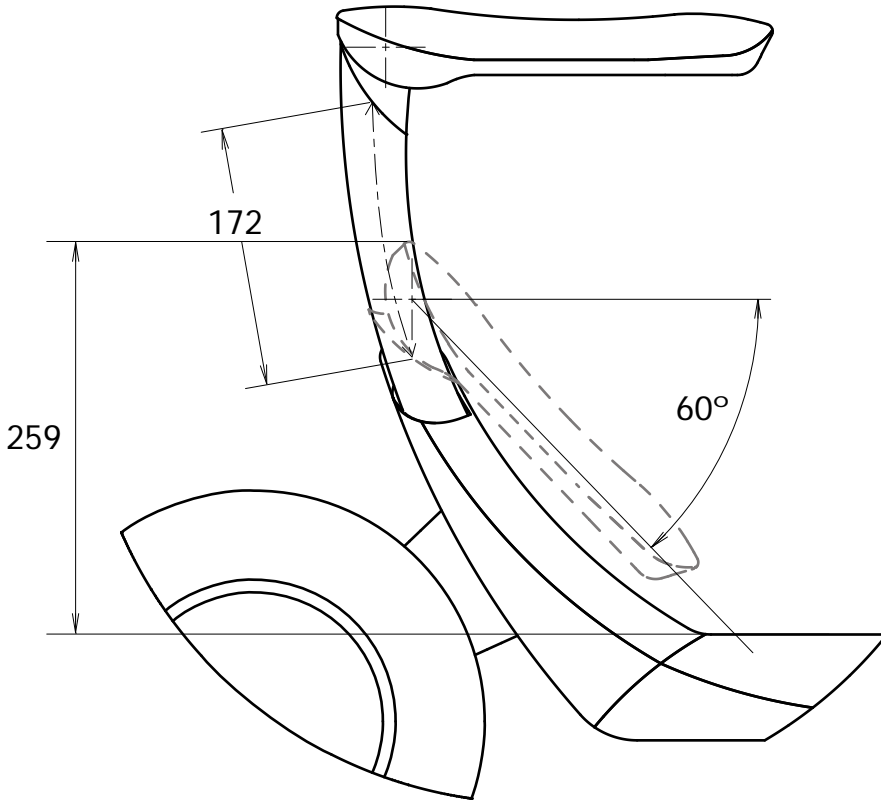
5

4


3

2

1



DETALLE F

MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/5
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER		FORMATO: -	
ABATIMIENTOS -DETALLES E, F		COTAS: mm	9/14

3

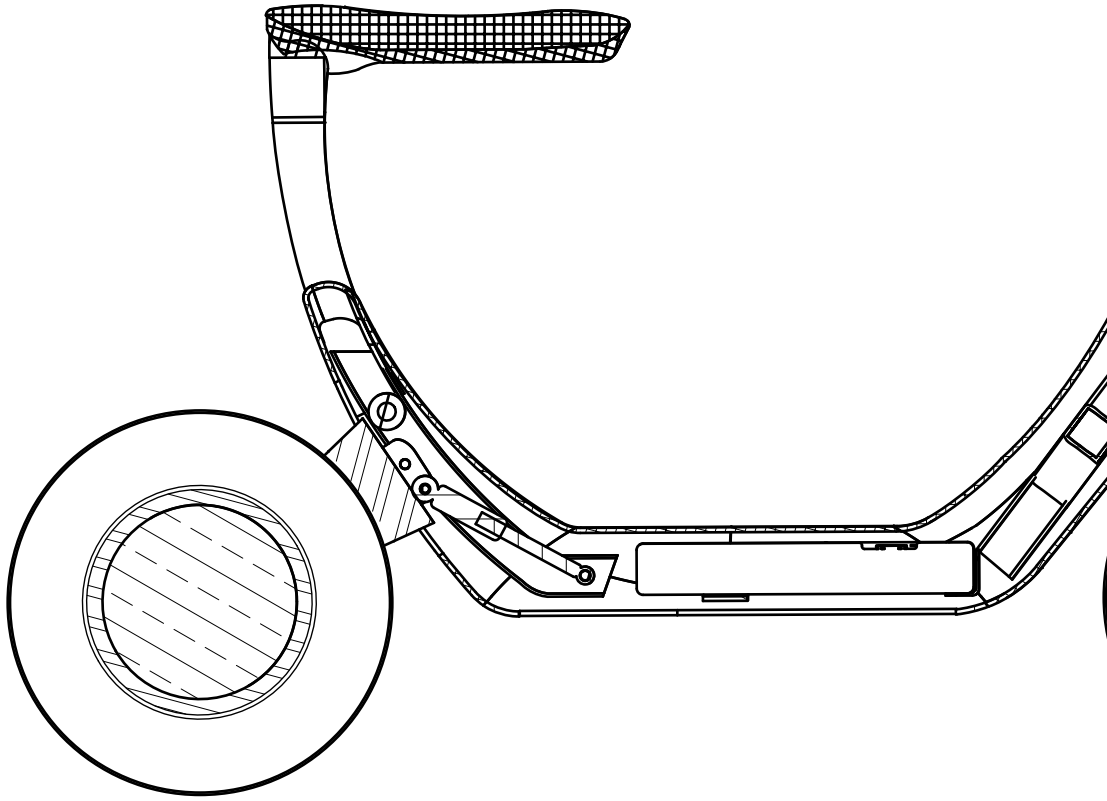
2

1

6

5

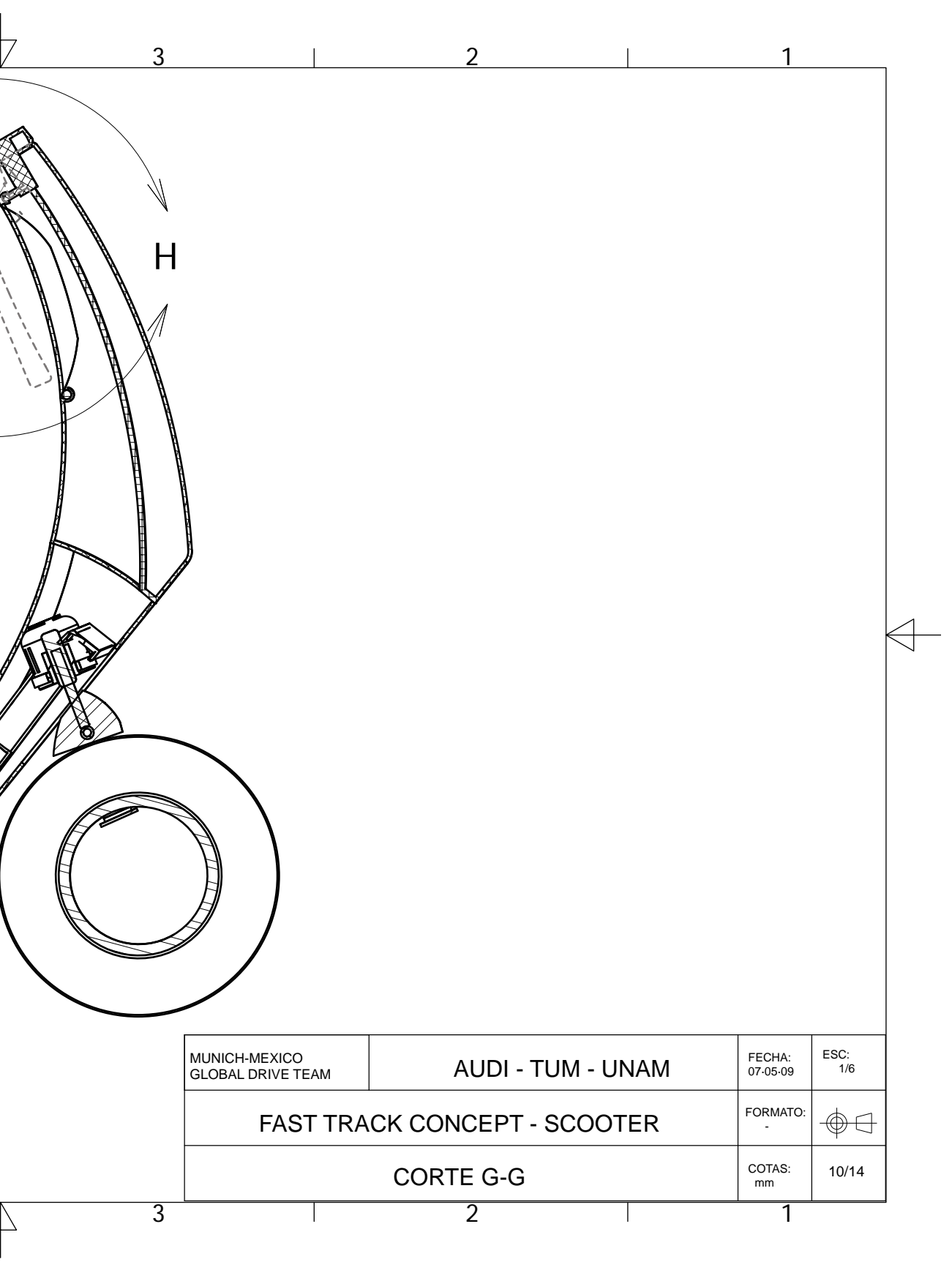
4



6

5

4



MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/6
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER		FORMATO: -	
CORTE G-G		COTAS: mm	10/14

