

## Anexo I. Políticas de Fomento

Al realizar el análisis de las hojas de datos obtenidas a través del Tsinghua Holdings Co. Ltd. (THHC), se determinó que la inversión de esta compañía propiedad de la Universidad, alcanza niveles de 200,000,000 RMB, como es el caso de la compañía Tsinghua Shinsheng Solar Corp., y representa el 65% de la propiedad.

En la tabla I.1 se enlistan y muestran 18 de las más de 200 compañías que fueron creadas en los últimos 25 años, de las cuales en promedio la inversión de THHC es de 16,086 millones de RMB y que representan del 17.8% al 100% de la inversión total para la creación de las empresas de diversos ramos, principalmente medioambientales<sup>1</sup>.

COMPAÑÍA	% THHC	INVERSION (million RMB)	
		THHC	Total
Tsinghua Science Park Co., Ltd	59.4	32,319	54,000
Tsinghua Unigroup Ltd.	52.4	17,800	34,000
Road And Bridge Construction Co	100.0	18,000	18,000
Beijing Huahuan Electronics Co., Ltd.	56.1	2,940	5,243
Pu Hua Environmental Limited	35.8	7,920	22,145
Hebei Hua Control Technology Co., Ltd.	60.6	7,690	12,690
Bitway Networking Technology Co., Ltd.	51.7	6,000	11,600
Beijing Tsingneng Chuangxin Science and Technology Co., Ltd.	94.5	1,467	1,552
Beijing Tsinghua Software Information Technology Co., Ltd	51.0	306	600
Long Jiang Environment Protection Group Share Company	17.8	5,700	32,000
Tsinghua University Press Ltd.	100.0	35,000	35,000
Tsinghua Solar Co., Ltd	31.6	4,854	15,360
Capitalbio Corp.	65.1	24,500	37,650
Venture Capital Co., Ltd.	24.0	1,200	5,000
Beijing Guohuan Tsinghua Environmental Engineering Design and Research Institute Co.Ltd	100.0	600	600
H & H Investment Manegment Co., Ltd	95.0	950	1,000
China Study Public Policy & Management Consulting Co., Ltd.	70.0	70	100
Beijing Unisplendour Taihetong Envirotech Ltd	74.5	2,235	3,000
<b>Total</b>		<b>169,551</b>	<b>289,540</b>
<b>Promedios</b>	<b>63.30</b>	<b>9,420</b>	<b>16,086</b>

Tabla I.1 Coinversión de Tsinghua Holdings Co. Ltd.

<sup>1</sup> <http://www.thholding.com.cn/Company/CompanyMoreListNew.aspx?mid=248>

En la tabla I.2 se enlistan 20 de las más importantes empresas que son accionistas de THHC<sup>2</sup>:

Kewei International Technology Transfer Co.	CERNET
Nuclear Energy Technology Co., Ltd.	An Albert Chen Technology Co., Ltd. Pekín
Zehua Chemical Engineering Co., Ltd. Pekín	Pekín Purple Light Control Co., Ltd.
World Network Technology Co., Ltd. Pekín Weber	Nordisk Fund Management Co., Ltd.
Huaneng Shidao Bay Nuclear Power Co., Ltd.	Biomedical Shenzhen Lite Technology Limited
Hong Technology Co., Ltd. Pekín solid	TBEA Xinjiang New Energy Co., Ltd.
Pekín Hua Hui Tong Venture Capital Management Co., Ltd.	Zhuhai, Guangdong Branch Jinghua Electronic Ceramic Co., Ltd.
Aerospace Science and Industry Satellite Technology Ltd.	Zhuhai Tsinghua Science Park Venture Capital Co., Ltd.
Huayi Holdings Co., Ltd.	Guosheng Securities Co., Ltd.
Hebi Coal and Electricity Co., Ltd.	Shenzhen Huarong Asset Management Co., Ltd. Thailand

Tabla I.2 Lista de Principales Inversionistas de Tsinghua Holdings Co. Ltd.

En el caso de CapitalBio<sup>3</sup> una macro empresa del ramo biomédico, ha alcanzado el nivel multinacional estableciendo laboratorios de base en California y Singapur. Donde el capital de riesgo invertido por la universidad alcanza los niveles de 50,000,000 RMB, y representa el 55% de la inversión requerida para el establecimiento de la empresa. Entre sus productos se encuentran equipo biomédico para la realización de análisis clínicos.

Esto demuestra que la participación de la Universidad de Tsinghua es activa en la generación de líneas de negocio en las cuales es socia mayoritaria, figura que le permite adquirir ingresos adicionales del presupuesto estatal para continuar en su tarea de formación académica y atención a la demanda de servicios educativos gratuitos.

Cabe destacar, que algunas veces la creación de empresas de base tecnológica es el camino para atender las necesidades de gobierno, por ejemplo, el gobierno de la Ciudad de Pekín requiere diseñar, instalar y operar una planta de tratamiento de agua, para tal efecto, solicita los servicios técnicos de la Universidad de Tsinghua, la cual apoya la creación de una empresa denominada Tsinghua Environmental Xexe Co. Ltd., la cual con personalidad jurídica propia y carente de la propia universidad, puede sostener y realizar ese proyecto, y de facto, integrar la infraestructura y el personal necesarios para replicar el modelo para proyectos semejantes, dentro de la misma ciudad y en otras ciudades.

<sup>2</sup> <http://www.thholding.com.cn/Company/CompanyMoreListNew.aspx?mid=249>

<sup>3</sup> <http://www.capitalbio.com>

A través del TUSPark, Parque de la Ciencia de la Universidad de Tsinghua en Pekín mostrado en la figura I.1, fundado en 1994, concluyendo el primer edificio en 1998 y concluido en 2006, posee una superficie de 690,000 m<sup>2</sup> albergando a más de 400 empresas en 2007 y generando más de 25,000 empleos directos<sup>4</sup>.



Figura I.1 Imagen virtual del Parque de la Ciencia de la Universidad de Tsinghua. 1994.

Actualmente cuenta con 9 ramas en las ciudades de Shenyang, Jiangxi, Kunshan, Shaanxi, Shanghai, Huigu, Hebei, Weihai y Zhuhan.

Por su parte, el Instituto Tecnológico de Pekín, BIT en conjunto con la Universidad de Ciencia y Tecnología de Pekín, USTB, poseen en conjunto con el municipio de Pekín a través de sus ministerios de Ciencia y Educación un parque de la Ciencia en fundado en 1992 y comenzado a construir en marzo de 2001 que consta de una Torre que en 19 niveles alberga a aproximadamente 300 empresas, mayoritariamente de base tecnológica y que atraen proyectos relacionados al programa 863, como el de Vehículos Eléctricos Entre 170 de las empresas congregadas en este parque, se obtiene un ingreso de más de 1,500,000,000 RMB generando más de 3,000 empleos<sup>5</sup>.

Entre las empresas congregadas en este parque, se encuentran la Incubadora de Empresas de Alta Tecnología<sup>6</sup> y el Centro de Transferencia de Tecnología Vehicular<sup>7</sup> a través del cual se apoyará una de las propuestas para el Gobierno del Distrito Federal.

Los centros de investigación especializados como son el Centro Nacional de Tecnología Laser , NCLT de la Universidad Tecnológica de Pekín, BjUT, el Centro Nacional de Ingeniería de Rolado Avanzado, NERCAR, de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Pekín, USTB, el

<sup>4</sup> Herbert Chen, TusPark: "5-Win" Science Park: A successful model of commercial University Science Park in Beijing, China. 2007

<sup>5</sup> <http://www.bit.edu.cn/kjcy/lgdxkjy/index.htm>

<sup>6</sup> <http://www.bit.edu.cn/kjcy/gkjfhq/index.htm>

<sup>7</sup> <http://www.bitt.com.cn/tectrans/index.jsp>

Instituto de Procesamiento Plástico y Aplicaciones para la Industria Ligera, IPPA, dependiente del Departamento de Ingeniería y Ciencia de Materiales de la Universidad de Tecnología y Negocios de Pekín, BTBU, son muestra de la alta especialización que alcanzan los centros de investigación, que en contraste con México, se agrupan múltiples grupos de trabajo dentro de un mismo centro como por ejemplo, el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional<sup>8</sup>, que desarrolla diferentes ramos de investigación divergente como la Física Aplicada y a su vez en Alimentos y en su oferta al mercado solo 3 equipos ligeros de procesamiento de granos, por lo que carece de la alta especialización observada en la academia en la Republica Popular de China. Adicionalmente, los centros anteriormente mencionados tienen disponibles productos terminados de alto nivel como son han logrado la colaboración internacional con países de Europa para establecer convenios de colaboración e investigación con universidades y academias, así como la transferencia de tecnología a la industria de otros países como el Sistema Online de Control para el Enfriamiento de Barras que fue transferido al Molino Antara en Malasia<sup>9</sup> así como 30 solicitudes de patente en materiales, innovaciones de control, procesos y equipos del NERCAR<sup>10</sup>.

Por su parte el NCLT de la BJTU, en su website enlista 7 líneas de productos y subproductos desarrollados por el centro, y disponibles a la venta, entre los que se encuentran Softwares para Soldadura y Corte en 3D, análisis de materiales, y productos como láser de alta potencia de estado sólido, entre otros<sup>11</sup>, todos gozan de protección de la propiedad intelectual. Un ejemplo de la unificación entre Centros de Transferencia de Tecnología y Centros de Investigación es el NCLT CW-2000 Sistema de Procesamiento de Alta Potencia de Laser de Estado Solido, promovido por el Centro de Transferencia de Tecnología en Manufactura Avanzada de Pekín y desarrollado por el propio NLCT y acreedor a varios premios de nivel nacional en la RPC<sup>12</sup>.

---

<sup>8</sup> <http://www.cicata.ipn.mx/> Posee 6 laboratorios en física aplicada, pruebas físicas, nano partículas, investigación & apoyo analítico, ingeniería, procesamiento de materiales y alimentos

<sup>9</sup> Advanced Technologies and Equipment of Controlled Controlling Rolling and Controlled Cooling, NERCAR Presentation Booklet 2010.

<sup>10</sup> <http://nercar.ustb.edu.cn/research/patent.asp>

<sup>11</sup> [http://www.bjut.edu.cn/college/jjg/nclt\\_homepage.htm](http://www.bjut.edu.cn/college/jjg/nclt_homepage.htm)

<sup>12</sup> <http://www.bjut.edu.cn/kxyj/gdxb.jsp?columnID=277>



Figura I.2 Área de Trabajo del Centro Nacional de Tecnología Laser de la U. Tecnológica de Pekín.

