



Programa  
de Becas **Ciudad de México - China:**  
**Propuestas de  
Cooperación** 2012-2013







Programa

de Becas Ciudad de México - China:

# Propuestas de Cooperación 2012-2013



**Gobierno del Distrito Federal**

Lic. Miguel Ángel Mancera Espinosa      Jefe de Gobierno

**Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación**

Dr. René Drucker Colín      Secretario

**Universidad Nacional Autónoma de México**

Dr. José Narro Robles      Rector  
Dr. Eduardo Bárzana García      Secretario General  
Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez      Secretario Administrativo  
Dr. Francisco José Trigo Tavera      Secretaria de Desarrollo Institucional  
Lic. Enrique Balp Díaz      Secretaria de Servicios a la Comunidad  
Lic. Luis Raúl González Pérez      Abogado General

**Facultad de Economía**

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas      Director  
Mtro. Eduardo Vega López      Secretario General  
Lic. Javier Urbieto Zavala      Secretario Administrativo  
Dra. Ma. Eugenia Romero Sotelo      Jefe de la División de Estudios de Posgrado  
Dr. Cesar Octavio Vargas López      Jefe de la División de Estudios Profesionales  
Mtra. Laura C. Casillas Valdivia      Jefe de la División del Sistema Universidad Abierta

**Centro de Estudios China-México**

Dr. Enrique Dussel Peters      Coordinador  
Dra. Yolanda Trápaga Delfín      Responsable

**Programa de Becas Ciudad de México-China:****Propuestas de cooperación, 2012-2013.**

Compilador: Sergio Efrén Martínez Rivera

Diseño de portada e interiores: Socorro García Rojas

Fotografías de portada: Sergio Efrén Martínez Rivera y Socorro García Rojas

Primera edición: 2014

DR© 2014

Gobierno del Distrito Federal

Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación

Olivo 39, Col. Florida, Del Álvaro Obregón, México D.F., C.P. 01030

© Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Economía

Centro de Estudios China-México

Edificio "B", segundo piso Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, México D.F., C.P. 04510

Impreso y hecho en México



---

Programa  
de Becas **Ciudad de México - China:**  
**Propuestas de**  
**Cooperación 2012-2013**

---



# Índice

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| <b>Presentación .....</b>        | <b>7</b> |
| <i>Dr. Enrique Dussel Peters</i> |          |

|  |          |
|--|----------|
| <b>El Programa de Becas Ciudad de México-China durante el periodo 2007-2013: reflexiones generales de sus principales resultados .....</b> | <b>9</b> |
| <i>Sergio E. Martínez Rivera</i>   |          |

## Ciencia y tecnología

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Sistema sustentable de recolección de desperdicios sólidos basado en vehículos eléctricos .....</b> | <b>17</b> |
| <i>Jorge L. Juárez Salazar</i>   |           |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Programa para la implementación del modelo piloto para el desarrollo del reciclaje de PET en la Ciudad de México .....</b> | <b>29</b> |
| <i>Arturo Vázquez Amador</i>  |           |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Propuesta para la instalación de una planta de biogás con capacidad de 1,000 toneladas al día de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos (FORSU) de la Ciudad de México .....</b> | <b>39</b> |
| <i>Lucía M. Gutiérrez Castro</i>  |           |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Módulos demostrativos fotovoltaicos de tercera generación en estaciones del Metrobús de la Ciudad de México .....</b> | <b>49</b> |
| <i>Jordi E. Gay Rosas</i>  |           |

## Desarrollo económico

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Red de cooperación para el fortalecimiento del diseño y manufactura de productos cerámicos en la Ciudad de México .....</b> | <b>61</b> |
| <i>Adrián Martínez Moncada</i>   |           |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Plan Maestro de Imagen de la Ciudad de México para crear un producto turístico que atraiga a los turistas millonarios chinos .....</b> | <b>75</b> |
| <i>Rocío Campuzano García</i>   |           |

## Cultura

- Festival anual itinerante de cine chino y mexicano: propuesta para el fortalecimiento del hermanamiento entre la Ciudad de México y Pekín a través de la cinematografía .....87**  
*Fernando Delgado V.*

## Conservación y vida silvestre

- Implementación del acuerdo de cooperación entre el zoológico de Pekín y el zoológico de Chapultepec, en materia de intercambio de especies de fauna silvestre y capacitación de personal .....99**  
*José A. Sandoval Zárate*

Nota: los anexos referidos al interior de las propuestas, pueden consultarse en [www.economía.unam.mx/cechimex](http://www.economía.unam.mx/cechimex)



# Presentación

El Programa de Becas Ciudad de México-China ha sido, sin lugar a dudas, una apuesta estratégica y política por parte del Gobierno del Distrito Federal (GDF) y del Centro de Estudios China-México (Cechimex), de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) durante 2007-2013. Durante estos siete años el GDF —primero, bajo el Jefe de Gobierno Marcelo Ebrard Casaubón (2006-2012) y posteriormente, bajo Miguel Ángel Mancera (desde 2013)— llevó a cabo un programa único en América Latina y el Caribe con el objetivo de mejorar la relación con el segundo socio comercial de México desde 2003.

Con el objetivo de mejorar la competitividad de la Ciudad de México —y bajo el liderazgo del Instituto de Ciencia y Tecnología (2007-2012) y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (2013)— el Programa se concentró en áreas prioritarias del GDF; inicialmente en temas económicos, académicos, culturales, de ciencia y tecnología (CyT) y, posteriormente, en tópicos vinculados a la CyT. Durante la vigencia del Programa, el GDF firmó el “Acuerdo de Hermanamiento entre la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos y la Ciudad de Pekín de la República Popular China” el 19 de octubre de 2009; y realizó un grupo de significativos eventos, particularmente varios desfiles del “Festival del Año Nuevo Chino” (2008-2010), un “Foro Ciudad de México-Pekín” (octubre 2009), así como varios seminarios y múltiples visitas de delegaciones mexicanas a Pekín y de China a la Ciudad de México. La intensidad del intercambio entre ambas ciudades —de aspectos de seguridad, cultura, turismo y del zoológico de la Ciudad de México, entre otros— refleja las posibilidades de efectivas y concretas actividades entre dos países y ciudades. Se realizaron de igual forma más de una docena de publicaciones vinculadas a la relación México-China y de la Ciudad de México con China.

Durante el período de vigencia del Programa se diseñaron nuevas formas de cooperación y de realización de proyectos —con base en proyectos y propuestas de relevancia para la Ciudad de México, así como el apoyo de la estancia durante cuatro meses en Pekín, vía la asesoría de tutores especializados según el proyecto propuesto— y de propuestas concretas de interés para el GDF. Estrictos procesos de selección y de evaluación continua garantizaron la efectiva realización de propuestas de interés para el GDF y un alto grado de terminación de los proyectos.

Con el explícito objetivo de lograr un efectivo diálogo entre los sectores público, privado, académico y demás expertos, de las 41 propuestas resultantes

del Programa, el 32% de los proyectos estaban vinculados con la CyT, el 22% con la educación y la cultura y el 20% con la vida silvestre. De forma interesante, el 29% de los becarios surgieron del sector privado, 44% del sector público y el 27% del sector académico.

De las propuestas resultantes del Programa se han logrado —como pocas veces en la relación bilateral y multilateral de países de América Latina y el Caribe con China— una enorme riqueza de propuestas concretas con objetivos, presupuestos, contrapartes con nombre, dirección y respectivas instituciones, para lograr su inmediata realización. Las propuestas presentan una enorme amplitud, y reflejan la varianza en la relación con China: de la homologación de materias en el ámbito educativo e instituciones en Pekín de relevancia cultural hasta propuestas vinculadas con la difusión de opciones de inversión en la Ciudad de México, la reproducción de los osos panda, inyección de plástico, museología y la popularización de la CyT, parques industriales y del conocimiento, vehículos eléctricos, turismo, urbanismo, la reutilización de materias primas, empresas rurales, la difusión y conocimiento de la Ciudad de México en Pekín, así como tecnologías específicas (de la biotecnología, la nube, y tecnologías en el ámbito de la salud y las telecomunicaciones) que permiten un efectivo “diálogo” entre ambas ciudades, entre muchas otras.