6

5

4

108

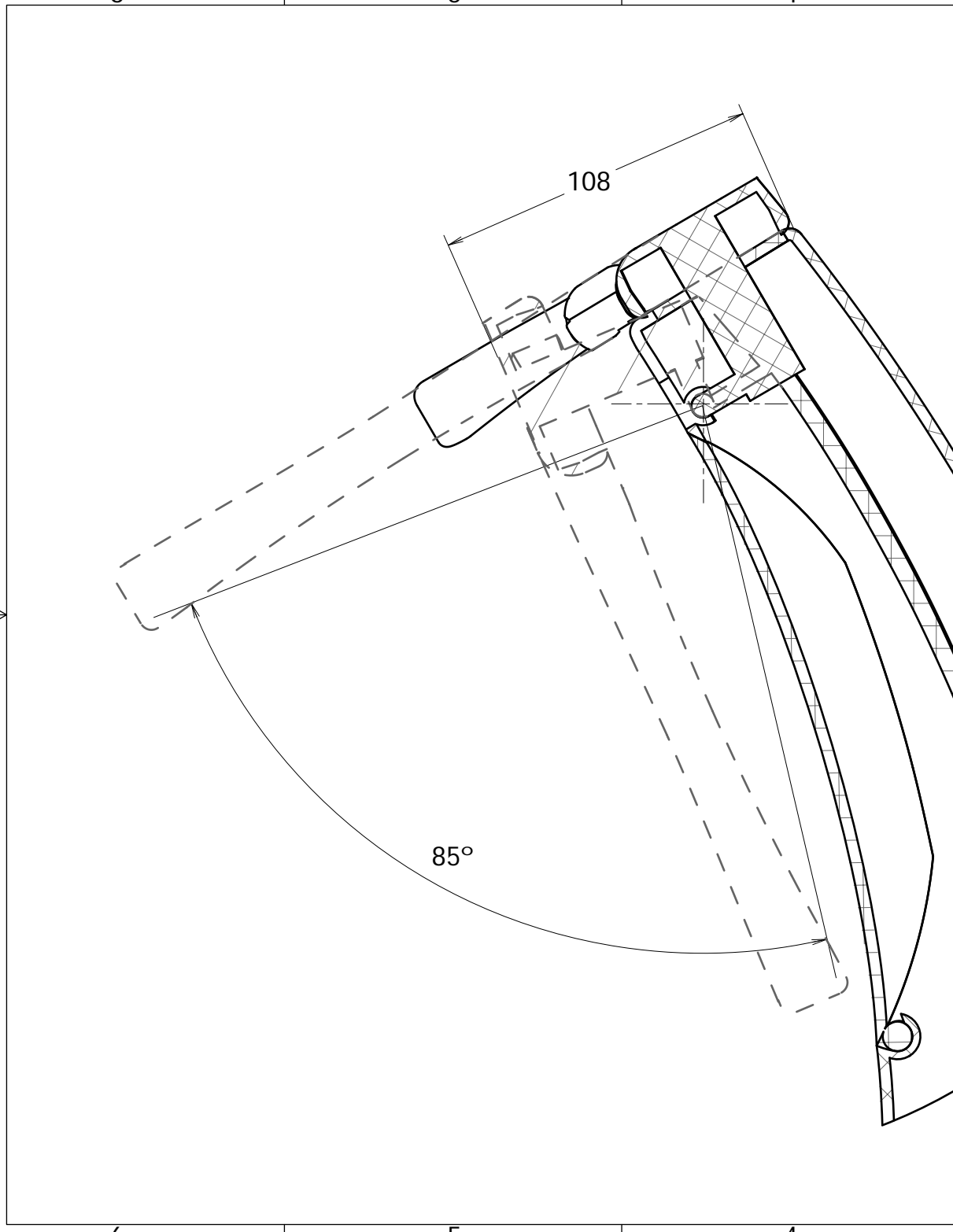
85°

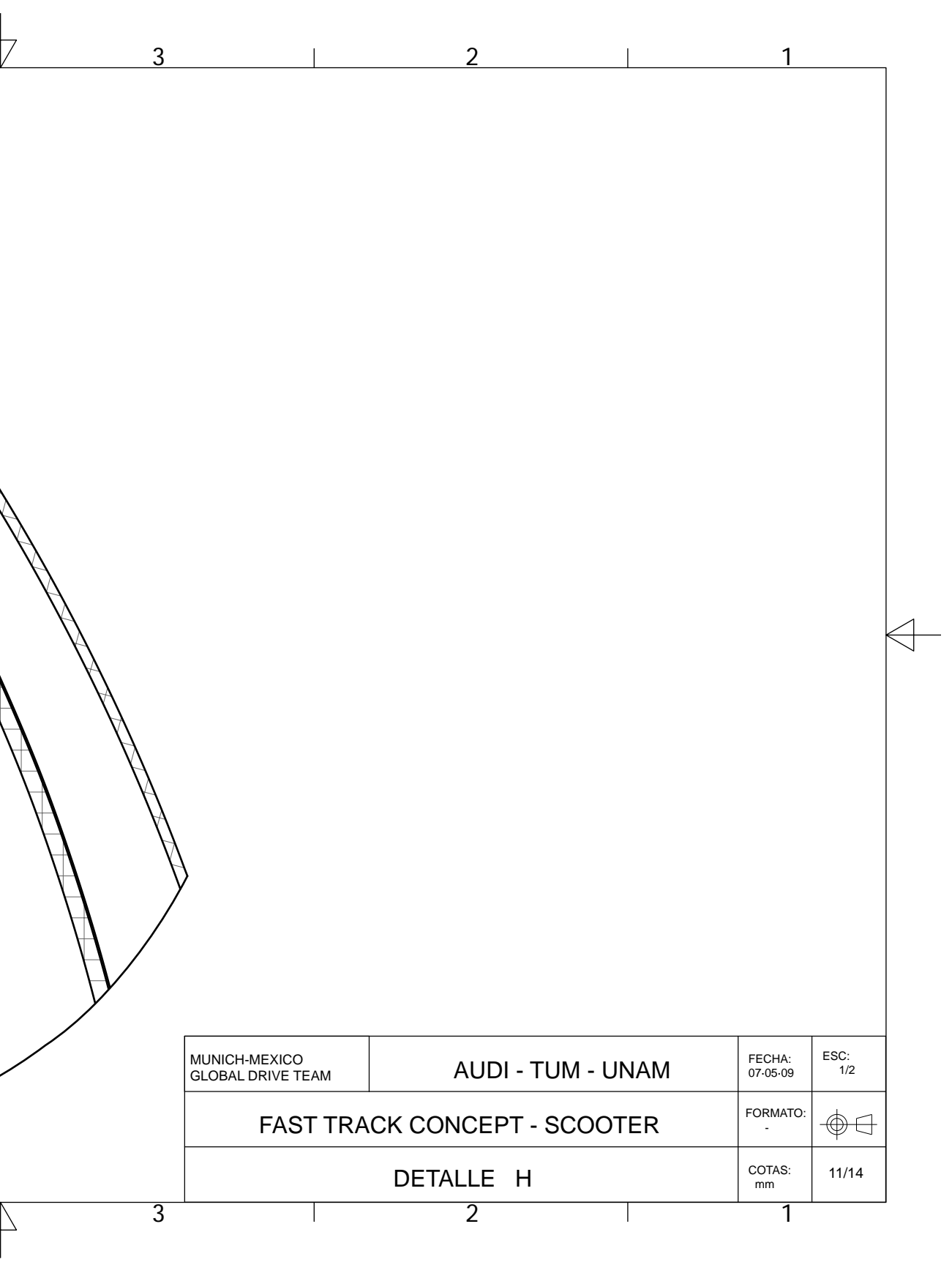


6

5

4





3

2

1

MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/2
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER		FORMATO: -	
DETALLE H		COTAS: mm	11/14

3

2

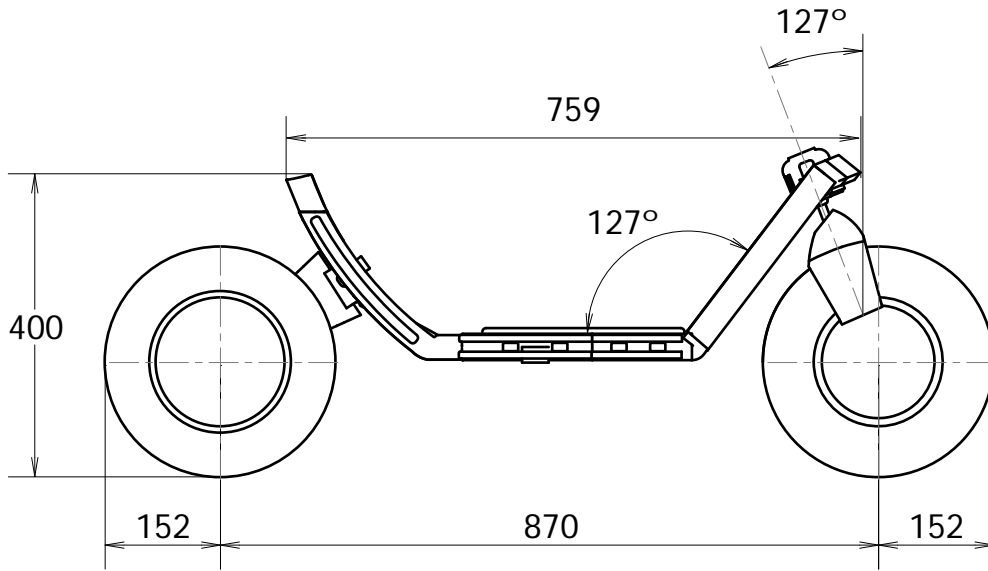
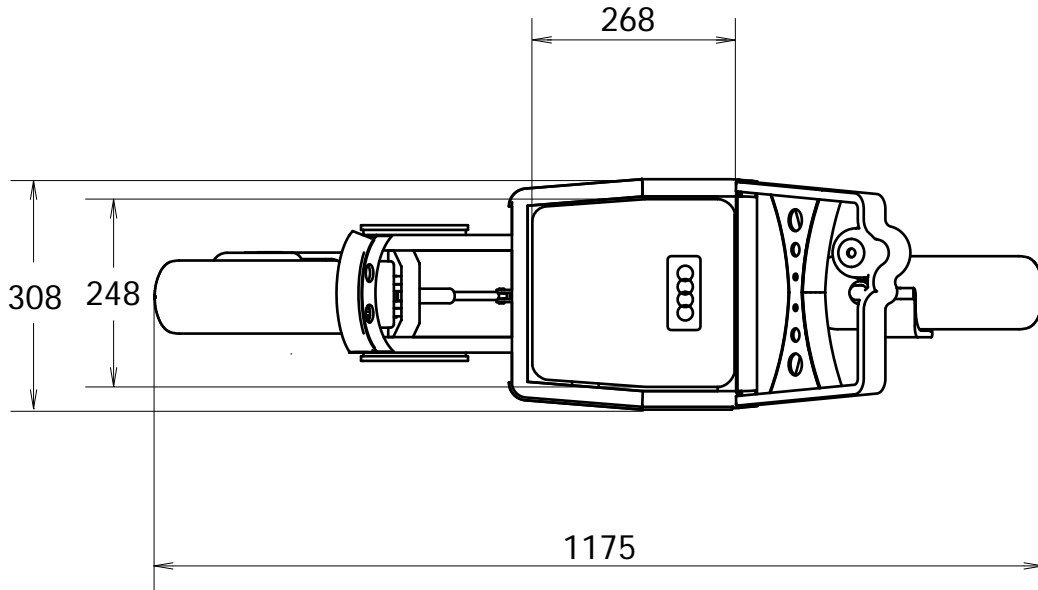
1