Después de una investigación en bases de datos de la CTIIP China Technology Information Platform de Regulaciones y Políticas, referidas también por Tsinghua Holdings Co. Ltd. se detectó que la Ciudad de Shanghai emitió una propuesta de Fondos para Negocios de Tecnología de Estudiantes, cuyo objetivo es *“El Fondo de Empresas Tecnológicas para los Estudiantes de la Universidad de Shanghai busca impulsar a los estudiantes universidades a confiar en la innovación tecnológica, poseer negocios, detectar talentos de innovación tecnológica, incrementar los canales para fondos especiales para estudiantes universitarios.”* Y cuyo monto asciende, después en 3 años, a más de 150,000,000 de RMB<sup>13</sup>.

Esto demuestra que existen iniciativas estatales para apoyar la creación de empresas de base tecnológica desde las universidades, lo que contribuye a realizar una Transferencia de Tecnología desde la academia hacia la industria, generando esquemas de competitividad y vanguardia tecnológica. Por ello, al proponer el Fondo de Financiamiento de Proyectos Terminales para Estudiantes de Nivel Superior del Distrito Federal (FPT), es posible fomentar la creación de empresas de base tecnológica, a partir de una visión de negocios pues los proyectos terminales deben tener una aplicación y mercado real, antes de siquiera empezar a realizar el diseño y la investigación documental.

Con ello podemos verificar que no solo en Pekín se realizan acciones para apoyar proyectos de desarrollo tecnológico sino que es una práctica nacional a nivel municipal.

De acuerdo a lo expresado en el Foro de Colaboración de Transferencia de Tecnología celebrado tal y como lo reporta la CTTIP<sup>14</sup>, realizaron una serie de acciones para lograr la colaboración entre universidades e industria. Entre las conclusiones expresadas en la nota,

<sup>13</sup> Aproximadamente 280 millones MXP

<sup>14</sup> <http://www.cttip.org/>

existe un modelo de Transferencia de Tecnología que han aplicado las universidades y oficinas de Transferencia de Tecnología en el marco del Programa Torch del gobierno de la Republica Popular de China y que ha recibido pocos ajustes. Esto confirma la hipótesis de que existe un modelo o política Nacional en esta materia.

Entre las acciones emprendidas por los diferentes niveles del gobierno de la Republica Popular de China, podemos mencionar que para fomentar el proceso de Transferencia de Tecnología, se promueve la creación constante de Oficinas de Transferencia de Tecnología relacionadas a las Entidades Académicas que como se menciono previamente, una institución puede poseer más de una oficina de Transferencia de Tecnología, como en los casos estudiados de TU y BIT. Para lograrlo, a través de la reunión de trabajo con Fu Chengfu, titular de la oficina de Ciencia y Tecnológica del Gobierno de Pekín, se han detectado las siguientes acciones:

1. Certificación y reconocimiento por parte del Gobierno Nacional y Municipal, a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
2. Políticas de exención tributaria para las Oficinas de Transferencia de Tecnología.
3. Fomento a la creación de Oficinas de Transferencia de Tecnología, por lo que el Gob. de Pekín ha apoyado a 9 OTT altamente especializadas en las siguientes ramas
 

a. Vehículos	b. Petróleo	c. Protección Ambiental
d. Manufactura Avanzada	e. Nuevos Materiales	f. Industria Textil
g. Agricultura Urbana	h. Productos Farmacéuticos	i. Administración de Trafico
4. Financiamiento por parte del Gobierno para la Integración y Arranque de la Oficina, por un monto de 2,000,000 RMB, y soporte hasta la consecución de la transferencia y adopción en la industria, por lo que dicha oficina se vuelve autosuficiente.

Dentro de los mecanismos empleados para la difusión del trabajo de innovación científica y tecnológica vinculados a la transferencia de tecnología, se emplean principalmente los sitios web de dichas Oficinas de Transferencia de Tecnología, así como 4 bases de datos principales que son de Proyectos, aplicación de Proyectos, Investigadores e Instituciones.

Por otra parte, una estrategia implementada por el gobierno de Pekín, es el fomento para la creación de Centros de Tecnología, de los que existen 271 de los cuales el gobierno de la ciudad invirtió en 233 de ellos, los restantes 38 son de transnacionales de alta tecnología. En general dichos centros producen más de 150,000,000 RMB en la bolsa.

Uno de los elementos más trascendentales en la conversión del sistema productivo de la Republica Popular de China, es el cambio organizacional de sus centros de investigación, de

acuerdo al compendio *Science, Technology and Innovation Policy*<sup>15</sup> en 1997, se realizó un estudio en 8 instituciones y centros de investigación orientados al desarrollo tecnológico y la transferencia de tecnología, siendo observados durante 2 semanas por un grupo de expertos y consultores en clima organizacional. Todos los documentos relevantes, reportes financieros, muestras de productos y materiales relacionados solicitados por los expertos fueron presentados para su valoración. Se les permitió visitar las áreas de trabajo y conocer las opiniones de personas de diferentes grupos para recibir puntos de vista personales de los miembros. Como resultado de las observaciones de campo, los expertos pudieron notar que los cambios considerables se lograron en estas instituciones, considerando por ejemplo, que el presupuesto gubernamental fue de un cuarto a un quinto del total operado por la institución es decir, las ventas generadas por la misma, fueron realmente sorprendentes.

Como conclusión los expertos llegaron a los siguientes hechos: La debilidad tiene mayores efectos en la transformación de sistema gerencial aparentemente es bloqueada o desviada por cambios organizacionales. Los factores que afectan la transferencia de tecnología observados en áreas tales como filosofía gerencial, directrices, cambios estructurales, políticas de promoción y capacitación del personal.

La tabla I.3 muestra los resultados de la visitas al agruparlos en puntos mayores, que reflejan el estado de administración de las instituciones.

Establecimiento del Departamento Desarrollo	100%	Criticas por miembros inferiores	80%
Compañías de Tecnología Organizada	100%	Quisieron renunciar	70%
Desarrollo del máximo líder a cargo	80%	Estrategia para el desarrollo tecnológico	25%
Fondos ubicados para el desarrollo	100%	Dificultades en la coordinación	80%
Tecnología Genera Ventas	100%	Indiferencia de otros líderes	50%
Desarrollo de Productos	100%	Plan de Capacitación Gerencial	10%
Fortalecimiento del líder en desarrollo tecnológico.	80%	Capacitación del personal de ventas	10%
Apoyo de otros líderes	45%	Predominancia de la Cultura de Investigación	70%
Atención a la Cultura de Desarrollo	25%	Sensación de Efectividad de Transferencia de Tecnología	0%
Modificación de la política de promoción de Desarrollo Tecnológico	40%	Existencia de un sistema de planeación de Desarrollo Tecnológico Independiente	40%

Tabla I.3 Investigación de ambiente organizacional en centros de investigación. CHU Xuelin, 2000

### **Análisis Gerencial**

De los resultados anteriores, se puede concluir que el desarrollo tecnológico y la transferencia de tecnología en estas instituciones no alcanzan las expectativas ni del gobierno ni del staff. El

<sup>15</sup> CHU, Xuelin. 1997. "Technology Systems, Strategy and Organizational Culture of Chinese Enterprises" en "Science, Technology and Innovation Policy". Págs. 427-432. Conciencao, Pedro, et. al. IC<sup>2</sup> Institute, Texas A & M, Instituto Superior Técnico de Lisboa.

principal sistema gerencial debe ser la causa de todos los problemas, situación que genero los siguientes indicadores de varios problemas en la administración:

- Filosofía Gerencial
- Resistencia al Cambio del Staff
- Políticas de Recursos Humanos
- Ambiente Organizacional
- Administración de Ventas

### Formas de Mejora

1. La transferencia de Tecnología Efectiva requiere de un Sistema Gerencial eficiente. Figura I.4, muestra un Organigrama de un Centro de Investigación con vocación gerencial para la transferencia de tecnología.

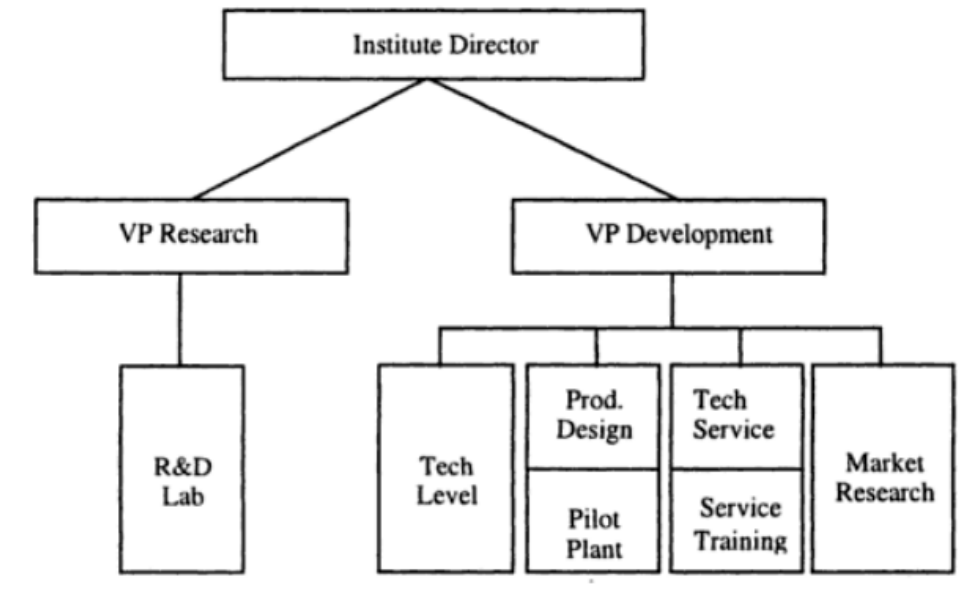


Figura I.4 Organigrama de un Centro de Investigación y Desarrollo. CHU 1997.

2. Personal con una adecuada capacitación en ambas ramas tanto técnica como gerencial es esencial para la mejora gerencial.
3. Rediseñar la estructura, estrategia y los sistemas son necesarios para el cambio situacional.
4. El cambio de la Cultura Organizacional tiene que ser sistemático no inmediato.

Como se puede observar en el organigrama propuesto por CHU, es indispensable generar un cambio no solo a nivel técnico, sino también la formación de recursos humanos con características adecuadas en todo el proceso de administración de la tecnología, ya que uno de



los fines del desarrollo tecnológico, es permitir el crecimiento de la humanidad, a través de la masificación de la Ciencia y la Tecnología.