La Ciudad de México realizó una inversión y apuesta de largo plazo, tendrá que hacer efectivas varias de estas propuestas pendientes; otras ciudades y países en América Latina y el Caribe (ALC), deberán iniciar con estos programas en el futuro para lograr concretar la relación con China.

Ojalá y la propia Ciudad de México —y otras ciudades en México y ALC— continúen con estos esfuerzos de largo plazo y no se dejen llevar por prioridades cortoplacistas y faltas de una efectiva estrategia integral con China.

De la experiencia del Cechimex no podemos más que invitarlos a revisar los resultados del Programa de Becas Ciudad de México-China 2007-2013.

**Dr. Enrique Dussel Peters**

*Coordinador*

Centro de Estudios China-México

Facultad de Economía

Universidad Nacional Autónoma de México

# El Programa de Becas Ciudad de México-China durante el periodo 2007-2013: reflexiones generales de sus principales resultados

*Sergio E. Martínez Rivera*<sup>1</sup>

El año 2014 marca la conclusión del Programa de Becas Ciudad de México-China, un proyecto de vinculación internacional único en su género y que no existía en el Distrito Federal y en todo México al momento de su creación (2007). La administración del entonces Jefe de Gobierno Marcelo Ebrard Casaubón, a través del Instituto de Ciencia y Tecnología, ahora Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECITI) dotó los recursos monetarios e institucionales necesarios para que el Programa de Becas entrara en funcionamiento. Por su parte, el Centro de Estudios China-México (Cechimex) de la Facultad de Economía de la UNAM, fue el encargado de operar y administrar dicho programa y garantizar el cumplimiento de los objetivos trazados.

Uno de los principales objetivos fue propiciar que la Ciudad de México tuviera mayores opciones y contar con experiencias internacionales (en este caso en China) para solventar problemáticas y fenómenos que limitan la competitividad de la ciudad y el bienestar de su población. Todos los temas que el programa consideró para el otorgamiento de becas a especialistas formaron parte del plan de desarrollo del Distrito Federal. Otro objetivo fue sumarse al mejoramiento de la relación entre China y México, principalmente porque este país asiático es actualmente el segundo socio comercial de nuestro país.

El programa concretamente buscó que especialistas mexicanos identificaran alguna necesidad para la Ciudad de México en materia de agua, salud, economía, energía, agricultura, educación, espacio público, entre otros; para que posteriormente mediante un proceso riguroso de selección fueran becados para viajar a China (específicamente a Pekín) y analizaran las acciones que el gobierno de ese país estaba emprendiendo en el mismo tema.

---

1 Profesor investigador del Centro de Estudios China-México de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México, [smtz38mx@yahoo.com.mx](mailto:smtz38mx@yahoo.com.mx).

Al respecto, entre el periodo 2007 y 2013 se beneficiaron a 41 becarios; de los cuales el 32% fueron mujeres y el 68% hombres. Del total de ejes temáticos de las propuestas, los de ciencia y tecnología, educación y cultura y vida silvestre aportaron el 70% de las propuestas realizadas. En cuanto a la ocupación de los becarios: el 44% estuvieron vinculados al sector público, el 29% al privado y el 27% al sector académico.

Hoy, a seis años de distancia, los resultados y aprendizaje de este importante proyecto son variados y merecen ser estudiados y analizados para futuros programas y planes a nivel local y nacional; máxime cuando la actual administración presidencial de México ha dado signos de un mejoramiento en la relación diplomática con China. Así entonces, se presenta a continuación una breve reflexión de los alcances del Programa de Becas Ciudad de México-China.

## Logros

1. El Programa se vinculó de forma horizontal con otros eventos y actividades. Se realizaron diversos seminarios internacionales donde participaron distintos actores del ámbito académico, empresarial, del Gobierno del Distrito Federal (GDF) y de la municipalidad de Pekín.

Estos eventos fueron:

- Primer Foro "Ciudad de México-Pekín: hacia una relación de largo plazo" (2009).
  - Seminario Internacional "Hacia un diálogo entre China y México" (2009).
  - Seminario Internacional "*A dialogue in the Autoparts-Automobile chain between Mexico and China*" (2010).
  - Seminario Internacional "Construyendo Ciudades Sustentables: Intercambio de experiencias entre Pekín y la Ciudad de México" (2011).
  - Seminario Internacional "Propuestas para el transporte público eléctrico de la Ciudad de México" (2012).
2. Sirvió para impulsar a nivel local un mayor interés de la relación México-China entre el sector privado, público y la población en general; una tarea que debe seguir consolidándose por varias razones estratégicas. Primero, como se mencionó, China es el segundo socio comercial de México; segundo, la dinámica económica y sus respectivos impactos en materia ambiental, social o urbana pueden ofrecer experiencias y excelentes oportunidades de conocimiento para la Ciudad de México. Tercero, se está presentando sistemáticamente una mayor presencia de ciudadanos chinos que están buscando vincularse de manera formal.

3. Se creó un valioso acervo de conocimientos (*know how*) sobre una amplia variedad de temas para el mejoramiento de la competitividad de la Ciudad de México basados en la experiencia de China en materia de contaminación atmosférica, zonas agrícolas y de conservación, vida silvestre, transporte y movilidad, energía, etc. Este acervo totalmente documentado y disponible para el público, consiste en la publicación electrónica e impresa de todos los resultados que cada uno de los becarios alcanzaron en los rubros de su especialización; mismo que ha servido a su vez como fuente bibliográfica para quienes realizan trabajos de investigación a nivel universitario o profesional. Los libros que se publicaron al respecto son:
  - a) (2012). Programa de Becas Ciudad de México-China: propuestas de cooperación 2010- 2011.
  - b) (2010). Programa de Becas Ciudad de México-China. Propuestas de cooperación.

Adicionalmente se citan las siguientes publicaciones resultantes de los eventos mencionados en el punto 1.

- 2013. Directorio de instituciones y empresas chinas en la Ciudad de México.
- 2012. 40 años de la relación entre México y China: acuerdos, desencuentros y futuros.
- 2012. Construyendo ciudades sustentables: experiencias de Pekín y la Ciudad de México.
- 2010. Hacia un diálogo entre México y China: Dos y tres décadas de cambios socioeconómicos.
- 2009. Directorio de Instituciones y Empresas chinas en la Ciudad de México.
- 2009. Oportunidades en la relación económica y comercial entre China y México.
- 2008. Inversión extranjera directa en México: desempeño y potencial. Una perspectiva macro, meso micro y territorial.
- 2007. China y México: Implicaciones de una nueva relación.

4. Un logro relevante es que a través del programa no sólo se acercó a especialistas chinos y mexicanos de forma individual sino también de forma institucional. Participaron en esta labor organismos educativos como la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, así como algunas dependencias del GDF.

5. El programa se sumó a los esfuerzos realizados por el GDF para consolidar el hermanamiento entre la Ciudad de México y Pekín, suscrito en octubre de 2006.

## Retos

A lo largo de la puesta en marcha del programa de becas se identificaron distintas áreas de oportunidad, las cuales de poder atenderse harían más eficientes otros programas y proyectos de esta naturaleza; incluso se podría pensar en un nuevo programa vinculado con China. Al respecto se menciona lo siguiente:

1. Se requiere de una mayor participación institucional y transversalidad, tanto a nivel local como federal. Es necesario que personal de las instituciones mencionadas participen activamente como becarios para lograr vínculos y acuerdos oficiales a distintas escalas. Esto es relevante porque el sistema institucional chino a nivel de gobierno, empresarial o académico es altamente protocolario y responde con mayor facilidad cuando intervienen contrapartes gubernamentales.
2. A nivel local, se requiere una mayor participación de la comunidad china para escuchar sus experiencias y necesidades en el terreno migratorio, empresarial, político. La recomendación sería que el GDF pudiera impulsar proyectos de cooperación que vayan más allá del económico-comercial.
3. Al día de hoy existe un fuerte escepticismo y desconocimiento de la importancia de China en el papel internacional y en este caso, con México. Sus avances económicos pero también sus problemáticas, ambientales, urbanas y sociales merecen la atención de la comunidad académica, del Gobierno en sus distintos órdenes y del sector empresarial. De esto último, se recomienda que no se vea a China solamente como proveedor de mercancías baratas o comprador de materias primas, sino como un socio potencial con el cual desarrollar proyectos integrales. Esta tarea no es fácil, pues requiere de complejas negociaciones de alto nivel.
4. Se necesitan mayores recursos para extender las estancias de los becarios para profundizar en los temas identificados como prioritarios para la Ciudad de México.
5. Se necesita optimizar la difusión institucional de las propuestas de cooperación resultantes al interior de la estructura del GDF para lograr parcial o totalmente su aplicación.