6

5

4



6

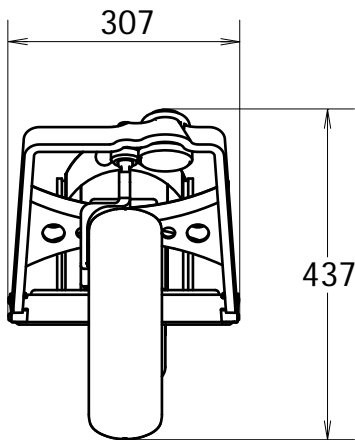
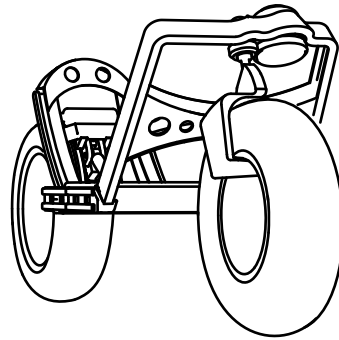
5

4

3

2

1



MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM	AUDI - TUM - UNAM	FECHA: 07-05-09	ESC: 1/10
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER		FORMATO: -	
VISTAS GENERALES DEL CUADRO (F00)		COTAS: mm	12/14

3

2

1

6

5

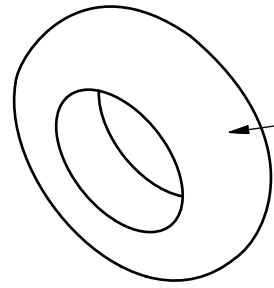
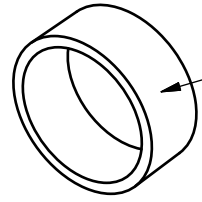
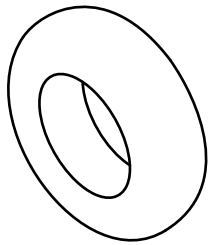
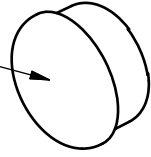
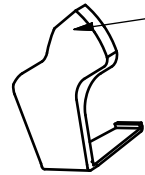
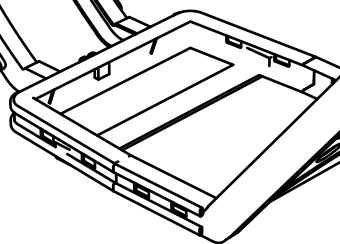
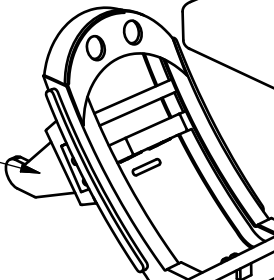
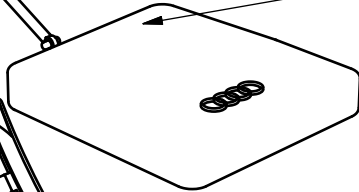
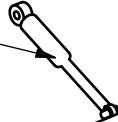
4

C04

C05

F07

F01



6

5

4

4

3

2

1

F06

C03

F05

C02

F04

F02

C01

C05	1	Suspensión trasera	Comercial	-
C04	1	Motor eléctrico del asiento	Comercial	-
C03	1	Motor eléctrico de la dirección	Comercial	-
C02	1	Suspensión delantera	Comercial	-
C01	2	Llanta	Comercial	
F07	1	Horquilla trasera	Aluminio	
F06	1	Caja de baterías		
F05	1	Cuadro estructural	Aluminio	Hidroformado
F04	1	Horquilla frontal	Aluminio	
F02	1	Rin delantero - llanta concéntrica	Aluminio	Rechazado
F01	1	Rin posterior con motor interno	Aluminio	Rechazado
CLAVE	CANT.	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO
MUNICH-MEXICO GLOBAL DRIVE TEAM		AUDI - TUM - UNAM		FECHA: 07-05-09
FAST TRACK CONCEPT - SCOOTER				ESC: -
DESPIECE EXPLOSIVO DEL CUADRO (F00)			FORMATO: -	
			COTAS: mm	13/14