Por otra parte, y como hemos venido refiriendo, el gran cambio en materia de ciencia y tecnología, innovación y desarrollo en la relación universidad industria, está claramente explicado por WANG, Bing<sup>16</sup>, et. al. en el mismo compendio, pues el fin último luego de las cuatro modernizaciones impulsadas por Deng Xiaoping a finales de los 70's, tomaron forma y dirección definitiva a través de la implementación del Programa 863, Torch, Spark, etc. En el presente, nos enfocaremos un poco mas a otros programas de estado más específicos, y que estuvieron vigentes en 1997, y que ahora se han concentrado en el desarrollo vinculado con la industrialización.

Comercialización de la Tecnología de Universidades

Programas de Estado.

El gobierno de la Republica Popular de China agrega gran importancia al fortalecimiento de las relaciones entre instituciones académicas y la industria con el objeto de promover el crecimiento económico y el desarrollo de la ciencia y la tecnología. El gobierno central ha establecido una gran variedad de programas para apoyar la investigación y desarrollo aplicados a través varios programas como los siguientes:

1. Programa Clave del Estado
2. Alta Tecnología
3. Propagación de la Tecnología
4. Torch
5. Spark
6. Planes Quinquenales
7. Prototipos de Nuevos Productos
8. Pruebas de Manufactura de Nuevos Productos

---

<sup>16</sup> WANG, Bing, et.al. 1997. "University Technologies and Their Commercialization in China" en "Science, Technology and Innovation Policy". Págs. 433-439. Conciencao, Pedro, et. al. IC<sup>2</sup> Institute, Texas A & M, Instituto Superior Técnico de Lisboa.

## **Anexo II. Guía de Recomendaciones y Prácticas de Transferencia de Tecnología**

### **Objetivo**

***Incrementar las herramientas disponibles para los creadores de políticas y programas en materia de Transferencia de Tecnología para el establecimiento de estrategias, proyectos y programas de desarrollo tecnológico, financiamiento, promoción y capacitación basados en una relación estrecha con la industria, para dar pertinencia a sus actividades, proyectos y productos.***

### **Introducción**

El éxito de la transferencia tecnológica es el esfuerzo conjunto entre industrias, gobierno y estructuras académicas y de investigación, así como de organizaciones no gubernamentales cuya labor se centra en la difusión y vinculación sin fines de lucro para el financiamiento de proyectos de interés público, la difusión de los éxitos científicos y tecnológicos, etc.

En el caso Mexicano, la existencia de Consejos e Institutos de Ciencia y Tecnología como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto de Ciencia del Distrito Federal, son muestra de la importancia que tienen esta actividad para nuestro país. Por tanto, el fin último del presente manual de recomendaciones, es proponer a los creadores y administradores de políticas públicas en este rubro algunas acciones que se han venido realizando en la Republica Popular de China en los últimos 20 años, y que como resultado final, han permitido a esta nación, fortalecerse en materia económica y posicionarse como referencia en materia de ciencia y tecnología.

### **Prácticas y Recomendaciones**

El presente está estructurado en 5 rubros principales que son Oficinas de Transferencia de Tecnología, Colaboración y Vinculación, Explotación de la Investigación y Desarrollo, Promoción de la Innovación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología y Desarrollo Organizacional.

En el tema de Oficinas de Transferencia de Tecnología se bosqueja que tanto el Gobierno, la Industria y la Academia consideran de suma importancia el desarrollo de este tipo de organizaciones cuya función, principalmente consiste en mostrar a la industria en términos de aplicabilidad y empresa las capacidades de la academia, de manera que se llega alcanzar la especialización de ellas.

La Colaboración y Vinculación implica la relación que establecen la academia y la industria para desarrollar proyectos en materia de desarrollo tecnológico, a nivel nacional e internacional, así como el establecimiento de Laboratorios Clave nacionales, regionales y municipales,

además de la inversión gubernamental para proyectos específicos ejecutados por las empresas creadas a través de esta relación.

Respecto a la Explotación de la Investigación y el Desarrollo, la experiencia de la República Popular de China al respecto tiene una ventaja sobresaliente, la participación estatal en aspectos empresariales permite dos cosas, por un lado, el fomento al desarrollo empresarial a través de la incubación de empresas, y por otro, los ingresos al erario por la comercialización de la propiedad intelectual. De esta forma, el empleo como herramienta principal de la creación y fortalecimiento de Parques de la Ciencia es una estrategia que fortalece los aspectos económicos, pero también la proyección de las instituciones académicas incrementando el prestigio de la misma y de sus investigadores, lo que se vuelve un atractivo para la industria.

Promover los logros alcanzados por la Investigación y el Desarrollo en Ciencia y Tecnología, permite a las instituciones difundir entre los potenciales clientes las capacidades de la industria, así como acercar a los investigadores a los empresarios y posicionarlos en un ámbito de mayor practicidad para dar solución a las necesidades de la industria. Pues para ello, la realización de ferias y exposiciones produce una retroalimentación de ambos medios, el empresarial y el académico, así como una comparación constante con lo que realizan otras entidades del mismo ramo.

El mayor paradigma en la transición de hacia una economía de mercado en China, fue el cambio organizacional dentro de sus instituciones, lo cual conllevó necesariamente a proceso de Desarrollo Organizacional, en el cual comenzando por los directivos de las instituciones académicas, requirieron de un entrenamiento en ámbitos de negocios, de manera que a partir de ellos, el resto de las estructuras reorienten su actividad para el servicio externo.

Por lo anterior, considerando que en el caso de este breve trabajo, debe redundar en acciones concretas cuyas metas sean efectivas, se consideran una serie de acciones propuestas que a mediano plazo, redunden en un efecto desarrollador en la materia de Transferencia de Tecnología para lo que fue creado. Dichas acciones deberán estar sujetas a la concordancia y colaboración de las entidades gubernamentales responsables de la política en Ciencia y Tecnología, de modo que su efecto sea multiplicador.

NO	CAT	PRACTICA	ACCION PROPUESTA	RESPONSABELS	REFERENCIA
<b>1</b>		<b>OFICINAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA</b>			
1.1		Fomento Gubernamental para la Creación y Operación de OTT	Financiamiento para la Creación de Oficinas de Transferencia de Tecnología. Exenciones Fiscales para Oficinas de Transferencia de Tecnología.	ICyT, CONACyT, SE, PROSOFT, FONDO PYME Sedeco Secretaria de Finanzas	Subvenciones de Gobierno para la Creación y Operación de OTTs. Certificación por parte del MOST.
1.2		Eficiencia en la Firma de Acuerdos y Convenios	**** Condiciones jurídicas del ICyT/IMTT	ICyT/IMTT	Zhang Yining, Formatos en ITTC, BIT, USTB, etc.
1.3		Creación de OTT's dedicadas a diferentes ramas industriales.	Creación de OTT's dedicadas a diferentes ramas industriales.	IMTT	Vehicle Technology Transfer Center New Advanced Materiales Technology Transfer Center
1.4		OTT's Subsidiarias	Creación de OTTs dedicadas.	IMTT	Reunión de Trabajo TU ITTC, TU RITS
<b>2</b>		<b>COLABORACIÓN Y VINCULACIÓN</b>			
2.1		Colaboración en Uni/Ind para el desarrollo de Proyectos de Investigación y Desarrollo.	Programa de Vinculación para el Apoyo Técnico de Proyectos I+D con Nuevas Líneas de Negocio	IMTT/ICyT	World Foundry Congress 2010; BIT EV
2.2		Colaboración de CI's con instancias Internacionales	Se hace.	ICyT/IMTT	Laboratorio Sino-Alemán de Laser; BIT EV
2.3		Colaboración gubernamental para la Creación de CI's	Se hace.	ICyT/IMTT	BIT EV, Lab's
2.4		Asignación de proyectos gubernamentales a Instituciones Académicas.	Se hace.	ICyT, CONACyT, SE, Secretaria de Finanzas	BIT EV - 10 Cd. con 1000 Evos
<b>3</b>		<b>EXPLOTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b>			
3.1		Incubación de Empresas industriales	Se hace.	IMTT/ICyT	CAS Lenovo, PKU Founder Group
3.2		Establecimiento de Parques de la Ciencia	Vincular de Fondo a las Instituciones Académicas con los Parques del Conocimiento Fundación de un Patronato de Incubación	ICyT --> UIES	53 PS, TUS Park, BIT SP, USTB SP
3.3		Financiamiento de Proyectos Científicos y Tecnológicos	<b>Creación de un Banco de la Ciencia y la Tecnología</b>	ICyT --> IMTT	THHC Ltd., links

3.4	Empresas de Inversión Paraestatal	Fundación de un Patronato de Incubación Tecnológica (Modelo de "Holding Co.")	IMTT	Shenzhen Leaguer Venture Capital Co. Ltd., Tsinghua Holdings Co. Ltd.
<b>4</b>	<b>PROMOCIÓN DE LA I+D EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
4.1	Fortalecimiento del Prestigio Institucional	Diseño e Impresión de un Boletín de alta calidad de la Oferta Tecnológica de las Instituciones Académicas.	IMTT	Zhang Yining, ITTC
4.2	Promoción de la Innovación en Ferias y Foros	Firma de Convenios con Centros de Convenciones y Exposiciones para garantizar la Participación Constante en Ferias y Foros de las Instituciones Académicas.	IMTT/ICyT	<a href="http://kjcy.pku.edu.cn">http://kjcy.pku.edu.cn</a> ; World Foundry Congress 2010; 3er foro de Cooperación en Innovación y Tecnología
4.3	Alta Especialización de CI's	**Existen Centros de investigación de Alta Tecnología pero no son Especializados en una industria.		National Engineering Research Center of Advanced Rolling. USTB Centro Nacional de Procesamiento Laser. BJUT Laboratorio Nacional de Vehículos Eléctricos. BIT
4.4	Promoción de Productos de Aplicación Inmediata	Diseño e Impresión de un Boletín de alta calidad de la Oferta Tecnológica de las Instituciones Académicas para Empresas y Ferias.	IMTT	BIT EV, VTTC, ITTC, RITS, Leaguer, THHC
4.5	Programas de Financiamiento para la Innovación	Creación de un Fondo de Proyectos Terminales	Sedeco ICyT --> IMTT	Programa de Prototipos de Nuevos Productos Programa de Manufactura de Prueba de Nuevos Productos
<b>5</b>	<b>DESARROLLO ORGANIZACIONAL</b>			
5.1	Apoyo Directivo	Firma de un "Acuerdo Metropolitano para la Colaboración Academia Industria"	Secretaria de Gobierno ICyT	
5.2	Formación Mixta	Seminario de Formación Profesional en la Transferencia de Tecnología.	IMTT	
5.3	Desarrollo Organizacional y Clima Laboral	Elaboración de un Estudio y Diagnostico del Clima Laboral para el Desarrollo Organizacional para Instituciones y Centros de Desarrollo	IMTT	
5.4	Visión Empresarial de la CyT	Coordinación de un Curso Taller de Visión Empresarial de la Ciencia y Tecnología	IMTT/ICyT	Documentación de Centros de Investigación, Difusión de Casos de Éxito. BIT EV World Foundry Congress

## **Anexo III. Estrategia de Financiamiento de Proyectos Terminales**

### **Introducción**

La Transferencia de Tecnología dentro de la ciudad de México, requiere de un análisis realista y congruente con la realidad nacional Mexicana. Dentro de la historia reciente de nuestro país, la capacidad de resolver problemas nacionales con las herramientas que nos dan nuestras universidades, profesionistas preparados para resolver problemas de interés nacional en cualquier materia que se imparte dentro las aulas ha ido decreciendo, principalmente por la pérdida de competitividad en la Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología. Los estudiantes de ingeniería y diseño, que son los encargados de innovar, crear y diseñar soluciones eficaces para los problemas que la industria demanda, pues carecen de instrumentos que les faciliten el acceso a la industrialización de productos potencialmente innovadores.