El GDF dio un paso significativo con el programa de becas Ciudad de México-China y en lo general, al construir un puente institucional con China a nivel de Estado y provincial. Se esperaría que en un futuro puedan lograrse muchos

más proyectos de este tipo, y que todo el bagaje y experiencia acumulada de este tipo de programas pudieran ser replicados en otras partes del país donde la relación sino-mexicana ha sido más intensa como Mexicali y Tapachula, por mencionar algunas.

En suma, se esperaría que el GDF continúe por la ruta trazada para posicionar a la Ciudad de México como una urbe cosmopolita y moderna capaz de ser un punto de referencia en toda América Latina y el Caribe, razón por la cual programas como el que se ha descrito deben permanentemente ser considerados en el Plan de Desarrollo de la Ciudad.





---

# **Ciencia y tecnología**

---



# Sistema sustentable de recolección de desperdicios sólidos basado en vehículos eléctricos

*Jorge Luis Juárez Salazar<sup>1</sup>*

## Justificación y antecedentes

El objetivo de esta propuesta es desarrollar un sistema de vehículos eléctricos (VE's) aplicados a servicios municipales como recolectores de residuos sólidos urbanos (RSU) y barredoras en la Ciudad de México (DF), tomando como referencia el programa que lanzó la ciudad de Pekín a través del programa "1000 vehículos eléctricos en 10 ciudades"<sup>2</sup>, donde incluye el desarrollo en servicios de transporte urbano como autobuses y taxis eléctricos, apoya a diversos proyectos en diferentes institutos de ciencia, centros de investigación y desarrollo, y apoya a empresas que desarrollan aplicaciones para distintos servicios para la población (Anexo C Tema 1.2)<sup>3</sup>.

Haciendo referencia al acuerdo de hermanamiento entre la Ciudad de México y Pekín<sup>4</sup>, se realizaron visitas a universidades, centros de investigación y desarrollo, empresas y organismos de gobierno, con la finalidad de encontrar la información necesaria para decidir por la aplicación más viable para el DF, por lo que a continuación se muestra lo obtenido en Pekín.

Cabe mencionar, que el estudio de VE's inició hace dos años con la participación de Olao Torres, quien con la investigación "Guía de recomendaciones y prácticas en transferencia de tecnología"<sup>5</sup>, tomó como ejemplo el intercambio tecnológico de las universidades a las empresas para que éstas desarrollaran VE's para el transporte público, como son los autobuses.

---

1 Licenciado en Ingeniería Electrónica. Ingeniero de Equipo y Automatización en Ford Motor Company Complejo Cuautitlán. Correo electrónico: jorge.juarez.salazar@gmail.com

2 Documento "1000 Vehículos en 10 Ciudades"

3 Todas los anexos referidos en esta obra pueden consultarse en la página electrónica del Cechimex.

4 <http://www.economia.unam.mx/cechimex/BECAS%20CH-MX/AnexoMecanismosdeatraccion-del%20turismo.pdf>

5 <http://www.economia.unam.mx/cechimex/BECAS%20CH-MX/OlaoTorresPropuesta.pdf>

## Aplicaciones potenciales de vehículos eléctricos en México

Actualmente el gobierno del DF (GDF) ha tomado medidas en el transporte urbano para disminuir los efectos provocados por el consumo de petróleo. Uno de sus proyectos es el programa *Plan Verde*<sup>6</sup>, el cual ha implementado 20 taxis eléctricos y una estación de recarga como parte inicial del programa. En su eje temático, el programa de residuos sólidos urbanos (que en adelante se nombrará como RSU) tiene como objetivo instrumentar un sistema integral y sostenible de manejo de residuos sólidos urbanos, a través de diferentes estrategias que incluyen la modernización de los métodos de recolección, transferencia, tratamiento, disposición final de los residuos y el fortalecimiento del programa de separación y reciclaje de la RSU<sup>7</sup>. En total, la Secretaría de Obras y Servicios, y la de Medio Ambiente cubren 1730 rutas con 2485 vehículos, de los cuales sólo 299 son bicompartidos y ayudan a la separación de RSU orgánicos e inorgánicos; los demás recolectores son vehículos regulares y tienen al menos 30 años de operación.

Estos camiones recolectan alrededor de 21,500 toneladas de RSU en un tiempo de seis meses, lo que representa el 20% de recolección de toda la RSU que se produce en el DF en medio año<sup>8</sup>.

El 22 de octubre del presente año, en la UNAM, se realizó el taller "Propuestas para el transporte eléctrico público en la Ciudad de México" contando con la colaboración de la señora Estela Li, Vicepresidenta de BYD, empresa líder en China de autobuses eléctricos. En comparación, el costo diario entre autobuses convencionales y los eléctricos es 150 USD y 13 USD respectivamente, lo que representa un ahorro anual de \$621 millones USD en combustibles. En el taller, también se expuso el tema de los VE's desarrollados en México<sup>9</sup>.

---

6 <http://www.planverde.df.gob.mx/planverde/inicio.html>

7 [http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/Informe\\_PV\\_a\\_4anos.pdfpp.92](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/Informe_PV_a_4anos.pdfpp.92).

8 <http://www.eluniversaldf.mx/home/nota37666.html>

9 [http://www.economia.unam.mx/cechimex/ws\\_public\\_electric.html](http://www.economia.unam.mx/cechimex/ws_public_electric.html)

## Experiencia de la República Popular China (R.P.C.)

Gracias al estudio realizado en la ciudad de Pekín, se conoció el programa para posicionar a China como el país más avanzado en manufactura de vehículos eléctricos, siendo su finalidad ser de los primeros países en desarrollar programas en diferentes aplicaciones como son: (Anexos D).

- Autobuses eléctricos
- Vehículos de seguridad
- Grúas
- Recolectores de RSU
- Vehículos militares como tanques y jeeps
- Taxis
- Camionetas de reparto
- Vehículos para el servicio postal
- Barredoras<sup>10</sup>

Algunas de estas aplicaciones se han implementado en 10 diferentes ciudades<sup>11</sup> desde el año 2008; en 2012 ya eran aplicadas en 25 ciudades. Es importante señalar que en cinco de ellas los habitantes que adquieren VE's y las compañías que los manufacturan reciben incentivos.

China cuenta con el Laboratorio Nacional de Vehículos Eléctricos (NELEV), creado por el Instituto de Tecnología de Pekín (BIT), el cual trabaja en equipo con el Gobierno desde el 8º hasta 12º plan quinquenal (Anexo C Tema 1.3.1).

En el año 2008, durante los Juegos Olímpicos, se pusieron en marcha 50 autobuses eléctricos en la Villa Olímpica y en el año 2010, los autobuses se presentaron en la feria de Shanghai.

Hacia finales de ese año, la industrialización de la producción en serie de los vehículos de saneamiento, como los recolectores de RSU con capacidad de 2, 8 y 16 ton, se completaron y se pusieron en marcha 1060 VE's para el saneamiento de Pekín (Anexo D Tema 1.1.4).