3

2

1

6

5

4

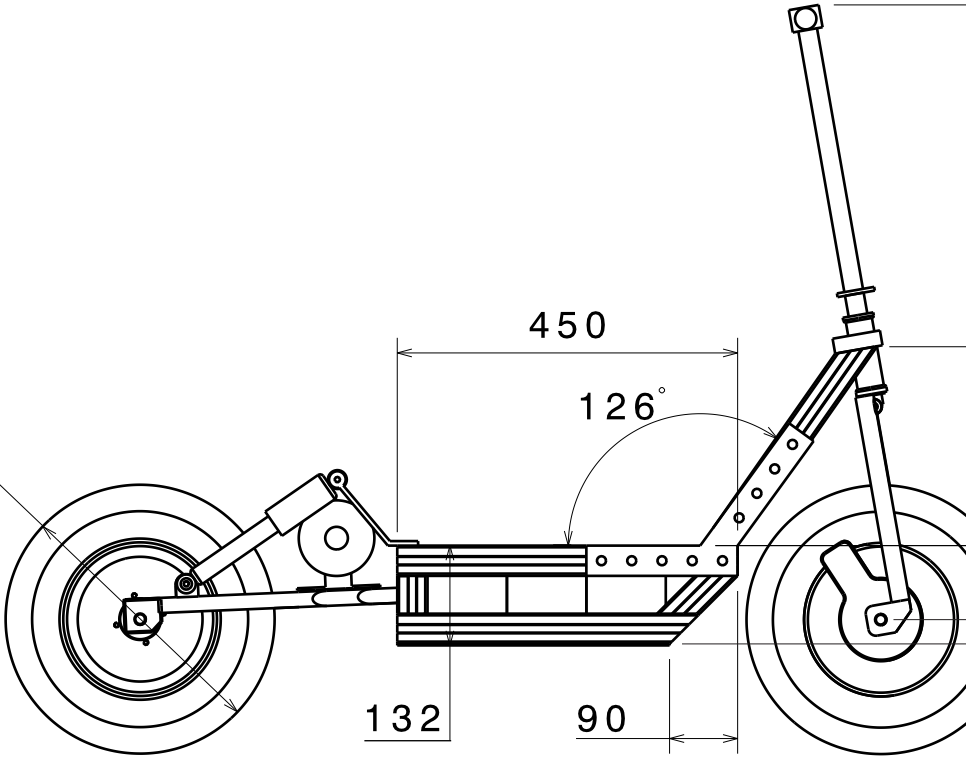
$\phi 355.6$

450

$126^\circ$

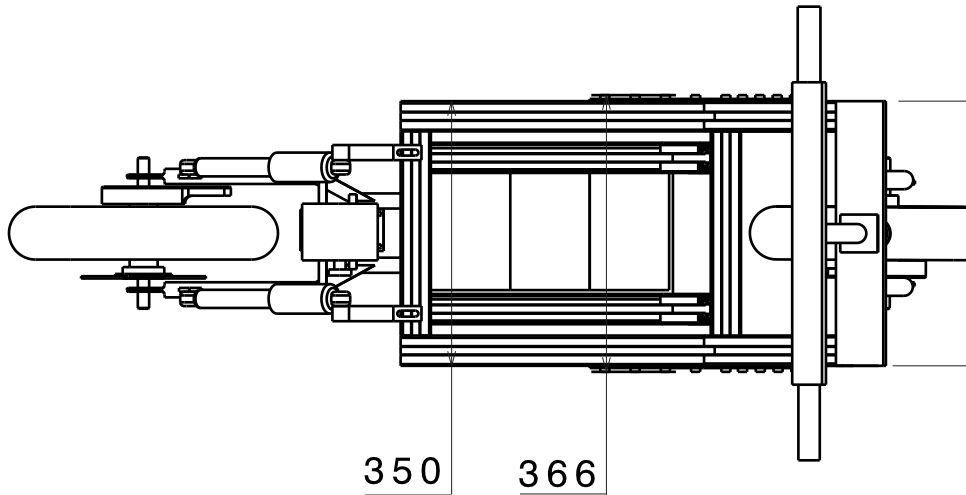
132

90



350

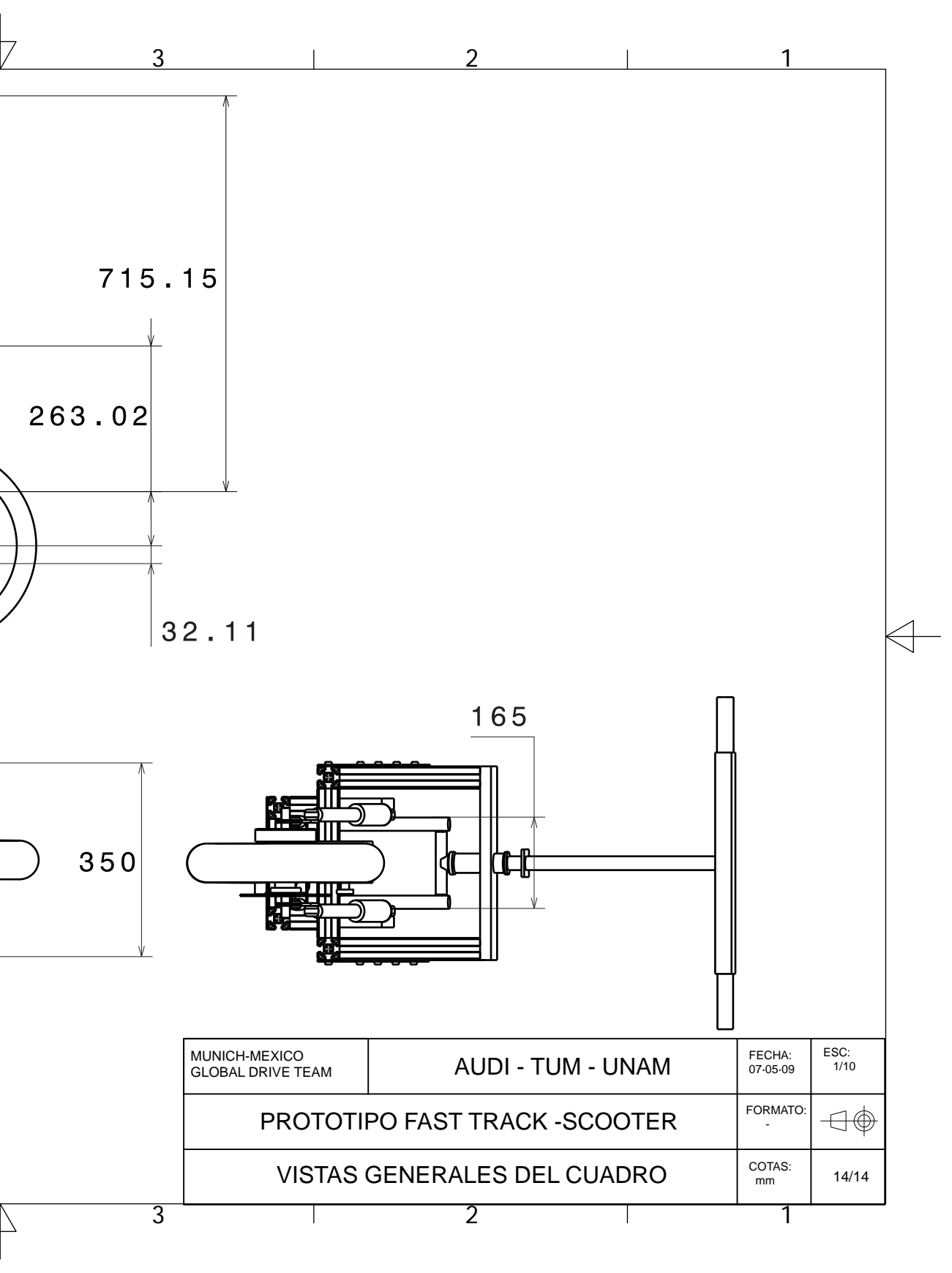
366



6

5

4



# BIBLIOGRAFÍA

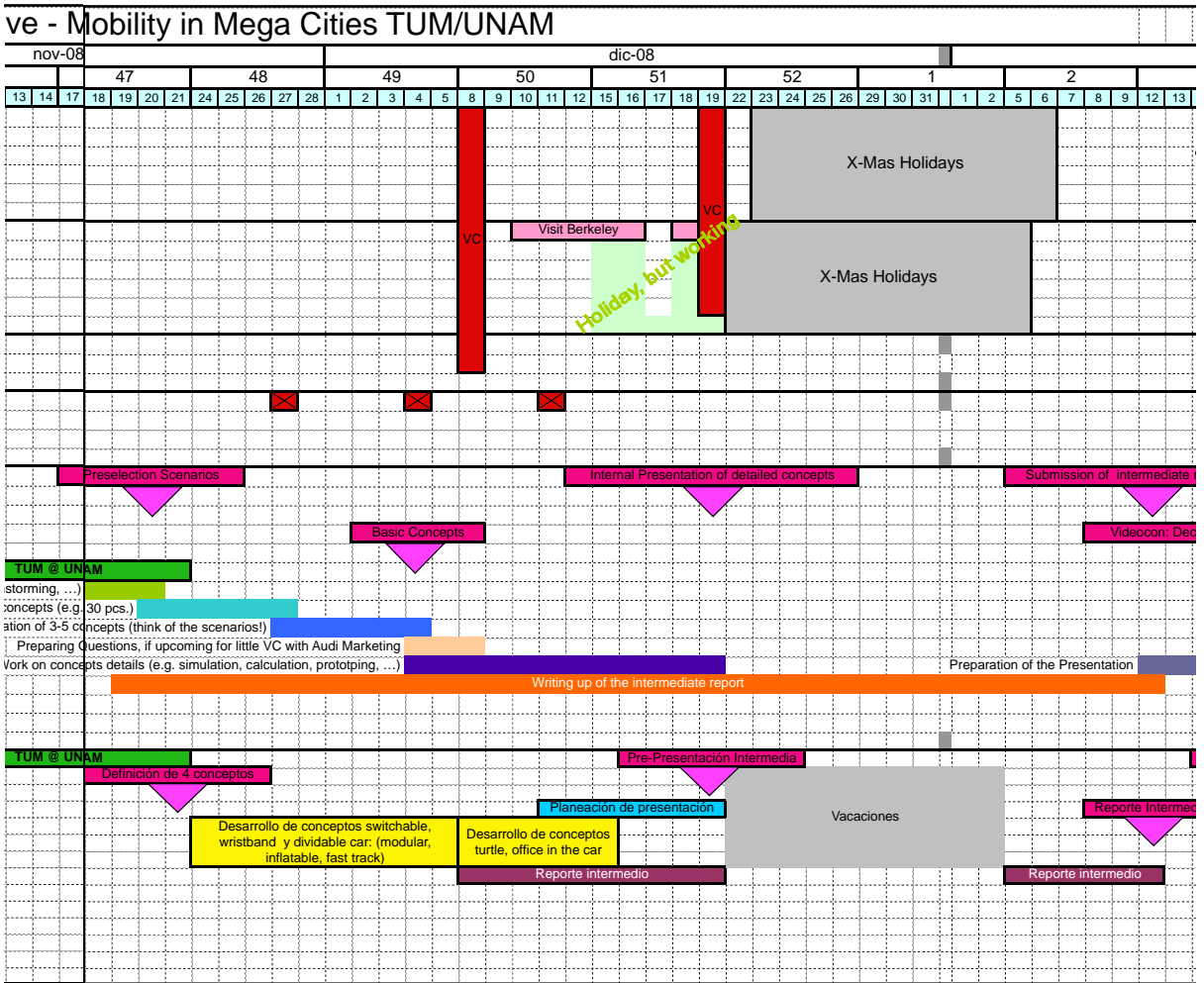
- [1] Encuesta Origen-Destino 2007, Gobierno del Distrito Federal: [http://www.setravi.df.gob.mx/encuesta\\_od/presentacion\\_eod2007.zip](http://www.setravi.df.gob.mx/encuesta_od/presentacion_eod2007.zip) (22.10.2008)
- [2] INEGI 2004, SETRAVI 2000.
- [3] Reporte de accidentes de SSPDF 2007: <http://portal.ssp.df.gob.mx/NR/rdonlyres/127DB42F-1487-479A-B970-44BBB6AC5B99/5933/accidentes2007.pdf> (22.10.2008)
- [4] Amy M. Jaffe and David G. Victor. Program on Energy and Sustainable Development. Study Conference, May 27, 2004, Houston.
- [5] Megacity Challenge: [http://w1.siemens.com/responsibility/pool/stakeholder/megacity-report\\_1439020\\_e.pdf](http://w1.siemens.com/responsibility/pool/stakeholder/megacity-report_1439020_e.pdf) (11.01.2008)
- [6] E<sup>2</sup> Design: <http://www.design-e2.com> (11.01.2008)
- [7] What should the world know about Mexico's Future Issues and Mexican Experts' Views on the 15 Global CHALLENGES: [www.millennium-project.org/millennium/mppc-0705/Mexico\\_0705.pdf](http://www.millennium-project.org/millennium/mppc-0705/Mexico_0705.pdf) (25.10.2008)
- [8] Jorge M. Huacuz y Consuelo Medrano. Unidad de Energía no convencional. Instituto de Investigaciones Eléctricas, Cuernavaca, México, 2007
- [9] México visión 2030: Prospectiva de Largo Plazo: [www.foroconsultivo.org.mx/documentos/mexico\\_vision\\_2030/politica\\_2.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/mexico_vision_2030/politica_2.pdf) (20.10.2008)
- [10] Retos para el desarrollo económico (2000): [www.iiec.unam.mx/actividades/seminarios/extras/material/06-francisco%20cano.pdf](http://www.iiec.unam.mx/actividades/seminarios/extras/material/06-francisco%20cano.pdf) (28.10.2008)
- [11] Diagnóstico: La Ciudad de México de 2005 al 2030: [www.fundación-christlieb.org.mx/estudios7estudio67.pfd](http://www.fundación-christlieb.org.mx/estudios7estudio67.pfd) (28.10.2008)
- [12] El Futuro de la Movilidad: Escenarios para el año 2025: [www.ifmo.de/basif/english/content/publikationen.htm](http://www.ifmo.de/basif/english/content/publikationen.htm) (13.11.2008)
- [13] Comportamiento del Conductor en los Escenarios Futuros Globales : [www.dni.gov/nic/PDF\\_GIFglobal/driver\\_behavior.pfd](http://www.dni.gov/nic/PDF_GIFglobal/driver_behavior.pfd) (22.10.2008)