En este tenor donde tenemos universidades y escuelas de nivel superior capaces de formar jóvenes ingenieros, donde se han invertido recursos públicos y privados por cada uno de los egresados tienen a su alcance un sin número de posibilidades para solucionar los retos de nuestra nación como son: El fortalecimiento de la industria nacional, la reducción en la importación de productos de consumo y el incremento de la manufactura al nivel nacional, requieren de iniciativas de gobierno orientadas a fomentar y alentar distintas fuentes de recursos financieros como son los bancos y las empresas que se han enriquecido de manera exacerbada en México durante los últimos 30 años.

La actual crisis mundial abre la posibilidad de que los centros de investigación, industria, academia y gobierno, enfoquen su mirada hacia el mercado interno y soluciones a nuestros problemas tecnológicos con soluciones propias, debido que el acceso a tecnología extranjera en todos los casos las pequeñas y medianas industrias no puede acceder de manera inmediata. Se considera la unificación de los 3 sectores mas importantes para logran que la industria nacional retome el camino de la innovación y la tecnología, que son Academia, Industria y Gobierno a través de esta estrategia de financiamiento para apoyar el ímpetu creativo de los jóvenes de la Ciudad de México, vinculando a las instituciones académicas, las agrupaciones empresariales e instituciones de gobierno.

### **Objetivo**

***Permitir a los estudiantes de nivel medio superior de carreras relacionadas con innovación y desarrollo, alcanzar altas expectativas en el diseño y desarrollo de***

***productos derivados de proyectos terminales, partiendo de la certeza técnica, jurídica, manufactura y mercado con la colaboración activa de industriales del ramo.***

## **Descripción**

Está principalmente dirigido al área electromecánica, como son las disciplinas de mecánica, electrónica, robótica, mecatrónica, etc., y que por practicidad y abatimiento de costos usualmente se los restringe de diferentes ramas del Diseño; sinergia que en todas partes del mundo, agrega valor al desarrollo de productos.

Para tal efecto, la operación real del FPT debe considerarse en 4 fases de manera generalizada y cuya duración puede variar, dependiendo del calendario académico de las instituciones participantes.

1. **Prospección de Proyectos Técnicos.** Presentación de la Propuesta del Proyecto Técnico. Convocatoria directa para estudiantes de IES del Distrito Federal, a presentar por grupo de Trabajo una ficha técnica del proyecto con una estimación de costos y estado del conocimiento y un análisis de patentes e innovaciones tecnológicas.
2. **Maduración del Proyecto Técnico, Planeación Estratégica, Costos y Pre-Plan de Negocios.** En el cual, el grupo de desarrollo asesorado por profesionales en cada materia, quienes los entrenaran para la búsqueda de inversionistas; enmarcados en un programa de becas que permita financiar los gastos de representación y promoción de los estudiantes para documentar y promover los proyectos con las personas y entidades pertinentes, de manera que sea posible vincular a expertos en la materia (investigadores, industriales y técnicos especializados) para apoyar el desarrollo del proyecto, y finalmente la Transferencia de Tecnología al industrial, a través de su compromiso y participación activa en el proyecto.
3. **Fabricación de Prototipos.** *Diseño, Investigación, Desarrollo y Prueba de Prototipos, Validación y Soporte Técnicos, Protección de la Propiedad Intelectual.* Esta es la Etapa de Desarrollo del prototipo, donde el grupo de trabajo estará dedicado a diseñar la tecnología propuesta, validarla y probarla; realizando simultáneamente la documentación necesaria para proteger la propiedad intelectual generada. Es en esta etapa del proyecto, donde la participación activa de la industria puede verse reflejada, ya que, algunas etapas del proceso suelen exceder los costos previsibles para el desarrollo y que a niveles industriales, pueden ser relativamente bajos y absorbidos por industrias especializadas del ramo, e.g. inyectoras de plástico, procesadoras de metales, fabricantes de circuitos impresos, etc.

4. **Presentación del Producto y elaboración del Plan de Negocios.** En esta etapa del proyecto a partir del producto final técnicamente validado, con un alto perfil de mercado, por lo que grupo de trabajo podrá elaborar un plan de negocios validado y vinculado a la industria, permitiéndoles integrar una nueva línea de negocio innovadora, protegida intelectualmente y técnicamente probada, lo que la hace susceptible de ser transferida a una empresa establecida para su explotación y/o para la creación una empresa de base tecnológica; que permita el acceso a fuentes de financiamiento privadas o públicas, inversionistas o socios capitalistas.

**Perfil del Grupo de Trabajo.** 1 o 2 Estudiantes de Ingenierías Mecánica, Electrónica, Mecánica que presenten una propuesta técnica, para agregar en una fase posterior a 1 estudiante de diseño industrial; o viceversa, propuesta de concepto que requiera una solución técnica de profundidad. Los cuales serán acreedores a una beca de 1 a 2 salarios mínimos mensuales durante 10 meses, para los gastos de representación y promoción de sus proyectos.

**Perfil del Proyecto.** Propuesta innovadora con financiamiento para desarrollo de prototipos de hasta 100,000\$ MXN, para materiales, manufactura de piezas y costos de fabricación; estos costos pueden ser abatidos en función de la eficiencia en las relaciones establecidas con empresas del ramo, y los términos de las negociaciones que se establezcan con los proveedores y suministradores de materiales.

**Financiamiento de los Proyectos.** El procedimiento para la liberación de recursos será por medio de órdenes de compra emitidas y autorizadas por los tutores de los proyectos, las cuales serán solventadas por el administrador del fondo, para su adquisición y entrega. Los participantes tendrán fondos revolventes contra factura (caja chica) de hasta 3,000\$, autorizados por el tutor del proyecto.

### **Personal de Apoyo al Programa**

El programa requiere de un **coordinador**, encargado de integrar el comité técnico de evaluación y selección de los proyectos, colaboración con tutores búsqueda y selección de asesores, seguimiento del proceso de protección de propiedad intelectual, pago y administración de órdenes de compra, etc. Este programa está considerado para ser operado por el ICyT DF para reducir costos de operación, ya que este cuenta con infraestructura y presupuesto para algunas de las partidas consideradas por el programa.

**Tutores.** Encargados de asesorar a un grupo de trabajo específico en materia técnica, como diseño, operación y valoración de los sistemas que integran el proyecto, en la práctica los



tutores serán los asesores del proyecto terminal quienes recibirán este apoyo como una compensación por sus servicios al programa.

**Asesor Especialista.** Se encargaran de asesorar a todos los grupos de trabajo en materias de negocio, diseño, mercado, finanzas, etc.; así como impartir algunas conferencias de la materia, en la práctica pueden ser profesionales del ramo o profesores de las mismas instituciones.

**Propiedad Intelectual.** Dado que la búsqueda del programa es generar conocimiento y desarrollo tecnológico, el objetivo del presente es integrar nuevas líneas de negocio o incubación de empresas altamente innovadoras, por tanto, es indispensable una fortaleza en la protección de la propiedad intelectual generada por los participantes. Por lo que en este caso, y como una de las funciones sustantivas del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal es fomentar la protección del patrimonio intelectual de nuestra ciudad.

## **Proyecto Piloto**

Dada la naturaleza de esta estrategia, es necesario realizar un proyecto piloto que permita afinar las cuestiones prácticas de la misma, por lo que a continuación se describe un posible caso de aplicación en una institución de educación superior, como es la UAM Azcapozalco, vinculando a los programas de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial y Diseño Industrial de la misma unidad académica, considerando como punto de partida el trimestre lectivo de Primavera de 2011 y su finalización el trimestre de Invierno de 2012, ello se esquematiza en el cronograma presentado en la figura la figura III.1 que como ejemplo de aplicación en una Institución de Educación Superior está de acuerdo con el calendario de actividades de la misma y siguiendo las políticas internas en materia de Proyectos Terminales.

El cronograma de operación estipula una fase de selección de proyectos técnicos donde la acción principal es alcanzar los acuerdos pertinentes con la institución, para comenzar con la promoción del programa y una selección de participantes en el programa, para que los mismos integren el proyecto técnico susceptible a evaluación por parte del comité técnico en la etapa 1. Entre ellos se elegirán a los 5 grupos de trabajo acreedores a la beca para desarrollar el proyecto técnico.

Proyecto Piloto: UAM Azcapozalco, CBI / CyAD Objetivo: 5 Proyectos de Desarrollo	2011												2012											
	Ja	Fb	Mr	Ap	My	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Nv	Dc	Ja	Fb	Mr	Ap	My	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Nv	Dc
	Inv.			Prim.			Ot						Inv.			Prim.			Ot					
Etapa 0 Promocion e Integracion del Programa																								
Etapa 1 Prospeccion de Proyectos Tecnicos																								
Etapa 2 Maduracion de Proyectos y Pre/Plan de Negocios																								
Etapa 3 Fabricacion de Prototipos.																								
Etapa 4 Productos Finales y Plan de Negocios																								

Figura III.1. Cronograma del Proyecto Piloto 2011-2012. Financiamiento de Proyectos Terminales.

En la tabla III.1 se presenta una estimación de costos para la operación del proyecto piloto de esta estrategia, donde los componentes de fabricación del proyecto representan el monto mayor, seguido de los importes de las becas y la protección intelectual.

Concepto	#	Mensual	F	Total
Financiamiento de Proyecto	5	\$100,000	1	\$500,000
Becas	15	\$1,600	10	\$240,000
Tutores Tecnicos	5	\$15,000	1	\$75,000
Asesor Especialista	5	\$15,000	1	\$75,000
Propiedad Intelectual	10	\$25,000	1	\$250,000
Coordinador	1	\$12,000	11	\$132,000
Asistente	1	\$3,500	11	\$38,500
		<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$1,310,500</b>
		<b>IVA</b>		<b>\$209,680</b>
		<b>TOTAL</b>		<b>\$1,520,180</b>

Tabla III.1. Presupuesto del Proyecto Piloto 2011-2012. Financiamiento de Proyectos Terminales.