*Tianjin Qingyuan Electric Vehicles Co., Ltd.* (QYEV)<sup>12</sup>, es una empresa especializada en manufacturar VE's, como recolectores de RSU, barredoras, grúas, carros de servicio para vigilancia y vehículos para el servicio postal, teniendo en la ciudad de Tianjin una flota de 25 carros prestando servicio por las mañanas y recargándose en las noches por un lapso de 8 horas (Anexo C Tema 1.3.3). QYEV manufactura piezas para los VE's que desarrolla, cuenta con laboratorios de pruebas con un centro de desarrollo. Actualmente exporta camionetas tipo Van a México.

*BeiqiFoton*, también comercializa VE's tanto para pasajeros como de limpieza, de hecho, fue la empresa responsable de entregar al gobierno de Pekín una flota de 1000 VE's para el sistema de limpieza<sup>13</sup> en el mes de julio de 2012,

10 Catálogo de productos de la empresa QYEV

11 <http://www.theautochannel.com/news/2008/10/24/194348.html>

12 <http://www.qyev.com/en/>

13 <http://green.autoblog.com/2011/07/12/beijing-puts-1-060-electric-garbage-trucks-into-service/>

convirtiéndose en la empresa que más VE's de limpieza ha aportado al Gobierno Municipal de Pekín.

| Transporte  |   | Servicios Sanitarios  | Servicio a la población   |
|---|---|---|---|
| Autobuses   | Taxis   | Recolectores  | Servicio Postal   |
|  |  |  |  |

A continuación se presenta una tabla donde se muestra la cantidad de VE's desarrollados en diferentes aplicaciones por centros de desarrollo y empresas.

| Año          | Autobuses  | Autobuses híbridos | Servicios sanitarios | Pasajeros  | Total       |
|--------------|------------|--------------------|----------------------|------------|-------------|
| 2009         | 100        | 870                | 30                   | -          | 1000        |
| 2010         | 50         | -                  | 1000                 | -          | 1050        |
| 2011         | 50         | -                  | 1300                 | 500        | 1850        |
| 2012         | 50         | -                  | 1050                 | -          | 1100        |
| <b>Total</b> | <b>250</b> | <b>870</b>         | <b>3380</b>          | <b>500</b> | <b>5000</b> |

Tabla 1. VE's desarrollados por diferentes institutos de desarrollo y empresas.

Cabe destacar que los VE's para servicios sanitarios son los que más se han fabricado.

El Dr. Liqing Sun, profesor del Tecnológico de Pekín<sup>14</sup> en entrevista comenta: "Los vehículos eléctricos no pueden estar aún en zonas donde la exigencia de servicio sea frecuente, ya que los vehículos siguen en un estado de prueba, y la infraestructura de las ciudades aún no es la adecuada". Por ejemplo, los autobuses eléctricos ofrecen servicio únicamente en el circuito de la Villa Olímpica, y los recolectores de RSU, barredoras y las estaciones de recarga se encuentran en la periferia de la Ciudad de Pekín.

En entrevista con el Dr. Ma Jun, de la Escuela Automotriz de la Universidad de Tongji, el 30 de octubre de 2012, se publicó el plan de China de invertir una cantidad de 64 millones de dólares en los próximos cinco años, sólo en infraestructura, además de mencionar que CATARC es el centro responsable de crear los estándares para el desarrollo de los VE's de todas las empresas.

14 Profesor asociado del NELEV, Configuración para la optimización de VE's.

En este marco, la presente propuesta consiste en implementar un sistema de VE's para los servicios municipales de la Ciudad de México, de acuerdo a las condiciones que mejor se adapten a ella, tales como: presupuesto, reducción de emisiones, costos, autonomía, velocidad, tiempo de recarga de las baterías, mantenimiento, entre otros.

Se pretende estudiar el desempeño de los VE's sanitarios, a través de una red piloto de recolección de RSU, y de recolectores como barredoras, e implementarla en un Delegación de la Ciudad de México.

De acuerdo al estudio realizado, la aplicación más recomendable para la Ciudad de México es un sistema de servicios municipales basados en VE's, ya que aporta los siguientes beneficios:

1. El costo de los automóviles es bajo, a la larga, el uso de combustible se encarecerá.
2. Los autos se adaptan fácilmente a la ciudad porque no se necesitan cambios para que puedan circular y realizar los trabajos diarios.
3. El cambio de infraestructura es mínimo porque dentro de los centros destinados para el depósito de los recolectores se pueden instalar estaciones de recarga.
4. La velocidad y autonomía de los VE's es adecuada para la Ciudad de México. Los VE's pueden circular a una velocidad de 40 km/h con una autonomía de 150 km.
5. Apoyo a la separación de residuos orgánicos e inorgánicos

## Objetivo general

Incorporar a la Ciudad de México aplicaciones de vehículos eléctricos, a través del uso de barredoras y/o recolectores de residuos sólidos en una demarcación de la ciudad, demostrar su factibilidad y promover el uso de tecnologías sustentables.

## Objetivos particulares

1. Renovar el 2.1% del parque vehicular de recolección en tres años (50 VE's).
2. Elaborar un proyecto integral para una Delegación, para obtener el financiamiento.
3. Convertir VE's aplicados a servicios de recolección de desechos.
4. Desarrollar conocimiento técnico en la conversión eficiente de VE's

## Metodología

De acuerdo a la planeación estratégica en el Anexo E, la metodología propuesta es como se presenta a continuación:

- Realizar un proyecto técnico y plan de negocios con la finalidad de efectuar una investigación técnica necesaria para determinar las condiciones de operación.
- Determinar la factibilidad del proyecto respecto a las condiciones del mercado en México.
- Promocionar el proyecto ante las Secretarías responsables del manejo de residuos sólidos, transferencia y manejo, como la Secretaría de Medio Ambiente y la de Obras y Servicios, con la finalidad de encontrar el apoyo económico de éstas, de las Delegaciones beneficiarias y del ICyT para la compra e importación de los componentes necesarios, así como de los vehículos a convertir para llevar a cabo la transformación.

Una vez obtenido el financiamiento, por medio de una empresa integradora se dará seguimiento al proyecto para realizar las conversiones programadas, de modo que en unión con el ICyT y su programa de estancia en empresas para ingeniería y maestros en ciencia se desarrolle la parte técnica como es el diseño e ingeniería del proyecto.

- Integración de partes y adaptaciones de los VE's en un lapso de tres meses, realizado por técnicos, ingenieros y postulantes, para adaptar el nuevo sistema de funcionamiento de las camionetas. Una vez ensamblados los nuevos vehículos, las empresas responsables del proyecto realizarán las pruebas necesarias, por lo que deben contar con la infraestructura para desarrollar las actividades técnicas.
- Se pondrá en marcha el programa piloto de recolección de RSU, a través de los VE's.

La operación de los VE's usados para la recolección de RSU debe ser de la siguiente manera:

- Desde las 6:00 horas, comienza un servicio continuo de cuatro horas o 150 km. Después, el VE regresa a los depósitos para dejar los RSU recolectados y recargar baterías durante un periodo de cuatro horas. Por lo que a las 15:00 hrs., reinicia. Finalmente, los recolectores regresan a los depósitos de RSU para recargarse toda la noche.



Las siguientes dos etapas a realizar predisponen de la mejora de los recolectores de acuerdo al estudio realizado a los primeros tres vehículos previamente puestos en marcha. Por lo que la conversión debe llevar un menor tiempo debido a la experiencia obtenida con anterioridad.

### Resultados esperados

- Tres vehículos eléctricos convertidos en el primer año, 17 en el segundo y 30 en el tercero.
- Vinculación efectiva con los organismos pertinentes.
- *Benchmarking* de proveedores confiables en México y el extranjero.
- Sistema progresivo de recolección de RSU basado en vehículos eléctricos.