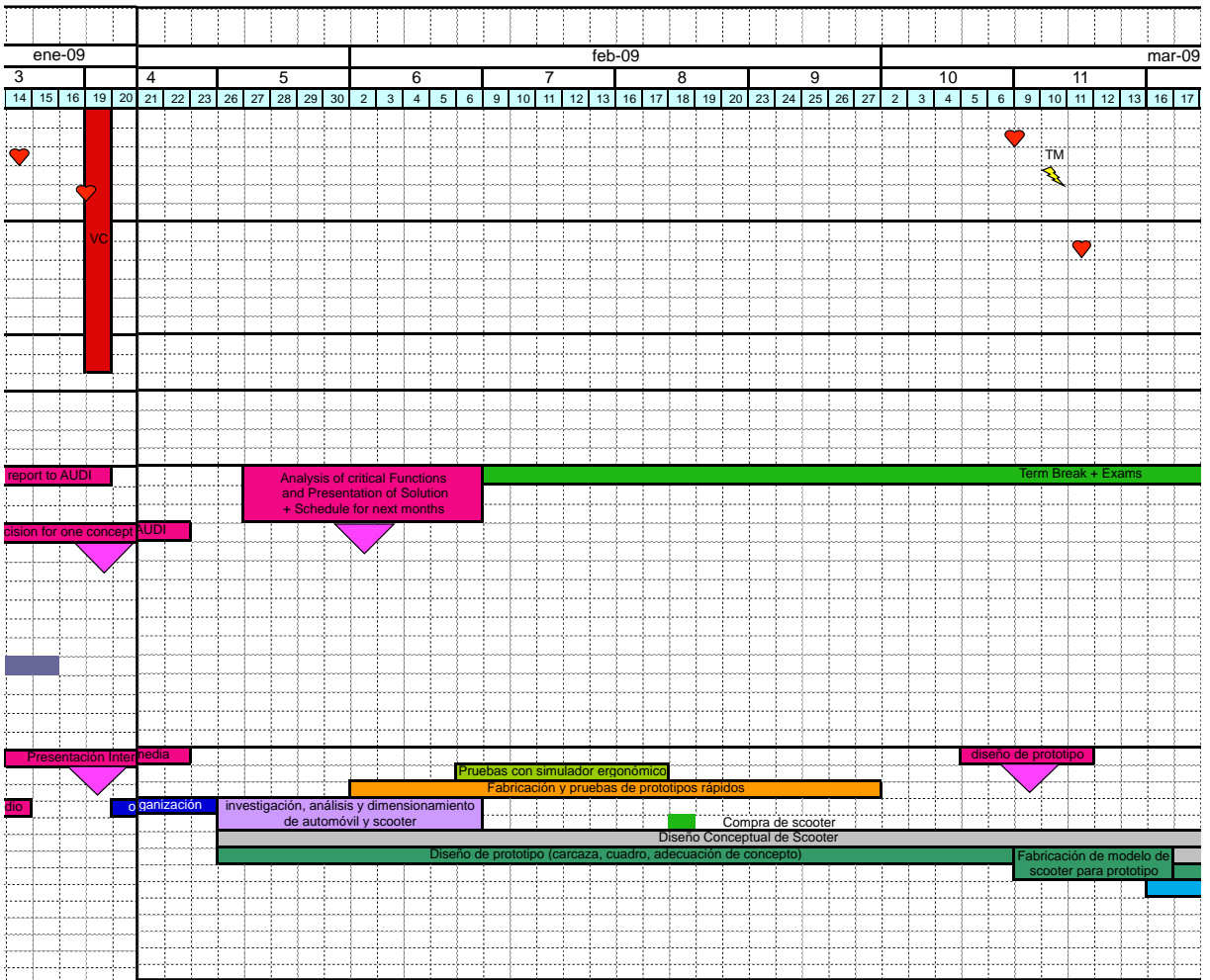
- [14] Escenarios GEO México 2003 - 2030 [www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/448/14.pdf](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/448/14.pdf) (30.10.2008)
- [15] Ávila Chaurand, Rosalío. *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana : México, Cuba, Colombia, Chile*. Guadalajara, Jal. : Universidad de Guadalajara, Centro de Investigaciones en Ergonomía, 2001
- [16] Gausemeier, Jürgen Produktinnovation, *Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen*, Hanser, München, 2001
- [17] Koch, Jörg *Marktforschung, Begriffe und Methoden*, Oldenbourg, München, ed. 4, 2004
- [18] Sprey, Michael *Zukunftsorientiertes Lernen mit der Szenario-Methode*, Klinkhardt, Bad Heilbrunn/Obb., 2003
- [19] Lindeman, Udo *Metodische Entwicklung technischer Produkte, Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2005
- [20] Apuntes de la clase „Desing for sustainability“ en UC Berkeley winter term 2007.
- [21] Gausemeier, Jürgen; Ebbesmeyer, Peter; Kallmeyer, Ferdinand *Produktinnovation, Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen*, Hanser, München, 2001
- [22] IBM CATIA V5. IBM, Ed., <http://www-01.ibm.com/software/applications/plm/catiav5/> (16.04.2009)
- [23] SCRA STEP application handbook ISO 10303 Version 3, SCRA (North Charleston, 30.06.2006)





# APÉNDICE A - AGENDA







# APÉNDICE B - SCENARIO ESSAYS

## Scenario 1: Non-productive government

The following essay reflects what we think Mexico City is going to be in the year 2030; we made this based on the assumption that the economy will play a major roll in the city's development.

The situation this year is governed by a slow growth on economy because there was not enough money for infrastructure; there is money but not invested for all the good proposes. Our economy is relative stable, as years before the government and the private sector started working together. It is doing well because of the foreign investors in the city and the employment and financial reforms helped the economy slightly. There are still benefits left from the past 20 years for example from: the tourism, oil (Pemex and the companies they work with), the emigrants in the USA and in Canada (sending money to their families), the informal business (non paying taxes but helping their families accessing to the education and to survive in the city, they are like illegal shops and food stands on streets, as well as drug dealers). The GDP has risen during the last decades. But as we know we had a lot of money leaks in the government pockets.

The government took care of the people's thoughts but just for satisfying their personal advantage in an intelligent way of questioning. The system is still very bureaucratic but finally it works with a little help (corrupt way). Working in favour of the people our "good" governmental people are doing their job, but behind the curtains they are getting enrichments. A good explanation is that if you are a private businessman and you are starting a new company you will have to pay for getting the chance to do it, improving your economy and the city's economy too. The two major parties agree somehow bringing important decisions to an end; helping the private institutions to act properly on their own and in between them. This leads to some increased acceptance of the law by the inhabitants.

The government helps the people who help them, as a consequence poor people have got even poorer and the gap is getting bigger. In someway the underprivileged

received help but the administrations are more concentrated in themselves. In a reaction almost all the women have to assist their families' economy by working, i.e. they can't take care of children so the families are smaller than 20 years ago. Although the family structure is the same (all living together), because of this there are a lot of living areas far away from the working areas increasing the travelling time and the traffic in between them. Now it is really hard to find a good job so all the persons have to see by themselves to get better life styles, so for this point you have to be well educated. However a lot of people work hard to survive instead of taking the opportunity to study, besides there is enough capacity for young persons to get even superior studies. Due to health service, life expectancy has been constantly increasing throughout the last few years, which indicates that the major population is old. As the necessity of surviving, the crime has been increasing bringing more drugs with it. The government is trying to control it with special safety programs but they still can't get them under control.

The growing rate of the population was around 1.0% for the past 20 years but now the population inside the city stagnates in 25 millions habitants, because less babies are born. There is no more space available in the city and no more infrastructures to fit them. The main working areas still been focused on the city centre, the population is concentrated around this district. The amount of people working there is too high, so they are forced to move to areas, which are far away from their jobs. The air quality is still as bad as it was 20 years ago; there have been many programs but just half done, trying to control the CO2 emissions and the natural disasters produced by the pollution. There were also programs to improve the citizens' culture about environment, but they were based on the administration's interests. As for the water distribution, the poor people don't get sufficient water for their necessities in opposite side the wealthy ones get all the water they want. There are now some water treatment plants but not enough, so there is too much water wasted. The government couldn't afford the water support so now it costs much more.

As a necessity and the high energy prices (fuel and electricity), we now use more renewable sources. Thanks to 2008 energy reform of the government and the private industry we produce our own gas. As we have electricity usage growth there are new alternatives for its generation.

180 The number of particular cars has been increasing as there are cheaper and smaller cars available, which are mainly purchased by the poor population. Most of them come from China and India, who managed to construct affordable cars with an adequate quality. With our independent gas production we continue having fossil gas cars, which are still mainly from US American brands. There are many people who move in particular cars, although the public transport is in a good condition; new Metro bus lines were established and metro has the same lines as 20 years ago but with more stations, they are still overloaded and that's why most of the people prefer private cars (just the people who can afford it). It generates more traffic on the streets so they are in bad condition, for this we have now a lot of new road laws; they were made to help the mobility inside the city. Also there are some street tolls for the expensive and nice areas. People buying AUDIs belong almost exclusively to the upper 10% of the population and are used to drive big and powerful cars to give them strength and also safety in the critical areas.

Considerations:

Small cars, fossil fuel, open minded to renewable sources, old population, high traffic, 25 million people moving around, security is a big issue.

## **Scenario 2: The “green” Megacity**

The following essay reflects what we think is going to be Mexico City in the year 2030, we made this based on the assumption that global environment will play a major roll in the city's development.

During the last two decades the global warming has been higher than predicted, not only leading to a rise of the global sea level, but also to a change in peoples' mind. Mexico City was affected by this fact, as the global warming led to higher temperatures and heavy rainfalls in summer months.

Many refuges from flooded and hurricane affected areas moved to the comparatively “weather proof” cities. This led to a high increase of the population in Mexico City, which is assumed to be around 1.5% during the last years. The government got aware about the rising problem of uncontrolled growth and set up a program for

the construction of cities inside the megacity.

As the consumption of energy has been constantly rising, the use of renewable sources has been investigated and is now available in large scale. Thank to 2008 energy reform, the government and the private industry, Mexico is able to produce its own gas, making it almost independent from the global oil market. Due to the higher population the consumption as well as the CO<sub>2</sub> emissions have been rising enormously. As the government and the inhabitants got aware that they would drown in garbage they started to set up waste recycling programs which are also accepted by the residents. Moreover programs for growing conscious of energy and water usage have been realized and show first impact on the people's behaviour.

As for the water distribution, the poor people don't get sufficient water for their necessities in opposite side the wealthy ones get all the water they want. More water treatment plants have been built, but not enough, so there is still too much water wasted. The government couldn't afford the water support any longer so the costs are much higher.

Mainly environmental issues have governed the politics of the last years to solve the emerging problems. Bureaucracy and corruption are still evident but allow a well working system though. The government acts mainly in favour of the people, which is maybe due to the fact that they are also affected by the problems. For many other topics the individual interests of the administration are quite present.

The program for guiding the stream of new people to the city led to a local separation of rich and poor, whereas the poverty of a quite big proportion could not be eased due to a lack of funds. In a reaction almost all the women have to assist their families by going to work, i.e. they cannot take care of children so the families are smaller than 20 years ago. Although, the family structure stayed the same (all living together) most people have to take long ways to their jobs, as new economies grew around the city. Competition for good jobs is quite hard so all the persons have to see by themselves to assure their level of wealth. However a lot of people work hard to feed their families instead of taking the opportunity to study; besides there is enough capacity for young persons to get even superior studies.