A continuación se presenta el esquema operativo real para el proyecto piloto, cuyo resultado final será la transferencia de tecnología bajo la modalidad de licenciamiento a empresas e incubación de empresas de base tecnológica, generación de propiedad intelectual por 10 conceptos patentables, 15 alumnos cuyo proyecto terminal este acreditado.

TRIM	ACTIVIDAD	TIEMPO		ACCIONES DE TRABAJO				
		Se m	INI FIN	ESTUDIANTES	INSTITUCION ACADEMICA TUTORES	INSTITUCION ADMINISTRADORA	INDUSTRIA	RESULTADO
PRIMAVERA 2011	Desarrollo del programa y obtención de Financiamiento.	24	Ene- Jun 2011	No aplica	Detección, enrolamiento y preparación de Personal Académico para participar en el Comité Técnico	Obtener financiamiento de gobierno y cámaras industriales Definir criterios de integración del comité técnico Perfiles de proyectos y productos	Enrolar industriales de los ramos relacionados con la industria electromecánica. Detección, enrolamiento y preparación de participantes en el Comité Técnico	<b>Acuerdos de Colaboración Documentación para Financiamiento Perfil del Comité Técnico</b>
OTOÑO 2011	Integración del Comité Técnico del Programa	12	Jul- Oct 2011	No aplica	Selección de Candidatos y elaboración de responsabilidades.	Seguimiento y coordinación de reuniones de trabajo para la integración de comité técnico.	Selección de Candidatos y elaboración de responsabilidades.	<b>Comité Técnico de Selección de Proyectos Elaboración de Formato OT-01-A</b>
	Presentación y Promoción del Programa UAM-CBI/CyAD	8	Nov Dic 2011	Asistencia de estudiantes que pueden tomar Seminario Terminal	Organización de la conferencia y difusión del programa.			<b>Interés de la comunidad académica. 20+ Interesados.</b>
	Recolección de Propuestas (Fichas Técnicas)	4	Ene 2012	Presentación de 10+ fichas técnicas.	Seguimiento, apoyo y promoción para la Presentación de Fichas Técnicas. Formato OT-01a	Seguimiento y promoción para la Presentación de Fichas Técnicas	Seguimiento y promoción para la Presentación de Fichas Técnicas	<b>10+ Propuestas de proyectos</b>
	Evaluación Técnica / Aceptación de Propuestas	2	Ene 2012	Ajustes y Reformulación de la Propuesta.	Selección de Propuestas, Recomendaciones de Vinculación, Asignación de Tutores, Revisiones Seguimiento			<b>5+ Propuestas de Proyectos para 15+ participantes.</b>
INVIERNO 2012	Maduración de Proyectos: Investigación Técnica/Propiedad Intelectual, Mercado, Vinculación con Industria y Costos	11	Feb Abr 2012	Investigación y Validación técnica, diseño preliminar; Elaboración de borrador de Plan de Negocios. Validación de la Innovación por investigación de Propiedad Intelectual. Valoración de Costos de Desarrollo. Vinculación con Industria para la absorción de Costos y Transferencia de Tecnología.	Soporte para Desarrollo Técnico e investigación; Desarrollo de Plan de Negocios, cuantificación de costos.	Soporte para el desarrollo de Plan de Negocios, validación y seguimiento de Propiedad Intelectual.	Programación de Reuniones de Trabajo Estudiante/Industrial/Gerente y visitas industriales. Acuerdos de Colaboración y Transferencia de Tecnología.	<b>5+ Proyectos Finales validados en Innovación y Desarrollo Preliminar, Mercado. Planeados y Cuantificados Financieramente...</b>
	Registro de Proyecto Terminal	4	Mar 2012	Registro del Proyecto Terminal Formato OT-01	Autorización de Proyecto Terminal	Seguimiento y Supervisión	No aplica	<b>5+ Propuestas de Proyecto Terminal en Formato OT-01</b>

Evaluación Final	1	Abr 2012	Entrega de Documentación para Arranque de Proyecto	Evaluación de Proyectos Revisados y Asesorados por Tutores			<b>5 Dictámenes de Aceptación y Proyectos Terminales Inscritos</b>
Beca para el Diseño y Desarrollo	40	Feb Nov 2012	Entrega de Reportes y Avances	Supervisión de Entregas y Avances, Soporte Técnico y Validación de Trabajo	Pagos de Becas.	No aplica	<b>5 becas, hasta por 240,000\$</b>
Pagos a Proveedores	16	May Ago 2012	Elaboración de Solicitudes de Compra y Pagos a Proveedores no enrolados en el proyecto.	Autorización de Compras	Elaboración de Pagos	Bases de Datos de Proveedores para reducir costos.	<b>Componentes, partes y prototipos hasta 100,000\$ por proyecto.</b>
Colaboración con Industriales	16	May Ago 2012	Entrega de Información para Fabricación de Componentes. Participación en el Proceso de Fabricación.	Seguimiento de Desarrollo, Asesoría.	Visitas de Seguimiento y Supervisión. Sugerencias y Comentarios para Mejora Inmediata y Continua.	Colaboración para la Fabricación de Componentes, Pruebas y Correcciones. Asesoría Técnica para Fabricación. Manufactura de Herramental.	<b>Muestras, partes y componentes de muestra, moldes, etc.</b>
Integración de Prototipos	28	May Nov 2012	Ensamble, pruebas y corrección de Fallas	Validación Técnica	Visitas de Seguimiento y Supervisión. Sugerencias y Comentarios para Mejora Inmediata y Continua.		<b>5 Prototipos terminados</b>
Protección Intelectual	32	Abr Nov 2012	Integración y Entrega de Información para Redacción de Patentes.	Soporte Técnico.	Financiamiento para la redacción y presentación de Solicitudes de Patente.		<b>10+ Solicitudes de Patente</b>
Transferencia de Tecnología	12	Sep Nov 2012	Seguimiento, Integración y/o Promoción del Proyecto.	**Liberación para la Explotación de Propiedad Intelectual.	Soporte Legal para Licenciamiento y/o Venta de Patentes. Incubación de Empresa de Base Tecnológica Promoción de la Tecnología como Oferta Exportable, Vinculación con Industria Trasnacional.	Absorción de la Tecnología por Licenciamiento o Venta de Patentes. Financiamiento para Incubación de Empresa.	<b>4 Licencias de Patente 2 Empresas Incubadas</b>

## Anexo IV. Comparativo de Transferencia de Tecnología en México y China.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico la Investigación y Desarrollo, I+D (2008) es “El trabajo creativo llevado en una base sistemática para incrementar el volumen del conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de este conocimiento para buscar nuevas aplicaciones.”<sup>17</sup>

Por su parte la Transferencia de Tecnología según Lehman (2004) consiste en:

Colaboración entre Gobiernos e Instituciones de Habilidades y Conocimiento, Tecnología, Métodos y Ejemplos de Manufactura hacia un rango mayor de usuarios que puedan desarrollar y explotar la tecnología. En el plano internacional, el término Transferencia de Tecnología también se emplea para referirse a la transferencia de tecnología desarrollada en un país desarrollado hacia países en desarrollo.<sup>18</sup>

Por lo anterior, y con base en la experiencia obtenida en el medio, el planteamiento inicial del cual parte este trabajo de investigación es el siguiente:



Diagrama IV.1 *Flujo Hipotético de la Transferencia de Tecnología.*

<sup>17</sup> <http://lysander.sourceoecd.org/vl=5134145/cl=23/nw=1/rpsv/factbook/070101.htm>

<sup>18</sup> LEHMAN 2004

### ***Diagnóstico Mediante la Detección de Fallas en el Flujo Hipotético de Transferencia de Tecnología.***

De acuerdo con las entrevistas sostenidas con el Dr. Alberto Cornejo, Director Fundador de la Unidad Politécnica para el Desarrollo Empresarial del IPN, en la que el entrevistado ofreció un panorama concreto a la interrogante ¿Por qué no funciona la Transferencia Tecnológica en México? manifestó que en la academia pública se realiza investigación básica que dista mucho de aplicación industrial masificada, la formación académica se circunscribe a la preparación de recursos humanos para la industria y que por lo tanto, no existe una vocación emprendedora de estudiantes, profesores e investigadores ya que la percepción general del emprendurismo es negativa, dado a los orígenes de las mismas instituciones.

Por su parte el Ing. Mauricio Hernández, Gerente de Producción de Servicios Integrales ALME, SA de CV, al ser cuestionado sobre algunos proyectos de implementación tecnológica en los que la empresa ha estado inmerso, al cuestionarle sobre las razones que lo motivaron a subcontratar a empresas de tecnología en lugar de Instituciones Académicas, manifestó que en la Academia, al menos a nivel superior, el plantel académico es pobre en materia de especialización, ya que el perfil de los profesores e investigadores es enteramente académico y carecen de formación en la industria. Adicionalmente, mencionó que los costos de contratación de instituciones públicas pueden ser mucho más elevados, por el número de personas involucradas en el proyecto.

Finalmente el Q.A. Francisco León, Líder de Proyectos de Lacto-productos La Loma SA de CV, al ser cuestionado sobre la importación de equipos para la actividad de la empresa, mencionó que es impertinente desarrollar tecnología en Instituciones Académicas cuando existen productos en el mercado que solucionan sus requerimientos técnicos, además manifestó que en buena medida se debe al desconocimiento de las capacidades tecnológicas de las instituciones de educación, así como por la falta de certeza financiera, técnica y de soporte.

Como experiencia propia, con base en mi participación en proyectos de desarrollo, como son una Envasadora de Garrafones de Agua para la Grupo Holocron, Vehículo de Carga con suspensión Abatible para Falmaq Ingeniería, Integración de Aplicaciones con Paneles Solares y Baterías Electrónicas para KP Tech, entre otros proyectos propios, los costos de desarrollo del prototipo son muy altos, así como los tiempos necesarios para la fabricación e integración de los componentes, además del desconocimiento de algunas variables inherentes al propio desarrollo, provocan malestar entre los contratantes y resultados de largo plazo.