### Cronograma

|   | 2012 |     | 2013 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Fase 1. Desarrollo e implementación del sistema (3EV) | Dic  | Ene | Feb  | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |  |
| Proyecto técnico y plan de negocios                   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Promoción   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Financiamiento  |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Diseño e ingeniería                                   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Partes  |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Compras   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Importación   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Integración de partes y adaptaciones                  |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Pruebas y ajustes                                     |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Puesta en marcha                                      |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Capacitación  |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Operación   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Ajustes   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |

## Presupuesto requerido

| Personal                   | Cantidad | Frecuencia |        | Costo (pesos)  |                |
|----------------------------|----------|------------|--------|----------------|----------------|
|                            |          | #          | Medida | Unitario       | Total          |
| <b>Partes</b>              |          |            |        |                |                |
| Vehículo ligero*           | 3        | 1          | Unidad | \$65,000.00    | \$195,000.00   |
| Motor                      | 4        | 1          | Pza.   | \$27,552.00    | \$110,208.00   |
| Cargador                   | 3        | 1          | Pza.   | \$12,238.80    | \$36,716.40    |
| Controlador                | 3        | 1          | Pza.   | \$87,654.00    | \$262,962.00   |
| Banco de baterías**        | 3        | 1          | Pza.   | \$293,746.74   | \$881,240.22   |
| Convertidor                | 3        | 1          | Pza.   | \$3,088.26     | \$9,264.78     |
| Otros accesorios           | 1        | 1          | -      | \$15,000.00    | \$15,000.00    |
| <b>Ingeniería y diseño</b> |          |            |        |                |                |
| Ingeniero responsable      | 1        | 40         | Semana | \$3,500.00     | \$140,000.00   |
| Técnico de diseño          | 1        | 40         | Semana | \$3,000.00     | \$120,000.00   |
| Asistentes                 | 2        | 20         | Semana | \$1,750.00     | \$70,000.00    |
| Gastos de operación        | 1        | 10         | Semana | \$2,000.00     | \$20,000.00    |
| <b>Integración</b>         |          |            |        |                |                |
| Manufactura y adaptaciones | 1        | 12         | Semana | \$3,500.00     | \$42,000.00    |
| Contingencias              | 1        | 1          | Única  | \$15,000.00    | \$15,000.00    |
| <b>Operación</b>           |          |            |        |                |                |
| Capacitación               | 1        | 1          | Única  | \$20,000.00    | \$20,000.00    |
| Operarios***               | 6        | 12         | Semana | \$1,000.00     | \$72,000.00    |
|                            |          |            |        | Subtotal       | \$2,009,391.40 |
|                            |          |            |        | IVA            | \$321,502.62   |
|                            |          |            |        | Total          | \$2,330,894.02 |
|                            |          |            |        | Costo unitario | \$776,964.67   |

\* Conversión de un vehículo propiedad de la demarcación semioperativo

\*\*Baterías de LiFePO4

\*\*\*Empleados de la demarcación

## Contactos

## China

| Nombre                  | Institución y Puesto   | Datos                           |                              | Tipo |
|-------------------------|--|---------------------------------|------------------------------|------|
|                         |  | Correo electrónico              | Teléfono                     |      |
| Cheng Lin               | <i>Electrical Engineering Department of Tsinghua Univ</i>      | chenglin@mail.tsinghua.edu.cn   | (86) 1391 0557 106           | Real |
| Gallardo, Marco         | <i>Delphi Packard</i>  | marco.a.gallardo@delphi.com     | (86) 5956 3300 Ext. 7095, 60 | Real |
| Hanshing Urra Francesca | <i>Business Develop Manager</i>                                | francesca.hanshing@gmail.com    | (86) 1343 9735 306           | Real |
| Hao Wu                  | <i>School of Aerospace Engin. and Applied Mechanics</i>        | -                               | -                            | Real |
| Liang Pei Duan          | <i>QYEV Tianjin Qingyuan Electric Vehicle Co., Ltd.</i>        | liangpeiduan@qyev.com           | -                            | Real |
| Liutian Long            | <i>FOTON IntTrade</i>  | liutianlong@foton.com.cn        | (86) 10 5991 2347            | Real |
| Quan Margarita          | <i>TongjiUniversity</i>  | margarita0228@gmail.com         | (86) 1592 2123 2542          | Real |
| Xiaolin Zhou            | <i>Beijing Institute of Tech. Nat Eng. Laboratory for E.V.</i> | engzxl@163.com                  | (86) 10 6891 8297            | Real |
| Zhao-Sui Zhang          | <i>State Key Lab of Pwr Sys.</i>                               | zhangzs05@mails.tsinghua.edu.cn | (86) 1346-6602-466           | Real |

## México

| Nombre           | Institución y puesto                                     | Datos                                   |                | Tipo |
|------------------|--|---|----------------|------|
|                  |  | Correo electrónico                      | Teléfono       |      |
| Parra, Raúl      | <i>China Radio International Departamento de Español</i> | raullparra@hotmail.com                  | 132 6108 5846, | Real |
| Wang, William    | <i>Euromed Management</i>                                | william-hua.wang@euromed-management.com | 186 1662 7032  | Real |
| Alpizar, Rodolfo | <i>Grupo ALME, Director Gral.</i>                        | alme@alme.com.mx                        | 55901455       | Real |

## Contactos México continuación

|                              |  |                               |                          |           |
|------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------|-----------|
| Beltrán Ortiz, Rogelio       | Coordinación de Uso Eficiente de Energía                       | rogeliobeltran@hotmail.com    | 5345 8363                | Real      |
| Carmona, Germán              | Instituto de Ingeniería  | -                             | 5623 3600 ext. 8858      | Real      |
| Delgado, Martha              | Secretaría de Medio Amb.                                       | -                             | 5345 8176                | Real      |
| González Durán, Miguel       | Consultor de Negocios y Transferencia Tecnológica              | miguelgd10@hotmail.com        | 5276 3741                | Real      |
| Guillen, Enrique             | Industrias Metal-Mecánicas                                     | enriqueguillen_18@hotmail.com | 5482 3025                | Real      |
| Fernández, Alejandro         | Delegación Cuauhtémoc.   | -                             | 3300 1000                | Potencial |
| Nava Omar                    | IPN-ESIME  | omar_nr@yahoo.com             | 5729 6000 Ext. 54582     | Potencial |
| Pérez de Salazar, María José | Dirección de Planeación y Evaluación de Proyectos "Plan Verde" | msoler@sma.df.gob.mx          | (52) 5278 9931           | Real      |
| Ramírez, David               | ESIME IPN  | dro_ing@hotmail.com           | -                        | Real      |
| Romero, Jorge                | Delegación Benito Juárez                                       | -                             | (52) 5422 5300           | Real      |
| Rubalcava, Adrián            | Delegación Cuajimalpa  | -                             | (52) 5814 1100           | Potencial |
| Torres Chávez, Olao D.       | Tecnología e Innovación Sustentable S. de R. L. de C. V.       | olao.torres@gmail.com         | (52) 5392 4925           | Real      |
| Urriolagoitia, Guillermo     | IPN SEPI ESIME Zacatenco                                       | urrio332@hotmail.com          | (52) 5729 6000 Ext 54815 | Real      |

| Fortalezas  | Limitaciones  |
|---|---|
| <p>*Inicio de un posible centro de conversión vinculado con el Gobierno.</p> <p>*Oportunidad de desarrollo a estudiantes y técnicos.</p> <p>*Apoyo a los recolectores de RSU que llevan más de 30 años dando servicio.</p> <p>*Bajo costo de inversión para la transformación de vehículos.</p> | <p>*Los componentes para la conversión del vehículo no se fabrican en México.</p> <p>*Falta de interés por parte del Gobierno al desarrollar nuevas aplicaciones de VE's.</p> <p>*Alto costo de las baterías para VE's.</p> <p>*Resultados a largo plazo.</p> |

## Temas de interés para China- México

En entrevista, las autoridades de la Comisión Municipal del Transporte de Pekín demostraron gran interés y preocupación acerca de las medidas tomadas para el control de embotellamientos vehiculares en la Ciudad de México, para la reducción de gases contaminantes, así como de las cifras, beneficios, costos y planes de los sistemas de transporte utilizados en México; siendo esta información la que se puede ofrecer al gobierno municipal de Pekín.