182 Due to health service life expectancy has been constantly increasing throughout the last few years, which indicates that the major population is old. As the necessity of surviving the crime has been increasing bringing the drugs with it. The government is trying to control it with special safety programs but they still did not succeed of getting them under control.

The autonomy of oil and the trade with energy allowed the government to attract foreign investors by low taxes leading to a quite stable economy growth and satisfying status.

The number of particular cars has been increasing because there are cheaper, smaller cars available (mainly produced in China and India) and people still have to travel quite far to get to their jobs. With the national gas production, fossil fuel cars are still very common on the streets, as the available electric cars are still very expensive for the major population. The public transport is in a good condition; new Metro bus lines were established and metro has the same lines as 20 years ago but with more stations. Nevertheless, there are many people who move in their own cars to avoid the annoyingly packed public transport, which is extremely uncomfortable during the hot summer months. There are benefits for modern cars with a low level of emission in order to stop the pollution. Something that changed during the last few years was that many people got more used to use bikes on the streets, as they are a cheap, fast and environmentally friendly way to move around in the city. Buying an Audi is still reserved for wealthy people who want to drive fast and do not care about high gas prizes and the environment. To get easily around in the small streets of the city, they prefer small cars with high power. Some Chinese companies kept on copying the style of German cars and have been constantly lowering the prizes, but the impression of "Made in Germany" has remained and people buy German cars because of the brand and the quality they offer. Driving fast is nowadays only possible on streets with very high tolls to the outer parts of the city.

Considerations:

Small cars, less fossil fuel cars, renewable sources are available, high conscience for environment, old population, high traffic, 30 million people moving around, security is a big issue.

**Scenario 3: Aristocracy is always a step ahead**

We are in the Year 2025 in Mexico City.

Mexican society has been changing a lot over the past years.

The people living in the city have shown an annual growth of 1%. The government has agreed with the fact that a good education of people is necessary for the future of Mexico. Schools are available for every citizen but have a strong variation of quality. The schools with the best education are private and only accessible for rich people. Only half of the high school students are able to get university access. The education led to an increase of the habitants' average income, the birth rate decreased with a strong family backbone, and a higher rate of working woman appeared. The average age of the habitants has risen significantly caused by a better health policy in the country, and a good health service.

The gap between the poorest and the richest has got bigger. As a result, rich people tried to live outside the busy parts of the city, while poor people stayed in these places or tried to move to cheaper areas. The results are longer distances to travel for work and for the middleclass areas, public service is offered.

Poorer parts of society see immigration to the US/Europe as a possibility to improve there living situation.

As a result of the improvements in the society, Mexico has seen a rising economy. The unemployment rate has been driven down but it still doesn't guarantee a sufficient income for everyone. Labours offer here workforce without respecting their rights and safety regulations. Informal business is a strong and rising sector of the Mexican economy. Financial support of Mexican living in other countries is still an important factor for the Mexican economies. Because of the political and economical stability, Mexico attracts national and foreign investors. A reform of the financial systems resulted in a higher state income but not in a higher investment in infrastructure.

The economy is heavily dependent on fossil fuels. Because of the lack of investment in exploration and use of fossil resources, a big amount of natural gas has to be imported. Because of the dependence, an increase in energy consumption and

184 the shortage of resources, prices for fuel appeared.

Energy reforms had tried to change the situation but did not reach their targets completely. As a result of the energy reforms and the high prices for energy the industries have started to use reusable energy and worked on the improvement of the energy cycle.

Energy politics have a strong impact on traffic. Fossil fuel is still the mainly used energy resource for transportation vehicles. Also the politics don't try to make big changes on the traffic issues. There has been a change in traffic regulation and fines but there are no efforts to reduce individual transport. Even the contrary takes place: Because of the rising amount of people, wealth and good economies, the mass of vehicles for private transport and goods has increased strongly.

The situation is even negatively affected by an insufficient investment in public transport forcing people to take their personal car. The administration tries to improve the situation by opening new bus lanes and subway lines but can't provide the needed quantity of infrastructure. In some places nearly no public transport is offered.

Caused by the bad conditions and the lack of road infrastructure, the number of traffic jams increased strongly.

The energy and traffic policy had a strong impact on the environment in the city. Caused by the high use of fossil energy, the emission of CO<sub>2</sub> and other greenhouse gases is very high. As a result the air pollution in the city is very high and affects all the inhabitants. The government agrees, caused by a strong public pressure, to setup a strong regulation with high fines on pollution. But these regulations are not accepted as quickly as planned.

By the increasing amount of people the water consumption rises also and has a strong impact on the groundwater and the environment in the city. The introduction of a new payment system for water payment enabled an improved service and maintenance of the water supply system. The treatment of black water was also improved, caused by regulations with high fines.

The political and the administration system are generally accepted but don't have the power to force the people to achieve the law and regulations.

The citizens have sometimes to deal with a very bureaucratic and corrupt system. The political system often offers possibilities for politicians to follow their own interests. Programs to improve the will of the citizenship show very poor success.

As a result of all these facts, the society has shown a great variation in the wealth. Out of the positive economic development, the situation of a lot of people could be improved but there is also a minority who couldn't profit from this situation. Moreover there is an upper-class that had very high profits over the past years.

We can realise a small responsibility in society for the environment and a strong sensibility for energy prices for the middleclass but not for the high society. The government and administration is not powerful enough to put all the needed regulations on the way caused by a slow and selfish system.

The number of possible Audi customers would increase especially in the middle-class segment but also in the top of the range segment. The customers are looking for a strong but efficient car with high comfort for the daily use on rides in the city and on weekends. There is also a strong demand for assisted systems to avoid traffic accidents to guide the car as quickly as possible through the traffic and "green solutions" such as alternative engines.

#### **Scenario 4: Political Agreement**

The next scenario story sets up a possible perspective of how things will be like in the year 2030 based on the political system point of view. For this particular one, we assume that the different political parties will find agreements and work together to solve the problems regarding Mexico City.

Things have been working better for Mexico City in the last years, since the powerful and influential people that lead this city seem to get along. Even with the low

186 political acceptance and the high bureaucracy in the country, the different political parties work now in favor of the people and are making strong political agreements allowing a stable situation full of opportunities for the city. Now the politics are working in view of the interests for the common good and in combination with an improved rule of law the perspective for the future is quite good.

The energy reform applied by Mexico had worked very good for the country allowing the oil based economy not only to continue but to grow also more every time. Mexico is now able to produce its own natural gas and has also alternative technologies for producing energy.

But not everything is a pretty sight, for example the exploitation of natural resources has reached its maximum level, raising the prices due to the high demand. There was also a high growth of the consumption of natural gas, increasing eight times the amount used 20 years ago. The CO<sub>2</sub> emissions in the city have increased for the last years and even with the investments in environmental programs the quality of the air is still bad.

Water is now under new regulations, recycling and treating dark waters is now obligatory and the maintenance and repair of the pipe systems is in order now. New technologies have emerged allowing an efficient usage of the water not only at homes, but also at the industries and in agriculture. Although the water consumption increased we have now a good water distribution and water is right priced. These changes made people much more conscious about the environment and sustainability.

For the last 20 years we could recognize a slow growth in the economy which is relatively stable. The government has made new laws that allow a better economy representing mayor opportunities for the people inside the city. Mexico has now a high national income because of selling oil to other countries, tourism, and manufacture, so the gross domestic product (GDP) is growing every year. This is mostly thanks to the investments of local and foreign investors.

Even though there is a local separation of rich and poor, and not enough budget to fight poverty. Everybody has a universal access to basic and superior education.

The government is able to get drug problems under control and get advantage out of it, because of legalization. More and more women have started to work in the last few years leading to a decreasing birth rate.

The government is now able to spend more money in public services such as health care, and pays special attention in chronic diseases, so the life expectancy of the average citizen is higher. The annual income per habitant has also increased during these years, but there is still informal business on the streets.

The population stayed almost constant with the years (0.5% annual grows) but the population around 60 years old has grown significantly. Differently than 20 years ago, there are now special work and living centers developing individually, creating different multi center megacities.

The number of cars has increased even though the number of citizens almost stayed constant, and new taxes and road prices appeared, because cars were getting more and more affordable for the people. Moving around the city is improving every time with the investments made for public transportation and the new existing technologies applied to provide this service. People still prefer to move in private cars although they do not longer depend on them.

Living in this new megacity is much more comfortable and easy, the crime paranoia is no longer around and a sustainable conscious is growing strong between the people. So people now have more time to enjoy their lives and are able to spent more money for luxury goods.

### **Scenario 5: Corrupt System**

The next scenario story sets up a possible perspective of how things will be like in the year 2030 based on the political system point of view. For this particular one, we assume that the politic way of doing things will become more corrupt with the pass years.

The city is not quite different as we have known it for the past 020 years, the system

188 doesn't work well, because corruptions grew more and more with the years. Insecurity is a familiar feeling between the citizens of Mexico City, and fighting with the tons of problems has become a daily challenge for everyone. People has become more individual now, and looking for its own safety is a must in the city  
The combination of a weak rule of law and the individual interest of the influential high power members pared with a high bureaucracy and partisanship resulted to a quite low political acceptance.

Just like 30 years ago, political parties are still divided, no political agreement seems to work on and even with the strength of the politics in the power, there is no real solution for the city problems and help is only provided for some specific areas. The economy right now is in a depression; the incomes from oil, manufacturers and Mexican enterprises in other countries are low, and the few money there is, is invested to solve immediate problems and personal interests instead of in infrastructure.

The increase of foreign investments in the country and the new reforms for the employment issues allowed the increase of opportunities but with low incomes. Almost the whole economy of the country is based on oil even though the new energy alternatives. Although the Mexican infrastructure for extracting and producing natural gas has grown since the last years, we are still importing something around the 80% of the total demand. There is a significant increase in the consumption resulting in an accelerated exploitation of natural resources and a very high demand for hydrocarbon so the prices are rising almost every day.

Because of this, there are some projects and regulations for the recycling and the reuse of raw materials, but they are not enough and there is no control on the emissions. Pollution in the city is high and uncontrolled and there is no investment in protection and recovery for the environmental deterioration.