Al vincular el panorama derivado de las entrevistas con el flujo hipotético de Transferencia de Tecnología se pueden determinar las fallas en cada fase del proceso, el resultado se muestra en la figura IV.2



**Diagrama IV.2 Fallas en el Flujo Hipotético de Transferencia de Tecnología.**

### **Comparativo de la Relación Academia Industria en China**

Según el documento denominado Recomendación de la Comisión en el manejo de la propiedad intelectual en las actividades de Transferencia de Conocimiento y el Código de Prácticas para Universidades y otras Organizaciones Públicas de Investigación<sup>19</sup>, se enlistan una serie de actividades que deben seguir las instituciones dedicadas a la transferencia de tecnología, por lo que para ahondar en el tema, y no redundar en lo presentado anteriormente, en la tabla IV.1 se enlista una comparación a manera de resumen y según la experiencia adquirida de lo que se lleva a cabo en ambos países en la materia que nos ocupa.

<b>NO</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>MEXICO</b>	<b>CHINA</b>
1	Desarrollar una Política de Propiedad Intelectual	Si	Si
2	Crear reglas claras para estudiantes y staff	Parcial	Si
3	Identificación, Explotación y Protección de Propiedad Intelectual	No	Si
4	Creación de Incentivos para que la Participación del Staff sea Activa	No	Si
5	Creación de un Portafolios Coherente de Propiedad intelectual, y un Conjunto de elementos de Propiedad Intelectual	Si.	Si
6	Mejorar la conciencia de Propiedad Intelectual para estudiantes y personal	Parcial	Parcial
7	Desarrollar una Política de Difusión y Publicación	Parcial	Si
8	Considerar todo tipo de Mecanismos y Socios de Explotación	Parcial	Si
9	Considerar fuentes alternas de Ingresos, no derivadas de la transferencia de Tecnología	Si	Si
10	Tener una carpeta de servicios para la Transferencia de Tecnología	Si	Si
11	Publicar las Políticas de Licenciamiento vigentes	Si	Si
12	Publicar las Políticas de Spin Off	n/a	n/a
13	Establecer reglas claras de Distribución de Recuperación Financiera.	No	Si
14	Monitorear la Explotación de la Propiedad Intelectual	No	Si
15	La colaboración debe ser Compatible con la misión de cada parte.	n/a	Si
16	Definir los aspectos de Propiedad Intelectual a nivel directivo previamente antes de comenzar los trabajos.	Si	Si
17	Definir las figuras de propiedad en los Proyectos en Cooperación.	Si	Si
18	Aclarar los derechos de Acceso de cada Parte	Si	Si

Tabla IV.1 **Comparativo México China de Practicas en Transferencia de Conocimiento**

<sup>19</sup> Comisión de las Comunidades Europeas. UE. 2008. "COMMISSION RECOMMENDATION on the management of intellectual property in knowledge transfer activities and Code of Practice for universities and other public research organizations"



## **Anexo V. Propuesta Ejecutiva de Sistema de Vehículos Eléctricos**

La presente propuesta de aplicación técnica detectada en la visita a la Republica Popular China, se basa en la experiencia obtenida por el Laboratorio Nacional de Vehículos Eléctricos vinculado al Instituto Tecnológico de Pekín, donde a través de este se desarrollaron una gama de vehículos como son autobuses, recolectores de basura, barredoras, vehículos de guerra como tanques y jeeps. En particular, esta propuesta busca aplicar en la Ciudad de México un proyecto piloto que genere una alianza estratégica entre empresas automotrices de ambos países, que permita:

- Enrolar empresas del ramo automotriz expertas en la fabricación y ensamble de chasis de autobuses, adaptación de vehículos de carga y mantenimiento de sistemas eléctricos para generar la inversión requerida.
- Lograr la adopción de este sistema en aplicaciones de Transporte Público de Pasajeros (BRT) por parte del GDF y de Vehículos de Servicios Municipales (MSV).

Como antecedentes se pueden mencionar, como lo refiere el Dr. Guillermo Urriolagoitia Calderón la presentación en 1999 de un proyecto de valoración de vehículos de celda de hidrogeno al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de este proyecto, y que en aquel momento se consideraba implementar la operación de 20 unidades en el sobre Av. Insurgentes desde Indios Verdes hasta Ciudad Universitaria. Con lo que existe una congruencia sobre esta propuesta, para retomar la experiencia previa y contrastarla con las innovaciones tecnológicas presentadas en la última década.

### **Resultados Esperados**

Por medio del Sistema de Vehículos Eléctricos se espera:

- Establecer una ruta de autobuses eléctricos de alta calidad para pasajeros para reducir las emisiones generadas por el transporte público, a través de un sistema de transporte eléctrico de bajos costos de implementación.
- Posicionar a la Ciudad de México, como la primera ciudad Latinoamericana en implementar un sistema de autobuses eléctricos.

### **Cronograma de Actividades**

Proyecto Piloto: E2 BRT Objetivo: 1 Ruta de 30 km, con 5 unidades en servicio	2011												2012											
	Ja	Fb	Mr	Ap	My	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Nv	Dc	Ja	Fb	Mr	Ap	My	Jn	Jl	Ag	St	Ot	Nv	Dc
Etapa 0 Promocion, Integracion y Aprobacion del AnteProyecto	■	■	■																					
Etapa 1 Estudio Tecnico, Planeacion Estrategica			■	■	■	■																		
Etapa 2 Gestiones Locales e Internacionales																								
Etapa 3 Adquisicion e importacion de Equipos																								
Etapa 4 Preparacon de Infraestructuras																								
Etapa 5 Entrenamiento de Personal en China																								
Etapa 6 Entramiento de Personal en Mexico																								
Etapa 4 Proyecto Piloto en Operacion																								

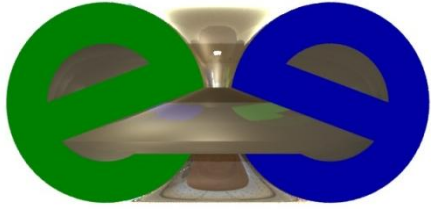
Figura V.1. Cronograma de Desarrollo de implementación de un Sistema Piloto de Vehículos Eléctricos de Autobuses de Pasajeros y Servicios Municipales.

A continuación se muestra la tabla de costos relacionada al presupuesto requerido para esta propuesta, en ello, está considerado un estudio técnico que afine los temas de planteamiento del proyecto, así como la planeación estratégica que incluya la participación de varios expertos en el tema.

Concepto	#	Mensual	F	Total
Estudio Tecnico	1	\$100,000		\$100,000
Planeacion Estrategica	1	\$250,000		\$250,000
Capacitacion (China)	1	\$50,000		\$50,000
Equipos de ReCarga	3	\$60,000		\$180,000
Unidades y Repuestos	6	\$2,500,000		\$15,520,000
Infraestructura de Servicio	1	\$3,000,000		\$3,000,000
Gastos de Operacion	1	\$150,000		\$150,000
Director del Proyecto	1	\$18,000	19	\$342,000
Asistente	1	\$12,000	19	\$228,000
Operadores	12	\$4,000	7	\$336,000
Mecanicos	2	\$6,000	10	\$120,000
Asistente	1	\$3,500	10	\$35,000
		<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$20,311,000</b>
		<b>IVA</b>		<b>\$3,249,760</b>
		<b>TOTAL</b>		<b>\$23,560,760</b>

Tabla 2. Distribución de Costos para la Sistema de Vehículos Eléctricos

A continuación, se presenta el proyecto ejecutivo, en ingles, que sirve como base para la discusión y planteamiento de un proyecto técnico concreto por parte de especialistas en el tema.



**e<sup>2</sup>: Eco-Electric**

***Electric Vehicles Trend***

**La Quebrada 114, Portales 03445**

**Mexico City, Mexico**

## **Executive Summary**

### **Venture Description**

e<sup>2</sup> Vehicles Trend is the application of several vehicles develop for city's services in Mexico City such as Bus Rapid Transport, Waste Collection & Street Cleaning Vehicles, Police Cars, Motorcycles, Quadricycles, Scooters and Electric Bikes, in order to develop separated branches, making a single investment in infrastructure for several applications such as Passenger Bus System's, Urban Sanitation Services and Security Services; this will enhance Mexico City's Government commitment to reduce CO<sub>2</sub> emissions in the city by expanding the usage of clean technologies for City's Services improving its inhabitants life quality, and making of Mexico City's EV's pioneer in Latinamerica.

After 3 Phases of this project, the establishment of joint ventures with foreign companies will allow an integration degree of the 60% with Mexican companies, related to assembly, chassis, body, finishing, etc. Foreign companies can supply electric and power systems, control and electronic systems.

Phase 1 is the Pilot Project for testing and application of finished operating vehicles, as the ones successfully proven and in operation at Beijing & Shanghai vehicles and developed by the National Key Laboratory for Electric Vehicles of People's Republic of China, in order to promote this pilots and finance further stages. This phase considers Branches A and B: Branch A is the operation of a BRT System of 5 vehicles operating for Mexico City's Government; Branch B is the operation of 2 Street Cleaning Vehicles and 3 Mini Police Vehicles for Municipal Governments of Mexico City.

***This report is confidential and is property of the co-owners listed above. It is intended only for use by the persons to whom it is transmitted and any reproduction or divulgence of any of its contents without the prior written consent of the company is prohibited.***

## Financing

An international, public – private investment for this project is required in order to manage promotion issues, vehicle units and spare parts, import costs, technicians training, infrastructure, sales office, operation costs, permits for vehicle operation in Mexico, etc. The estimated amount of investment is of <<23.4 MDP>> 30% of participation will be invested by Chinese manufacturers, 30% by Mexico City's Government and 40% by Mexican Private Investors.

## Benefits

Electric vehicles reduce noise, energy losses, fleet sizes and operators number. Also because of fewer components and low vibration lifespan of the vehicle is highly increased then it becomes a long time investment. EV's require lower costs of maintenance and operation due the lack of usage of fuel and fewer components and low vibration.

Lower overall lifetime costs - although the initial investment in vehicles and infrastructure will make electric buses appear to be a more expensive option than simply buying a few more motorbuses.

With battery electric buses recharging the vehicles during off-peak hours (typically overnight) eliminates any issue of capacity for electrical generation.<sup>20</sup>

Citizen's perception about electric vehicles is about society's environmental commitment in order to improve their quality life.

## China Mexico Collaboration

According to Wan Gang, Minister of Science and Technology, "China's annual production capacity of electric motor vehicles will reach 1 million units by 2020"<sup>21</sup>, Electric Vehicles Applied to City's Services are developed increasingly and according to National Engineering Laboratory for Electric Vehicles of the Beijing Institute of Technology, 9 major companies related to this industry successfully transferred technology of electric vehicles, establishing pilot project at People's Republic of China main cities as Beijing, Shanghai, Shandong and Tianjin<sup>22</sup>. The main applications supplied for Beijing City during the past two years are fully and hybrid electric buses and sanitation vehicles, such as the operating fleet of 30 fully electric buses developed for the Beijing's 2008 Olympic Games.