En el taller realizado en la Ciudad de México, se observa el deseo de utilizar un sistema de autobuses basado en vehículos eléctricos por parte de las compañías BYD y FOTON, para causar un mayor impacto en sus ventas e introducir VE's para el saneamiento de la ciudad, y a la vez realizar estudios de mercado para la venta de sus productos en México.

México se caracteriza por ser uno de los países ensambladores de automóviles a nivel mundial, por lo que hacer una alianza entre empresas mexicanas y chinas con la finalidad de implementar una fábrica ensambladora China en México para los VE's será de gran interés para las empresas asiáticas.



# Programa para la implementación del modelo piloto para el desarrollo del reciclaje de PET en la Ciudad de México

*Arturo Vázquez Amador<sup>1</sup>*

## Antecedentes y justificación

El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, se compromete a proteger el medio ambiente y a manejar eficientemente los recursos naturales, incentivando la investigación científica y la innovación tecnológica en materia ambiental y ecológica, teniendo un esquema de sustentabilidad participativo e incluyente, que promueva mecanismos de colaboración con la ciudadanía y brinde atención al medio ambiente<sup>2</sup>.

Entre los residuos sólidos generados en la Ciudad de México, un material con potencial de aprovechamiento es el PET (Polietileno de Tereftalato), debido a que es 100% reciclable y, al realizarse dicho proceso se ahorra petróleo, carbón y emisiones de dióxido de carbono. Así mismo, con el reciclaje se le da valor al residuo a través de la manufactura de nuevos productos con material reciclado, por ejemplo: fibra, películas, fleje, láminas de termo formado, botellas y contenedores. México es el segundo consumidor en el mundo de PET para producir botellas, con una demanda anual de 700 mil toneladas. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se consumen 600 toneladas diarias de PET,<sup>3</sup> del que se estima una recuperación total de 95% de botellas de PET, compuesto de la siguiente manera: 50% camiones recolectores, 30% plantas de separación y 15% programas de acopio (escuelas, oficinas, etc.). Ante la falta de tecnología y procesos de transformación del PET post-consumo en nuevos productos, el precio se devalúa y no genera las ganancias necesarias para el sector, por lo que la actual industria del reciclaje de PET en la Ciudad de México se enfoca principalmente en la molienda del

---

1 Licenciado en Administración Estratégica por la Universidad Intercontinental. Realizó un proyecto de exportación de PET a China, con InnovaUNAM FES Aragón, asesorado posteriormente en PET post-consumo por la Coordinación de Ingeniería Ambiental del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Correo electrónico: avazquez033@yahoo.com

2 Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012.

3 SEMARNAT, Reciclaje de plásticos, en el contexto del desarrollo sustentable y humano.

insumo para la producción de hojuelas sin limpiar, lo que finalmente conlleva a que se exporte el 80% de la materia prima.<sup>4</sup>

Existe un gran interés por recuperar PET por parte de la iniciativa privada, debido a las ganancias que ofrece la comercialización y exportación de dicho plástico, y por la fabricación de productos a bajo costo a partir de la resina virgen, derivada del petróleo que hay en México, insumo del que depende la producción de plásticos y del que no se ha tomado en cuenta que es un recurso natural no renovable. A la fecha no se ha desarrollado la industria del reciclaje.

Para combatir el problema, la acción más importante en cuanto al aprovechamiento y tratamiento del residuo PET por parte del gobierno fue la firma de un convenio entre ECOCE y el GDF en octubre del 2002, en el que se incluyó: el acopio del residuo, aportaciones para valorizar, estabilización de precios, garantía de suministro y viabilidad del reciclaje al comprar material<sup>5</sup> seguido en importancia por la implementación de la separación de basura orgánica e inorgánica, lo que ha ayudado considerablemente en la recuperación de diversos residuos con potencial de reciclaje.

El convenio del Gobierno con ECOCE de recuperación del PET, tuvo una duración de cinco años, del cual al terminarse no hubo interés por ninguna de las partes en renovarlo. En la actualidad ECOCE por su cuenta se encarga del acopio, mencionando que a partir del 2008 dicha asociación dejó de reportar los datos de recuperación.<sup>6</sup>

Con respecto al convenio referido, se tenía un acuerdo con las plantas de separación para que todo el PET recuperado fuera destinado a ECOCE, pero las plantas mencionadas rompieron dicho contrato, debido a que sólo suministraban el material a ECOCE cuando no tenían demanda en los mercados internacionales; de tal forma que el 100% de lo que se recupera en plantas de separación está comprometido para exportación.<sup>7</sup>

Actualmente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, existen solamente tres empresas significativas dedicadas al reciclaje del PET: dos de Coca Cola, llamadas IMER y PetStar que producen botellas de grado alimenticio; y una empresa denominada Tecnología de Reciclaje que se especializa en la fabricación de fibras textiles.<sup>8</sup>

Por lo que respecta a centros de investigación, por un lado se encuentra restringida la divulgación de los avances científicos a causa de los lineamientos

---

4 Según Ricardo Estrada, Subdirector de Reciclaje de la Secretaría de Obras y Servicios, en una entrevista personal realizada el 16 de julio del 2012.

5 SEMARNAT. 2003. En internet: [http://ccds.semarnat.gob.mx/regiones/ccnds/2002-2004/sesiones\\_ordinarias/4a\\_sesion\\_2003/documentos\\_presentados\\_pdf/pet-4-so-nac.pdf](http://ccds.semarnat.gob.mx/regiones/ccnds/2002-2004/sesiones_ordinarias/4a_sesion_2003/documentos_presentados_pdf/pet-4-so-nac.pdf)

6 Según lo dicho por Mónica Chávez, Coordinadora de Planes de Manejo de Residuos Sólidos, Secretaría del Medio Ambiente, en una entrevista personal realizada el 3 de julio del 2012.

7 Ricardo Estrada, Subdirector de Reciclaje de la Secretaría de Obras y Servicios.

8 Según el Dr. Antonio Sánchez del Departamento de Reología y Mecánica de Materiales del Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, en una entrevista personal realizada el 31 de julio del 2012.



requeridos por las patentes,<sup>9</sup> y por otro lado, hasta el día de hoy no se ha desarrollado una técnica o proceso de reciclaje de PET que presente costos inferiores a los generados por la fabricación de nuevos productos a partir de la resina virgen debido a las características de degradación del PET.<sup>10</sup>

Con respecto al aprovechamiento y tratamiento del PET post-consumo en la Ciudad de México, actualmente el Gobierno del Distrito Federal no cuenta con algún plan, acción o convenio para aprovecharlo,<sup>11</sup> así como tampoco el ICyTDF a la fecha ha emitido convocatorias para hacer investigación sobre proyectos relacionados con el reciclaje del PET.<sup>12</sup> Además no existe una normatividad clara para autorizar y registrar una empresa de reciclaje, ya que ni la Secretaría del Medio Ambiente, ni la Secretaría de Obras y Servicios tienen la autoridad para restringir la autorización a una empresa de reciclaje, siendo que el principal documento que se requiere en la actualidad es la licencia de funcionamiento expedida por la delegación política en donde se encuentre el negocio.<sup>13</sup> Es importante mencionar que no existen facilidades ni incentivos claros para fomentar la creación-desarrollo de empresas de manejo de residuos sólidos en la Ciudad de México,<sup>14</sup> ni existen estudios de mercado del reciclaje del PET que brinden un marco de referencia para desarrollar proyectos subsecuentes.<sup>15</sup>

En China, la transformación del modelo económico de crecimiento se dará por el desarrollo de la implementación de la economía del reciclaje, teniendo un modelo basado en la técnica del reciclaje de PET botella a botella (grado alimenticio), mediante un proceso que se centra en la utilización de recursos renovables, adoptando la tecnología más avanzada para producir resina PET grado botella, cuyo esquema es el siguiente:

### **Recursos-Producción-Reciclaje de Residuos-Residuos Renovables-Productos.<sup>16</sup>**

Para lo cual, Pekín puso en marcha la mayor planta de reciclaje de PET en el mundo, INCOM *Resources Recovery Company*, con capacidad para recuperar

9 Según lo dicho por la Dra. Ma. Neftalí Rojas de la Coordinación de Ingeniería Ambiental del Instituto de Ingeniería de la UNAM en una entrevista personal realizada el 3 de agosto del 2012.