During the last 20 years the water consumption has increased uncontrolled, as a consequence of this there are not enough water treatment plants and the water distribution isn't enough for every citizen, even though we can see now an increase in the potable water services but with high prices.

The government tried to build an energy reform but the corruption inside the system

resulted in not enough budget for an industrial environmental impact control.

189

The amount of people in the city is not growing too strong, it shows just 1% of annual growth, but it's uncontrolled and they still concentrate in city centers. There is a high social inequality in the city, so the gap between rich and poor is getting bigger and bigger and there is not enough budget to fight poverty. Because of this, problems such as crime, drugs, violence and informal business are growing significantly. Education is now available for everyone but it's not helping to solve the problems because of its poor quality.

Public services, such as health care, are in bad shape because of the low investments, making the treatment of chronic diseases caused by the air pollution a big problem. The leakage of water pipes has become a common problem in the city, resulting in even less clean water and more flooded streets than before. We can observe untreated water piped back into the rivers.

People still move in private cars and they are now affordable for everyone, although there is no dependence. Moving around in the city is still very complicated because there is no significant improvement in the public transportation and the condition of the streets is bad due to the low investment, even there are high taxes especially for old cars. The main problem is that no real road politics exist.

### **Scenario 6: The Power of Middle Class**

Mexico – 2025 this is the story about a young successful Audi customer called Jaime and his brand new A4. Jaime is a middle class man, he is 32 years old and he is a successful and creative engineer designer who works for an international company located inside Mexico City.

Jaime's life has not been easy; he has had to fight for everything he has in his life, but so far it's worth it. He began as regular kid in a huge city. Through the last years, Mexico has had several changes and, as Jaime, Mexico City is a fighting city, it's a city that has improved at a slow pace through the years, like for example every



190 single day there is more people that finish their studies, and graduate from college, that means that every day there are more professionals with great opportunities and great capacities.

The society in Mexico has turned into mostly middle class, so the middle class is a powerful class. It's a class that is well educated and has good job opportunities. There is an existing lower class inside the city which tries to come forward with the usual informal business and also a lot of people in this class migrate to the US and Canada. There is also a very rich class, which controls the other two classes. The organized crime has not changed too much with the years, there's still violence in the streets and people still get kidnapped. Drugs are still around the streets.

The government has implemented a few health programs that work fine, but there is still a lot of work to do in this matter, proof of that is the increase of life expectancy in the last few years. Public services have not changed a lot, the programs created for them are not sufficient and public services for most people have become into a real mess. The organization of the city has been one of the big changes. Now there are identified living and working places, so it's easier for people to get to work every day, and also for doing their common everyday tasks.

Population growth inside the city has really decreased in the last years, but it's still growing in a natural pace. Most of people now are older and because of that, the size of economically active people has decreased. Most of the cities around Mexico City have grown turning themselves into satellite cities from Mexico, indicating that lots of people travel between this cities on daily bases.

Cars are available for almost everyone and the middle class is the biggest consumer, but there has been done nothing to change the fossil fuel from the cars, so gas prices have become a lot higher in the last few years. This is starting to be a major problem. Public transport is still insufficient and people prefer having their own car. City organisation started to control the traffic, but the problem has not been solved and is still of major importance.

Goods transports have increased at a slow rate but they are getting a problem, so they only can circulate inside the city mostly at night. There have been many tries

of introducing new road politics but all of them have failed, and for circulating inside areas, like downtown, people must pay a fee, which improved the situation in these areas.

The middle class is now very concerned about the environment and the government has also been trying to solve this issue, but the air quality is still bad. A few programs have been implemented to try and solve this issue but CO<sub>2</sub> emission is still a great problem and some biodiversity was lost. The result of these programs is barely starting to show a reduction of the environmental deterioration.

These new programs include investigation, an appliance of new technologies for energy sources, generation and consume. Natural gas is now produced in Mexico and the “green” middle class recycles and worries about alternative energy sources and re-use of materials for other applications. Energy consumption has increased but now at a more slow and regular rate.

In the last few years “Being Green” has turned into a fashion so everybody tries to save water and energy and tries to recycle garbage. Architects and engineers have come up with new sustainable designs for usual everyday life.

Water distribution has improved a lot and there are many programs to regulate water consumption and also to regulate water payment. Although people got aware of their water consumption, it is still increasing.

Economy has become quite stable and has had a rising tendency; some programs have helped and most of people have job opportunities. Industries, government and foreign industries are now investing the city. As a result of all this, new office buildings have been built in the new working areas inside the city. Moreover, the government has had a greater income, but there are still often devaluations that make the process of growth very slow.

Most of people still don't agree with politics, but they have tried to get a bit more evolved with the political scene, trying to stay active and concerning about common problems. There is still a high bureaucracy but a lot of new programs and laws have been implemented helping in many matters, like retirement reforms and some

192 mentioned before. The issue is that these new laws are only focused on some topics and still, many problems are left outside these areas.

As we can see, Jaime lives in a new city, a fighting city that struggles with lots of problems, but still is a moving forward city. He is convinced that he can have success inside his city because he is a hard working and creative person, he cares about the environment and he also likes to feel important and have a social status. He likes to feel unique and loves to have fun with family and friends; he works really hard to get what he wants and always gets it. He likes to reflect himself on an Audi and feel the power while driving it. His Audi helps him with his social status and also makes him feel comfortable while driving to work or home. He is also happy with his Audi because it's friendly for the environment, and economic considering to gas consumption.

### **Scenario 7: Coming out of the depression**

The next scenario story sets up a possible perspective of how things will be like in the year 2030 based on the economy status. For this particular one, we are assuming that for some years in the past, there was a huge depression, and we have a stable economy in the year 2030 again.

After the 2008 depression of US economy, many Mexicans returned to the City bringing problems with them to solve for the government. With the corruption, improving public services was really hard and the economy has sustained with oil incomes. Now we are getting into a new phase, the economy in the USA has reactivated, helping the Mexican economy to establish and to grow slowly. There have been intents of employment reforms but without success. Therefore many Mexicans are travelling again to the USA seeking for working opportunities and to improve their families' life quality. At the same time the steady increase of women's participation in work and the decrease of the birth rate cause a diminution of the population rate.

The government is divided into strong parties but they get to agreements and are moving slowly to a stable status. Their main concerns are transport, Mexican legali-

zation in USA and also a little environmental care, but as it needs a high economical investment, the improvements in this issue are only a few. If the government wasn't as corrupt as it is, investments in public services could be done instead of wasting money in personal interests.

Although the average income per habitant increases (only affecting rich people), the budget is not enough to fight poverty. Government efforts for increasing education level and quality have improved the amount of students in the city although there aren't enough jobs for everyone. As a result the gap between rich and poor has increased. With crime and informal business rising constantly, people feel less secure outside their houses and they rather stay at home. Health services are really bad; there is a major population of old people that can hardly get medical attention and only wealthy can afford good doctors.

Public transport services have improved and new sustainable technologies have been bought. There are new subway lines, and an organised net of buses, which are not used by the medium and upper class because of the high insecurity we face today. The amount of cars in the cities keeps increasing, but more restricted laws to control emissions and tolls for old cars are being applied. Therefore, purchases of new cars by medium and high level class, mostly Chinese cars, are on the increase. The streets are in really bad conditions even though there are fees for inner city districts.

The air quality is still bad, but it hasn't got worse because of the car and industry emissions control and the development of sustainable infrastructure. There isn't enough control or recovery of environmental deterioration but the environmental consciousness (for water, resources and energy) has grown in society by the effort of government in supporting campaigns.

Few intents of developing own technologies, and few budgets to accomplish a sustainable infrastructure have led us to keep the centralised and oil dependent energy system. Nevertheless, there are local systems of renewable energy helping with the increasing consumption of energy.

Because of the exhaustion of ground water, systems for water recycling have been

194 encouraged. There are better regulations for the payment of water but it is not enough to improve distribution of potable water in the city.

Audi potential buyers are worried about security but also want to feel the speed and greatness of Audi. They have enough money to afford luxury cars and they want them without being spotted for possible kidnapping. Environmental friendly systems are not a must but a plus in their buys. Even though the traffic and chaos has increased they don't care about being too much time in the car if they have entertainment in it and enough comfort. There is more competition in the luxury market, because the cheap car market is already governed by Chinese enterprises.

### **Scenario 8: Economy vs. Environment**

The next scenario story sets up a possible perspective of how things will be like in the year 2030, based on the growth of cities around Mexico City. For this particular one, we are assuming that the cities around have grown fast and the competition between them had led to a strong economy.

In the last years the cities around Mexico City had an enormous growth due to the migration from the Mega City to the Outer Cities. This, and also decreasing birth rates due to the increasing participation of women in work, is why Mexico City only has an annual growth of population of 0.5%. With this enormous growth the cities around have grown together with Mexico City. As a consequence now there is only one "Multi Centre Mega City" but there is still a division of the administration between the cities that causes a competition between them, leading to economy development.

Today Mexico City has a strong economy, which keeps on rising, because there are local as well as foreign investors. The employment opportunities are still increasing and also the average incomes of the society.

The government cares too much of economy and encourages it strongly. So the investments are mainly for this purpose letting society issues at last. In addition there are no environmental politics because government thinks these would stop our

city's economical growth. As a consequence there are no efforts to use alternative energy and so we still depend on oil. So almost all the cars are driven by combustion engines which, in combination with the emissions produced by industry, lead to high and uncontrolled pollution. However there are local industries who care about this issue but at this moment they are not strong enough to change anything.

Society and family structure didn't really change in the past years. The gap between rich and poor continued but hasn't increased. There is still social inequality and low political acceptance. Bad quality of public services, informal business and crime continued, too. Besides the drug problem hasn't been solved. In addition education quality hasn't really improved but as more educated people have stayed in the City and also in the whole country, because of the improved economy, there is a strong environmental consciousness and the abilities to solve them in future. Therefore these educated people are the role models for all the inhabitants of Mexico City and so almost everybody tries to save energy and water. Although, consumption couldn't be reduced because of the uncontrolled consumption of the industries.