People's Republic of China with the promotion of Electric Vehicles will produce a strong cost reduction for this technology, for 2012 the '1,000 Vehicles each 10 Cities' plan has been

---

<sup>20</sup> <http://citytransport.info/Electbus.htm>

<sup>21</sup> [http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2010-10/16/content\\_11418991.htm](http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2010-10/16/content_11418991.htm)

<sup>22</sup> Beijing Institute of Technology, National Engineering Laboratory for Electric Vehicle's Summary 2010. page 30.

expanded to be applied in 25 cities, 25,000 vehicles, this means that Electric Vehicle industry addressed to Urban Services will allow to have lower costs in short time.

In Mexico, Electric vehicles are used for lower scale and sizes, not in major scales such as buses or trucks, therefore there's an opportunity for collaboration between Mexican Academic Institutions such as IPN- ESIME-UPIICSA and Enterprises such as Ayco or GAM. In order to start an academic-industrial integration process for Electric Vehicle Performance Study Group according to Mexico City's conditions for this systems.

## **Services Branches**

This project considers 2 main branches and two sub-branches:

- Bus Electric Rapid Transport (A: BRT) by implementing a single 14 km route with 5 vehicles in operation, which may allow people get used to silent, ecologic, electric vehicles for massive transportation. Proposed operating model for this application are LCK6120GEV manufactured by **Zhongtong Bus Holding Co.,Ltd.**
- Municipal Service Vehicles (B: MSV) by implementing a 2 kind of municipal services with heavy and light vehicles, considering Waste Collection and/or Street Cleaning Vehicles (B1: SS) and Mini Police Vehicles for neighborhood surveillance and support (B2: MPV). B1 proposed vehicles are BTL5071 T5LEV of Beijing Tianlu for B2 branch possible models are M60 manufactured by Qyev or ECCO-C manufactured by Vehzero.

## **Phases**

### **Phase 0. Planning**

According to preliminary planning, this phase considers Project Promotion, Strategic Planning, Technical Preliminary Study and National and International Considerations in order to set a congruent project according to Mexico City's needs and to selected EV's characteristics, thus legal considerations in Mexico to determine the final strategy. This phase is considered for 6 months, from January to June 2011.

### **Phase 1. Pilot Project**

This phase is considered to fulfill technical issues between Mexican technicians and supplier's specifications. Then, training for personnel in Mexico and origin country is required for maintenance, equipment failure identification, monitoring aspects and peripheral equipment operation. Infrastructure development is needed in order to offer a proper service in Mexico City for BRT branch. Common installations such as the recharging center will reduce operation costs. This stage is considered to start in July 2011 to end in March 2012. Performance of the units will be monitored for 6 months after its launching.

## **Phase 2. Project Expansion.**

After operating 10 vehicle and evaluating its performance the expansion of the system coverage can be considered, such as increasing the number of units in operation for BRT and MSV, to further locations. Or even considering the start of more routes of e2 BRT's. This will be a 12 month plan to increase to 30 BRT in 3 routes and 50+ SS EV's in several branches. Considered from October 2012 to September 2013.

## **Phase 3. Joint Venture**

Considering that Mexico has recognized vehicle finishing independent companies, joint ventures will be settled with foreign companies in order to accomplish over 60% of integration in Mexico, by local manufacturers, with the experienced staff in Electric Vehicle performance to improve technology and innovate for Mexican roads requirements by the joint academic-industrial collaboration in Mexico.

## **Appendix I: Companies' Profiles**

### **Foton**

Beiqi Foton Motor Co., Ltd., was founded on August 28, 1996. It is a Chinese holding company with different types of ownership and a company listed in the stock exchange market. Its business operation extends in various regions and sectors.

Headquartered in Changping District, Beijing, Foton possesses assets exceeding 5 billion Yuan and 28,000 employees. Foton's business units are seen in cities and provinces such as Beijing, Tianjin, Shandong, Hebei, Hunan, Hubei, Liaoning, and Guangdong. And its R&D branches are distributed in Japan, Germany, and Taiwan. Foton, whose brand value exceeds 11.932 billion Yuan in 2005, ranked No.4 in auto industry and No.43 in the "Top 500 China's Most Valuable Brands". Foton manufactures light and heavy-duty trucks, agricultural tractors, and various other machinery.

Foton and Daimler AG formed a joint venture in July 2010 to build Auman trucks in China.

Foton will built an assembly plant in Colombia, South America, in order to supply the growing Latin American market for light commercial vehicles<sup>23</sup>.

### **SAIC**

The Shanghai Automotive Industry Corporation is a Chinese automobile manufacturer which ranks the third among the "Big Five" Chinese automakers.

SAIC partnered with General Motors to form Shanghai GM, SAIC-GM-Wuling Automobile, and the Pan-Asia Technical Automotive Center. SAIC also partnered with Volkswagen Group in the formation of Shanghai Volkswagen Automotive.

SAIC Motor and its joint ventures in China sold 2.72 million vehicles in 2009.

### **Suzhou King Long**

King-Long United Automotive Industry (Suzhou) Co. Ltd.(Suzhou Kinglong,or SZKL), located in Suzhou, a well-known beautiful city with historical and cultural heritage, is one of the leading manufacturers with full capability of complete buses and coaches in China.

Since the establishment in 1998, Suzhou King Long, with the philosophy of "Focus on safety and service", positively adapts advanced technologies by combining self-oriented development with international cooperation and by following the route of divergence in business operation in an effort to manufacture domestic buses and coaches of "safety, comfort and with added value".

The buses and coaches of Suzhou Kinglong cover more than 300 models from 6 metres to 12 metres in length including transport coaches, tour coaches, city buses and group commercial

---

<sup>23</sup> <http://www.foton.com.cn/aboutus.php>

coaches. They hold the 20% of Chinese bus market and the medium coaches take up 30%, which are sold to Europe, America, Southeast Asia and the Middle East<sup>24</sup>.

### **Zhongtong Bus**

Zhongtong Bus Holding Co., Ltd. is a China-based bus manufacturer and supplier. Specialized in providing diverse types of buses and coaches, including passenger buses (or coaches), tour coaches, public transport buses (city transit buses), group buses (charter buses, shuttle buses), commuter buses/coaches, and school buses. With over 50 years' experience, Zhongtong Bus is able to offer high quality buses that are ISO9001 and 3C certified. Exports to many countries that include USA, Spain, Argentina, Russia and France<sup>25</sup>.

### **Anhui Ankai**

Anhui Ankai Automobile Co., Ltd (listed on the Shanghai Stock Exchange) is a Chinese company engaged in the manufacturing of passenger vehicles and relevant chassis. Anhui Ankai Automobile provides its products under the brand named ANKAI, including sleeping berth passenger vehicles, regular passenger vehicles, urban buses, automobile chassis and automobile spare parts, among others. Anhui Ankai Automobile also offers automobile repair and maintenance services. Anhui Ankai Automobile distributes its products in domestic and overseas markets. As of December 2008, the Company had three major subsidiaries and one affiliate, which involved in manufacture and sale of passenger vehicles and spare parts.<sup>26</sup>

### **Dongfeng Erqi**

Dongfeng Motor Co., Ltd. was established on 09 June 2003 by use of joint investments from Dongfeng Motor Co., Ltd. and Nissan Motor Co., Ltd., with a registered capital of RMB 16.7 billion. Up to date, it is the largest joint venture in China's automobile industry, with the largest cooperative scale, the broadest cooperative fields and the largest varieties of products, when compared to its counterparts in the industry nationwide<sup>27</sup>.

### **Jinan Sinotruk**

Jinan Sinotruk Co. was established in 1998. It is an authorized company of China National Heavy Duty Truck Group Co., Ltd. (hereafter as SINOTRUK ) and specializes in complete trucks together with all the original and good quality spare parts for HOWO and other series trucks, such as STERY(KING), GOLDEN PRINCE, HUANGHE PRINCE, HUANGHE COMMANDER in domestic and foreign markets.

---

<sup>24</sup> <http://www.chinabuses.org/>

<sup>25</sup> <http://www.zhongtongbuses.com/>

<sup>26</sup> <http://www.ankai.com/english/sm2111111254.asp>

<sup>27</sup> [http://www.dfl.com.cn/pv/info/introduce\\_en.aspx](http://www.dfl.com.cn/pv/info/introduce_en.aspx)

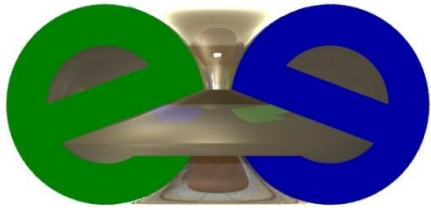


The company regards reputation as its life. With the features of complete parts, good quality and excellent service, it has become one of the biggest suppliers of SINOTRUK products and earned trust and reputation from customers at home and abroad. Now its products have been exported to Russia, Iran, Vietnam, Africa, South-American markets<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> <http://www.sinotruck.cc/en/Company.asp>

## Appendix II. Bus Rapid Transport



**e<sup>2</sup>: Eco-Electric**

***Bus Rapid Transport***

La Quebrada 114, Portales 03445  
Mexico City, Mexico

### Executive Summary

#### Venture Description

e<sup>2</sup> is a Bus Rapid Transport applied to Mexico city in order to manage an environmentally committed Transportation System by using Electric or Hybrid buses according to Beijing City Bus experiences and Technologic Development of Beijing universities and manufacturers such as Beijing Jinghua Coach Co., Ltd., Beiqi Foton Motor Co., Ltd., Zonda Bus, Co. Ltd., Jiangsu Alfa Bus Co., Ltd, etc., in order to implement a low cost electric bus transportation system with a strong partnership between Mexican and Chinese companies.

The service will be managed by an <<existing Bus operating company>>, which is responsible to operate service, keep the units in good conditions.

After managing a pilot project in Mexico City with 5-6 buses operating in a 12 km double direction route, on Patriotismo - Revolucion circuit, from San Angel to Chapultepec, which may allow a continuous 10-trips / 8 hs. work cycle without battery recharging or replacement.

The pilot project will produce benefits for Mexico City's inhabitants due emissions reduce, bus coverage and service improvement, and security control and monitoring systems for passenger safety and vehicle performance. This will also be a breaking point for BRT's in Mexico and Latinamerica while no other country in this area has implemented electric vehicle for its urban bus network which represent new market for low cost electric buses.

#### Financing

An international, public – private investment for this project is required in order to manage promotion issues, vehicle units and spare parts, import costs, technicians training, infrastructure, sales office, operation costs, permits for vehicle operation in Mexico, etc. The estimated amount of investment is of 59.4 MDP, 30% of participation will be invested by Chinese manufacturer, 30% by Mexico City's Government and 40% by Mexican Private Investors.