10 *Ibidem*, Dr. Antonio Sánchez, Departamento de Reología y Mecánica de Materiales del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM.

11 *Ibidem*, Mónica Chávez, Coordinadora de Planes de Manejo de Residuos Sólidos, Secretaría del Medio Ambiente.

12 Según el Dr. Rodrigo Montúfar, Director de Investigación en Tecnologías Urbanas y Sociales del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.

13 *Ibidem*, Ricardo Estrada, Subdirector de Reciclaje de la Secretaría de Obras y Servicios.

14 Según el Lic. Jesús Hernández, Encargado del Manejo Ambiental de Residuos Sólidos de la Secretaría del Medio Ambiente, en una entrevista personal realizada el 3 de julio del 2012.

15 *Idem*.

16 *Sinochem Plastics*. 2012. En internet: <http://www.sinochemplastics.com/en/citizens.php>

50,000 toneladas de PET desechados cada año.<sup>17</sup> Con esto ahorra 324,000 toneladas de petróleo, 172,800 toneladas de emisiones de dióxido de carbono y 108,000 toneladas de carbón;<sup>18</sup> dicha planta es propiedad del gobierno central y cuenta con la participación accionaria de *Sinochem Plastics*, siendo actualmente la única autorizada por el gobierno para producir PET reciclado grado alimenticio. Además, fue nombrada por el gobierno chino como empresa piloto para la economía del reciclaje.<sup>19</sup>

El proceso de reciclaje de INCOM se divide en tres partes:

1. Sistema de recuperación. Se cuenta con un centro de clasificación especializada, y se planea construir otros cuatro centros en Pekín que sustituirán gradualmente a los distribuidores descentralizados, mediante tecnología, especialización, recursos y métodos de logística.
2. Limpieza profunda. Combina los efectos de agentes mecánicos con los de limpieza, como son molienda en húmedo con tecnología de limpieza repetida multinivel, incorporando una separación por densidad, flotación, aire y magnética.
3. Purificación. En el que mediante la tecnología de INCOM, se puede eliminar eficazmente la humedad y diversas impurezas sólidas, volátiles y residuos orgánicos; siguiendo la producción mediante maquinaria de fundición, extrusión, filtración, granulación y policondensación. Como resultado se asegura la regeneración del residuo PET en *chips* grado botella, cumpliendo la certificación de seguridad y salud de la *Food and Drug Administration* de Estados Unidos, alcanzando el estándar de resina virgen de PET (GB13114 y GB17931), que permita usarlos en la producción de cualquier envase para alimentos y bebidas.<sup>20</sup>

En la actualidad no existe un vínculo de acción entre el GDF, la industria, los centros de investigación y la iniciativa privada para resolver el tema del reciclaje del PET,<sup>21</sup> lo que deriva en que la situación actual del reciclaje del PET se encuentre en un estado de subdesarrollo, en el que no se reutiliza el residuo en nuevos productos, sino que únicamente se acopia y se comercializa como desecho, por lo que para empezar a aprovechar y valorizar el recurso, y al mismo tiempo desarrollar la industria del reciclaje, se necesita implementar

17 Ministerio de Comercio de la República Popular China.

<http://spanish.mofcom.gov.cn/aarticle/reportajeexterno/200708/20070804970447.html>

18 Ibidem. *Sinochem Plastics*.

19 *Corporate Social Responsibility* China. <http://www.chinacsr.com/en/2009/05/04/5159-recyclable-plastic-bottles-to-be-launched-in-china/>

20 INCOM *Resources Recovery Company*. 2012. En internet:

<http://translate.google.com.mx/translate?hl=es-419&sl=zh-CN&u=http://www.incom.cc/&prev=/search%3Fq%3Dincom%2Bcc%26hl%3Des-419%26biw%3D1024%26bih%3D448%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=yVgDUNsapdrZBfzs2bEL&ved=0CF4Q7gEwAg>

21 Ibidem, Dra. Ma. Nefthalí Rojas de la Coordinación de Ingeniería Ambiental del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

en la Ciudad de México toda la maquinaria disponible para transformar el residuo en nuevos productos.

Por lo anterior, es necesario establecer un mecanismo de participación y cooperación entre el Gobierno del Distrito Federal, organismos ambientalistas, centros de investigación, la industria del plástico y del reciclaje, así como la iniciativa privada, la inversión extranjera y la ciudadanía.

## Objetivo general

Implementar en la Ciudad de México el modelo piloto para desarrollar el reciclaje de PET enfocado en la tecnología intermedia generadora de la materia prima que la industria del plástico requiere, efectuado a través de grupos de PYMES interconectadas, que a su vez disminuyan costos y ejecuten un proceso determinado y dirigido por el GDF.

## Objetivos particulares

1. Organizar, regular y dirigir grupos de PYMES para que efectúen un proceso determinado del reciclaje de PET.
2. Implementación del sistema de limpieza por flotación de densidades, a través de la máquina de lavado por agua caliente, por fricción de alta velocidad, el tanque de flotación, el deshidratador vertical, la tubería de calentamiento y la tolva de secado que limpien y sequen la hoja PET.
3. Implementación del sistema de re-pelletización que transforme el PET post-consumo en *pellets* amorfos, a través de la extrusora con filtro, secado por aire y la pelletizadora.
4. Implementación del sistema de cristalizado continuo que aumente la viscosidad intrínseca del PET, del cual se obtengan *pellets* cristalizados que se puedan aplicar en fibra textil, filamento, lámina, película y fleje.

## Metodología

- Con base en el acuerdo de hermanamiento entre la Ciudad de México y la ciudad de Pekín, se promoverá el desarrollo industrial, innovación tecnológica y protección ambiental en materia productiva del sector del reciclaje del PET, al establecer un modelo de participación y cooperación entre el GDF, centros de investigación, la industria, la iniciativa privada y la inversión extranjera.

- Vinculación de la propuesta con el GDF, dependencias ambientalistas, institutos, academia, industria del reciclaje, industria del plástico y ciudadanía.
- Formación de un departamento que dirija y regule el modelo de reciclaje.
- Sesiones de revisión, regulación y adecuaciones a la propuesta.
- Convocatoria a empresas interesadas en participar.
- Evaluación, selección y organización de empresas.
- Implementación del programa.
- Importación de la maquinaria.
- Evaluación de la calidad de los *pellets* y su principal aplicación.

## Resultados esperados

1. Tecnológico: se creará un modelo para el aprovechamiento del PET que disminuirá costos, integrando a su vez, el sistema de flotación por densidades, el sistema de re-pelletización y el sistema de cristalizado continuo para regenerar *pellets* cristalizados e incorporarlos en la industria del plástico.
2. Social: vincular al gobierno, academia, iniciativa privada, inversión extranjera y ciudadanía.
3. Ambiental: conservar el recurso para valorizarlo en el Distrito Federal, y así ahorrar petróleo, energía y emisiones de CO<sub>2</sub>, dándole un manejo adecuado a los residuos sólidos.
4. Comercial: fomentar la creación y/o desarrollo de PYMES que reciclen tres toneladas diarias de PET post-consumo, y que generen la materia prima que se venderá a la industria del plástico en la Ciudad de México.