In order to pull new enterprises the administration has built new infrastructure, which allows an efficient usage of water. With this, distribution and recycling of water is easier – but only for the companies and not for the common people. So they have to suffer from a lack of water. This, of course, only affects the poor people, whereas the rich ones have enough. But we, altogether, try to reduce our consume as we are looking ahead and don't think only of our own well-being but also of the well-being of our children and children's children.

Furthermore we try to save energy. Everybody who can afford supports renewable energy. There are also local companies that try to find new technologies in order to protect the environment. But if there are all these big companies that do not think of this issue and only of gaining as much money as possible and also the government doesn't care about it, you can't feel the positive affects right now.

As there was a high exploitation of natural resources during the past years, these will have an end soon and the government will have to think how to solve this problem. Therefore, we don't abandon our hope to have a cleaner environment one day. The biggest problem we have is transport. In the mean time, alternative propulsion

196 systems have been brought to the market, but the majority of cars is still powered by combustion engines. Companies like Audi achieved to build electric cars with much power. Mexicans are really interested in them but only few are able to afford to have one as these are really luxury goods. Today Chinese cars own the main market because they are really cheap. This is why they are the best option for most of us although they still pollute a lot because of their oil fuelled engines. In our opinion Audi should think about new concepts for little cars that are affordable for many people and, of course, are environment-friendly.

In addition there was no investment in public transport. There are several areas which are staked bad. This is why many people have no choice to use their car even if they don't want to. Furthermore there are poor people who can't afford to buy cars with less or even no emissions. So, they have to use their old, fossil fuelled, high-consumption cars that are harmful for the environment.

Additionally, merchandise transport increases as there are more companies producing goods. These goods are delivered by fossil fuelled means of transport. So, emissions have increased during the past years.

These means of transport are run on new roads that have been built by the government. The problem is that these roads are private and only for merchandise transport. So, common people, as us, don't have any advantage and have to suffer from traffic further on.

To sum up, we want to say that at the moment we are really unlucky with the current situation in Mexico City. We want to live in a clean environment but government doesn't care about. It is only thinking of the economy. We sure agree that economy is a really important issue but it should be combined with environmental aspects. We hope in some years environmental conscious people will be the ones who will rule our country. We know that with the current economy we are able to create a sustainable infrastructure, a better one who cares about environment. The following four pictures illustrate the exact timetable of the whole project.

# APÉNDICE C - INTERVIEWS

Potential buyer today	Creative people / interested in technology	Audi owners	Potential -> educated	Sales Man	Mechanics	Valet Parking
Age	Age	Age	Age	age of the customers	Common problems?	have you ever driven an Audi?
What is your job?	What is your job?	What is your job?	What is your job?	What do people ask about Audi cars?	Common complains?	Which car do you prefer?
Why do you want to buy an Audi?	What will you use it for? (city/travel...)	Why do you have an Audi?	Could you imagine yourself buying an Audi? If not --> why? Important properties a car should have in 2020-2030	What are the people looking for	Is it easy to fix?	Age and job of AUDI owners?
What do you like about it?	What comes to your mind when you hear AUDI?	What do you like about it?	What do you like about them?	Job of the customers?	What would you change?	Which problems did you find with AUDI cars/other cars?
What don't you like about it?	What do you think future cars are going to be?	What don't you like about it?	What don't you like about them?	Where do you see AUDI in 10-20 years?	What do you expect?	Are the cars comfortable?
Why do you prefer Audi?	What would you change in design/technology?	Why do you prefer Audi?	What brand do you like most? Why?	What could be a possible competitor in 2020-2030?	Is it difficult to get spares?	
What do you expect from an audi?	What brand do you like most? Why?	What do you expect from an audi?	What do you expect from an audi?			
What will you use it for? (city/travel...)	What are you using it for? (city/travel...)	What are you using it for? (city/travel...)	What will you use it for? (city/travel...)			
How many people will use the car?	Do you have another car?	How many people uses the car?	How many people will use the car?			
How frequently will you use this car?	How frequently you use this car?	How frequently you use this car?	How frequently will you use this car?			
Do you have another car?	Do you have another car?	Do you have another car?	Do you have another car?			
	What problems do you have?	What problems do you have?				
	Are you happy with the car?	Are you happy with the car?				
	Have you had another brand before?	Have you had another brand before?				
	What was your best experience with this car?	What was your best experience with this car?				
	Will you buy another Audi again?	Will you buy another Audi again?				
	What do you want to change?	What do you want to change?				
	For what brand would you change it? why?	For what brand would you change it? why?				
	What are you expecting for Audi offering you in the future?	What are you expecting for Audi offering you in the future?				



# APÉNDICE D - SCENARIO ADOPTION

## THE GROWING CAR

This idea was created for scenario 1, because people want to move individually, and do not care too much about environment and consumption. They still want to have a comfortable and sportive car for the daily use. The traffic in the city forces them to use a small car to save time, but they need a big one for driving out of the city with the whole family. The people are forced to use a private car every day to go to work, considering not using public transport which is not reachable for everybody and has not enough infrastructure. Especially in the working areas it will be much easier to find a parking lot with a little car, because almost all the people come to work by private transports and there is not enough space for all the cars. Big cars in style of minivans or transporters are not that in demand than 20 years ago, because the family structure is smaller now. For most of the people a four-seater is big enough, even if they are travelling with the whole family, for example at the weekends, when they leave the city for vacations. For driving in the inner districts, there are no more than two seats needed, because most of the time they are driving alone.

## THE FAST TRACK CONCEPT

This concept is specially designed for scenario 1 because the people do not care too much about the environment and the consumption of their cars. Therefore, they still prefer fast and big cars. But because of the traffic in the city, the new street tolls for the inner districts and the new road laws, they now prefer to have a small vehicle, too. Especially for the people living far away from the working areas, it will be important to drive the long distance outside the city, where the traffic situation is better, with a powerful and fast car and park it when they reach the inner districts where they work and change to the little electric driven vehicle. So, they will not have to pay the high street tolls and avoid the big traffic jams. Some parts of the city are declared as “car free zones”, but caused by the bad public traffic situation the people are still forced to find individual traffic solutions.

## THE SWITCHABLE CAR

This idea was specifically designed for scenario 3. As the participation of women

in economy will increase, they will earn their own money; develop an independent style, which might not agree with the one of the rest of the family and want to get their wishes satisfied. This switchable idea would help to personalize the interior for different users and make it more comfortable for a middle class family to use the car for everyone. As the family structure will not change significantly, much focus is set on the family aspect, i.e. special devices for small children are offered and moreover older children, who are already able to drive, can be restricted.

The evident stronger middle class is more likely to buy one premium family car and one cheaper car instead of two less expensive cars to show their striving to the upper class. Therefore, the premium car has to offer high comfort and functionality for the long distances to work.

#### THE WRISTBAN CONCEPT

This concept is designed for scenario 3 and is directly related to the Switchable Concept. In this scenario, the middleclass has become stronger and is now the new main customer of Audi in Mexico. The people which belong to the middleclass have the ambition to show, that they have money. They prefer to buy premium cars instead of less expensive cars to show their striving to the upper class. For the people, individuality is now more important than ever before, because they want to stand out of the crowd.

#### THE OFFICE CAR

This concept is designed especially for scenario 3. Most of the middleclass people, the main customers, try to live outside the city with their families. Therefore, they have long distances to their working places and most of the travelling time they spend in traffic jams. By this reason, they waste a lot of time which is lost for work and their families. Because of the bad street conditions, the big amount of car accidents and traffic in general, nobody can say how long the trip will take. Many people would prefer to use public transport, but it is in bad conditions and overloaded especially in the rush hours. This is the reason why they are still forced to take their own car.

In the year 2025 it can be assumed that driving autonomously at low speeds is available in premium cars. During this, the driver has not to be concentrated on the

200 traffic situation and can spend the time to do some work like checking or writing e-mails, surfing in the internet or recreating himself during the way home by looking his favourite TV-program or to listen to his favourite music.

### THE TURTLE CAR

This concept was conceived specifically for Scenario 7. As it can see, one of the main problems for Audi buyers under these circumstances is security; caused by the growing gap between rich and poor people. In this possible future, a car must assure security for the passengers as well as for the car itself.









With more cars, the lack of parking spaces will become a huge dilemma and it will be more common to park on the streets, even if there is not the security for it. At the same time Audi buyers would also like to drive luxurious cars, and enjoy driving them.






Therefore, the turtle car concept will offer comfort and security in the inside as well as protection in the outside for themselves and for the car.

### THE MODULAR CAR

This special concept belongs to scenario 7. In the year 2030 much more women are working and for this reason most of the families need a second car to go to work. Public transport has improved but they are still not sufficient. For the way to work couples prefer to use a small and efficient car, as fuel prices got much higher, there are laws to restrict emissions and traffic in the inner districts. However, the small car alone is not enough to carry all the family for trips out of the city and vacations. The family has to decide if they travel apart, or have a big car for going out of the city. In the last years the environmental consciousness has grown in society and because of that, the people try to buy smaller cars to protect the environment. The Modular Car is able to respect all the different ways of mobility needed in the future family structure in Mexico and is high efficient in the use of resources.

# APÉNDICE E - RESULTADOS DE ESTUDIO ERGONÓMICO

	sexo	Altura (cm)	Peso (kg)	Observaciones
	M	1.75	75.00	pies y manubrio
	M	1.58	80.00	manubrio
	M	1.83	78.00	altura asiento 50 cm
	M	1.69	55.00	manubrio asiento adelante
	F	1.54	64.00	asiento manubrio
	M	1.75	60.00	
	F	1.67	50.00	comodo
	M	1.85	64.00	

	M	1.82		mas altura del asiento, posicion similar a motocicleta
	M	1.79		mas altura, igual que el anterior
	F	1.58		
	F	1.52		buen tamaño
	M	1.73	74.00	asiento un poco atras
	M	1.70	61.00	
	F	1.60	50.00	
	F	1.70	80.00	
	F	1.67	50.00	
	M	1.91	90.00	asiento mas arriba

	M	1.78	97.00	mas arriba el asiento
	M	1.70	73.00	
	M	1.72	66.00	51 CM de altura asiento
	M	1.75	60.00	
	M	1.77	75.00	
	F	1.69	76.00	
	M	1.91	87.00	
	F	1.59	58.00	
	F	1.62		

# APÉNDICE F - WORK PROGRESS