***This report is confidential and is property of the co-owners listed above. It is intended only for use by the persons to whom it is transmitted, and any reproduction or divulgence of any of its contents without the prior written consent of the company is prohibited.***

## Technical Description

### Unit Specifications:

Vehicle Units may cover standards and specs from Mexico City, US or Europe. Units may be equipped with GPS/GPRS and CCTV monitoring systems.

**Passengers:** 65-80 ppl.

**Operating Range without recharge:** 200 – 300 km.

**Battery Lifespan:** 350,000 – 500,000 Km.

### Recharge Center Specifications:

Pilot Project Recharge Center will be in an operating **Gas Station**, with a workshop for battery storage, recharge and gear for replacement.

**Operational Surface:** 36 m<sup>2</sup>\*

**Storage/Recharge Surface Required:** 30 m<sup>2</sup>\*

**Power Supply and Consumption:** 330 V/ 10,000 W\*

**Equipment Characteristics:** Battery Charger\*\*

**Personnel:** 1 mechanic technician and 1 assistant

### Monitor Center / Workshop Characteristics:

The Monitoring Center will be held by Orsa Group in order to manage failures, battery performance and dispatch supporting vehicles; monitor security on board and support drivers.

To reduce maintenance costs, the workshop will be managed by an established company which manages a vehicle maintenance workshop, such as Vehizero, a Mexican company who builds, maintain and repair low scale electric/hybrid vehicles. And have experienced technicians on these issues.

**Surface:** 700 m<sup>2</sup>. 75m<sup>2</sup> covered deck.

**Storage:** 75m<sup>2</sup>.

**Special Equipment:** Battery Chargers, Specialized Diagnose, Monitor Network Computer.

**Personnel:** 2 specialized technicians, 2 mechanics and 1 assistant.

**Emergency Support Vehicles:** 1, equipped with spare parts, general and specialized tools or equipment.

### Users recharge stations:

Recharge stations will be supported by a RF ID specialized company as Orsa Group, who are responsible to supply, maintain and operate recharge equipment and pay terminals onboard.

**User Recharge Stations:** 8-12 along the circuit.

## **Operating Description**

### **System Route:**

The route will start and end at Revolucion and Rio Magdalena corner, making a circuit from south to north by Revolucion/Patriotismo/Vasconcelos up to Chapultepec Metro Station, continuing from north to south by Veracruz/Mazatlan/Alfonso Reyes/Vasconcelos/Revolucion.

**Bus Stops:** 20 to 30 Bus Stops with a 600 – 900 m. separation. View Route Technical Appendix.

**Scheme:** Signalization for Bus Route Description and Service Promotion. View Marketing Appendix

### **Service Costs:**

Due Mexico City's policies for transportation, a low cost service will be offered in order to make it affordable for citizens, therefore a subsidy from Mexico City's government is required to launch the project; operation should be profitable for related companies to this project to let them provide a high quality service for citizens.

**User Costs:** Distance Fare from 3\$ MXP to 6\$ MXP operated with RF ID rechargeable card / cash.

**Subsidied:**

**RF ID Recharging Vending Machine Specifications: \*\***

**On Board Pay Terminal Specifications: \*\***

## Investment Distribution

Table A1.1 Shows the distribution of every investor shares, considering their responsibilities, benefits and investment application.

CATEGORY	COMPANY	MAIN DUTIES	BENEFIT	INVESTMENT		
				Application	Million USD	%
Manufacturer	(Foton, Jiansu, Jianbo, etc.)	- Supply Vehicles & Spare Parts - Train Technicians for Operation & Maintenance	Market Opening for the Brand	- 5 EV Buses + Spare Parts - Training Support for Mexican Technicians - Brand Management Expenses	1.00	22.7
Brand Partners	Holding company	- Support, Finance and Promote the E2 Bus project. - Manage and Promote the Brand in Mexico & Latin America - Importing Costs	Project Sales to other Cities Governments, Parks, etc.	- Sales Office - Brand Management Expenses	1.00	22.7
	Electric vehicle company (e.g. Vehizero)	- Support Technical Issues - Assembly & Maintenance of Electric Vehicles	Assembly and Maintenance Contracts	- Maintenance/Assembly - Equipment	0.25	5.7
System Operator	Holding company (ADO, OdeM, etc.)	- Operate E2 BRT	Income	- Infrastructure - Training (Operators, Technicians)	1.00	22.7
	Grupo Orsa	- Install and Manage Systems for Security, RF ID Cards and Recharge Stations	Increase Technical Boundaries	- CCTV Systems - GPS/ GPRS Monitoring System	0.15	3.4
Contractor	GDF	- Contract System Operator to Manage the Pilot Project	100% Electric Buses	- Infrastructure - Support Permissions - Management	1.00	22.7

*Table A1. Investors' duties, benefits and investment distribution.*

## Appendix A: Route Description

### Route Design

The route was selected in order to use a low cost avenue which may support workers, students, commerce and cultural activities in the south west part of the city, connecting the highly touristic zone of Reforma/Chapultepec and the Academic zone of UNAM's University City, also in this route are the cultural and commercial zones of San Angel, La Condesa, Insurgentes Sur and also because of the lack of pronounced pendants of the selected roads, which may require higher amounts of electric supply and reduce the efficiency of this system; also it can support the highly demanded service of Metrobus at Insurgentes Sur. The route has transfer stations with Metro lines' 1, 7, 9 & 12, connecting 8 Metro Stations (Chapultepec, Tacubaya, San Pedro de los Pinos, San Antonio, Mixcoac, Barranca del Muerto, Juanacatlan, Patriotismo).

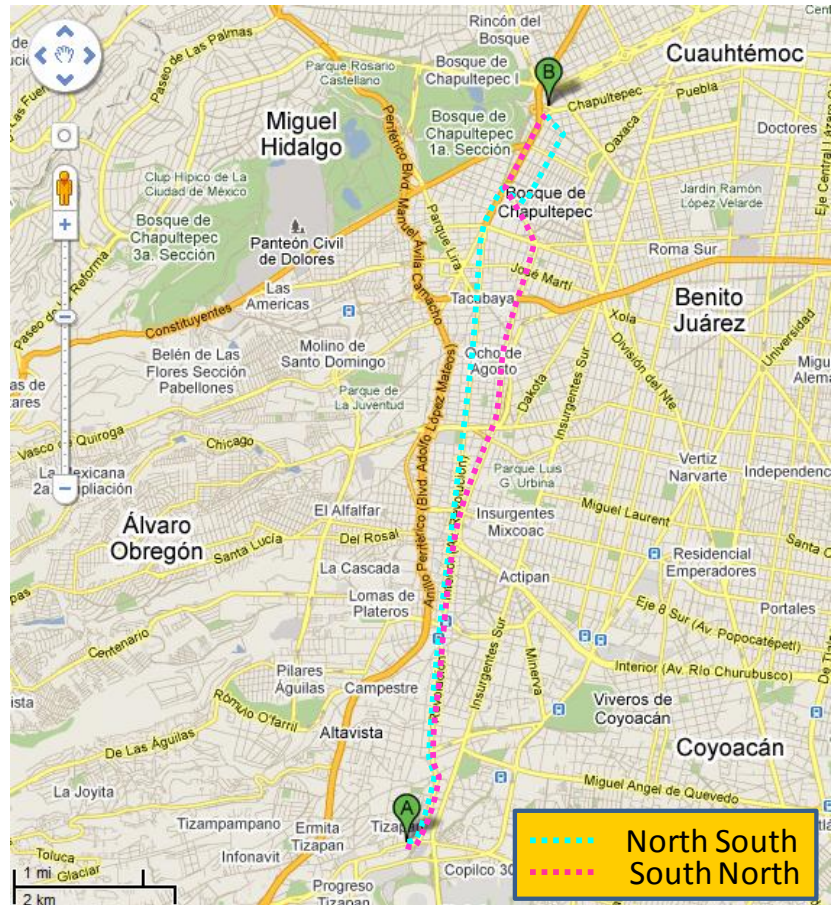


Figure A1.1 Cartography of the Route.

### Bus Stops

Table A.1 shows the bus stops according to Mexico City's road grid, in order to allow users to connect with other urban transportation services such as Metro and Metrobus.

DIRECTION SOUTH-NORTH	CORNER			DIRECTION NORTH-SOUTH	CORNER		
Magdalena	SE	Revolucion	Rio Magdalena	Chapultepec			
San Angel							
Juanacatlan							
Chapultepec				Magdalena	NW	Revolucion	Rio Magdalena

Table A1.2 Bus Stops Distribution

## Altimetry

The following chart shows the altitude that should be considered for an adequate bus' performance. For the pilot project a semi-flat route is selected to maximize battery performance without replacement or recharge. Further technical evaluations should be executed in order to have additional information, such as road and pavement specifications characteristics, altitude and depth of the road, etc. This will be developed by an University, as UNAM, UAM or IPN.

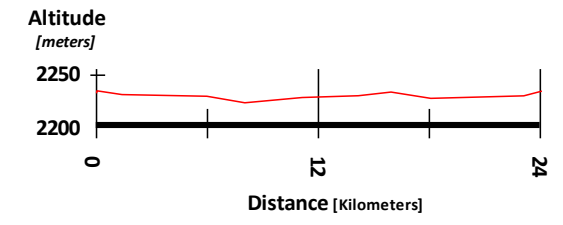
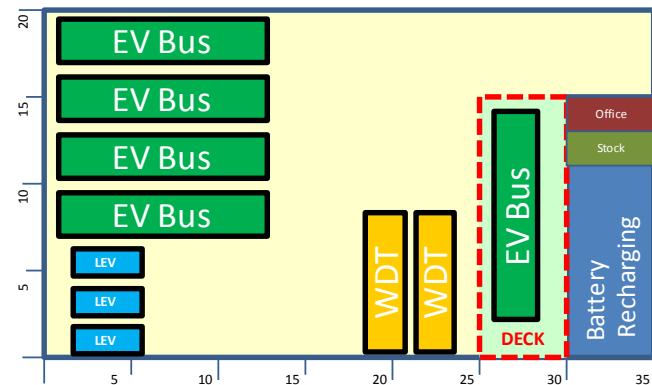


Chart A.1 Altimetry

## Layouts



An ideal layout of the garage for the pilot project is presented at Figure A.2, where 3 Light Electric Vehicles (LEV), 2 Waste Disposal Trucks (WDT) and 5 Electric Buses are parked. The Covered deck for maintenance is presented and building facilities for office, stock and battery recharging are presented.

Figure A.2 Ideal Layout for Workshop and Recharge Station