## Cronograma para la aplicación de la propuesta

|     |  | 2013 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| No. | Actividades  | Ene  | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 1   | Vinculación con los organismos relacionados.                       | ■    | ■   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2   | Establecimiento del depto. que dirija el modelo de reciclaje.      |      | ■   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3   | Sesiones de revisión, regulación y adecuaciones a la propuesta.    |      | ■   | ■   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4   | Convocatoria a empresas interesadas en participar.                 |      |     |     | ■   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 5   | Evaluación, selección y organización de empresas.                  |      |     |     |     | ■   |     |     |     |     |     |     |     |
| 6   | Implementación del programa.                                       |      |     |     |     |     | ■   |     |     |     |     |     |     |
| 7   | Importación de la maquinaria.                                      |      |     |     |     |     | ■   | ■   | ■   | ■   |     |     |     |
| 8   | Evaluación de la calidad de los pellets y su principal aplicación. |      |     |     |     |     |     |     |     |     | ■   | ■   | ■   |

## Contactos

### China

| Nombre         | Institución y puesto  | Datos                          |                         | Tipo |
|----------------|---|--------------------------------|-------------------------|------|
|                |   | Correo electrónico             | Teléfono                |      |
| Songbo Li      | <i>INCOM Resources Recovery, Executive Vice President</i>               | lisongbo@sinochem.com          | 010 8048 0988 6688      | Real |
| Wenyi Shi      | <i>INCOM Resources Recovery, Chief Engineer</i>                         | shiwiy@rpet-incom.com          | 010 8048 0988 6219      | Real |
| Huiqiang Cheng | <i>Institute of Recycling Economy, Beijing University of Technology</i> | hqcheng@bjut.edu.cn            | (86) 10-6739 6234       | Real |
| Jianghua Min   | <i>WellsunGroup, General Manager</i>                                    | sales03@rpetc.com              | (86) 512 5853 6088      | Real |
| Huang Ma       | <i>Lianda Machinery, Trade Dept. Manager</i>                            | ldvutrne@hotmail.com           | (86) 512 5853 1539      | Real |
| Fanli, Nancy   | <i>Xinke Machinery, Sales Manager</i>                                   | nancyfanli@hotmail.com         | (86) 152 6231 1795      | Real |
| Fu, Tracy      | <i>SANWA Environment, Sales Manager</i>                                 | fuyi@sanwa-sng.com             | (86) 21 5830 0540 8002  | Real |
| Zhu, Jackson   | <i>Horse Rider Machinery, Sales Manager.</i>                            | sales2@horserider-plastech.com | (86) 51 5897 8656       | Real |
| Jiang, John    | <i>Xinxing Machinery, Sales Manager.</i>                                | john@xxscrew.com               | (86) 21 6710-1251       | Real |
| Chen Panfeng   | <i>HUAWEI, Key Account Manager.</i>                                     | chenpanfeng@huawei.com         | (86) 490 8915 8834 4045 | Real |

## México

| Nombre            | Institución y puesto   | Datos                     |                          | Tipo |
|-------------------|--|---------------------------|--------------------------|------|
|                   |  | Correo electrónico        | Teléfono                 |      |
| Rodríguez, Abril  | ICyTDF Proyectos de reciclaje                                      | crodriguez@icyt.df.gob.mx | (52) 5512 1012 ext. 259  | Real |
| Rojas, Neftalí    | Coordinación de Ingeniería Ambiental, Instituto de Ingeniería UNAM | nrov@pumas.iingen.unam.mx | (52) 5623 3600 ext. 8663 | Real |
| Estrada, Ricardo  | Secretaría de Obras y Servicios, Subdirector de Reciclaje          | restradan@hotmail.com     | (52) 5650 6440 ext. 114  | Real |
| Hernández, Jesús  | SMA, Manejo Ambiental de Residuos Sólidos                          | jhernandez@sma.df.gob.mx  | (52) 5278 9931 ext. 6384 | Real |
| Sánchez, Antonio  | Departamento de Reología, Instituto de Materiales                  | sancheza1957@gmail.com    | (52) 5622 4584           | Real |
| Montufar, Rodrigo | ICyTDF, Director de Tecnología Urbana                              | rmontufar@icyt.df.gob.mx  | (52) 5512-1012 ext. 235  | Real |

## Fortalezas y limitaciones

| Fortalezas   | Límites  |
|--|--|
| <p>*Cumple con el objetivo del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, relativo a proteger al medio ambiente y a manejar eficientemente los recursos naturales, incentivando la investigación científica y la innovación tecnológica en materia ambiental y ecológica, teniendo un esquema de sustentabilidad participativo e incluyente.</p> <p>*Cumple con la propuesta del nuevo Jefe de Gobierno del Distrito Federal electo, relativo a la promoción de la economía sustentable, a través de la visión ambiental de largo plazo y el impulso al reciclaje como forma de vida al desarrollar empleos seguros, vinculados entre empresas y GDF.</p> <p>*La industria del reciclaje de PET demanda la incorporación de nuevas tecnologías y procesos, para comenzar su desarrollo y elevar la competitividad.</p> <p>*Con la implementación del programa por parte del GDF, se establecerá un modelo piloto de reciclaje, que posteriormente se podrá aplicar a otros residuos.</p> | <p>*Inexistencia de la cultura del reciclaje.</p> <p>*Inexistencia de un vínculo de acción entre el GDF, la industria, centros de investigación, la iniciativa privada y la ciudadanía para resolver el tema del reciclaje del PET.</p> <p>*Inexistencia de leyes y autoridades que regulen el reciclaje.</p> <p>*Carencia de estudios de mercado sobre el aprovechamiento del PET.</p> <p>*Carencia de incentivos para fomentar el reciclaje.</p> |

## **Temas de interés China-México**

*Wellsun Group*, empresa fabricante del sistema de cristalizado, el reactor de policondensación de fase sólida y el sistema de producción de fibra textil a partir de hojuelas PET, solicitó un socio para establecer una planta de fibra textil en México.



# Propuesta para la instalación de una planta de biogás con capacidad inicial de 1,000 toneladas al día de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos (FORSU) de la Ciudad de México

Lucía M. Gutiérrez Castro<sup>1</sup>

## Antecedentes y justificación

En el Distrito Federal se generan aproximadamente 13,000 ton/día de residuos sólidos urbanos (RSU) de los cuales más de 4,800 ton/día pertenecen a la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos (FORSU), de éstos se procesan actualmente 2,500 ton/día en la planta de composta de Bordo Poniente (PCBP)<sup>4</sup> ubicada al oriente de la Ciudad de México, en los límites con el Estado de México. Las 13 estaciones de transferencia existentes en la zona metropolitana de la Ciudad de México no se dan abasto con la recolección, así que buena parte de los RSU terminan en tiraderos clandestinos al aire libre y no llegan a alguna de las tres plantas de tratamiento, siendo la más grande Bordo Poniente.

El riesgo de continuar con una deficiencia en la recolección y tratamiento de los RSU provoca contaminación, porque la descomposición natural de la FORSU genera metano ( $\text{CH}_4$ ) un gas de efecto invernadero 23 veces más contaminante que el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Debido a lo anterior, durante ya algunos años se han realizado estudios en las Universidades Autónoma Metropolitana (UAM), Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN), para un método eficiente de aprovechamiento y tratamiento de los RSU en el Distrito Federal, que no es más que darle un valor a la FORSU, esto es “¿cómo convertir la basura en dinero?”.

Lo anterior se puede lograr mediante el método químico llamado “digestión anaerobia”, el cual mediante una serie de reacciones químicas controladas genera biogás que se compone de 50 a 70% de metano y el resto de  $\text{CO}_2$  y como residuo de la reacción genera un digestato con un alto valor en

---

1 Maestra en Ciencias en Ingeniería Mecánica en el campo de investigación de energía solar y biomasa. Estos estudios se realizaron en el Instituto Politécnico Nacional del 2009 al 2011 y se elaboró la tesis de grado titulada “Diseño de un Sistema Solar Para Suministrar Energía a un Digestor”. Correo electrónico: moni-80-lgc@hotmail.com

nutrientes el cual se puede convertir en composta o agua de riego utilizados para el rescate de suelos para la agricultura o zonas forestales. Así el metano generado con un poder calorífico medio de entre 37,000 kJ/kg hasta 44,000 kJ/kg, puede ser utilizado para la generación de electricidad mediante un motor generador de combustión interna o turbina y para la generación de calor utilizando calderas a gas. Una vez obtenido el biogás del proceso se tiene un digestato seco, el cual mediante otro proceso químico se puede convertir en composta ampliamente utilizada en la agricultura y/o un digestato líquido el cual puede ser utilizado para el mismo proceso como un inóculo o como agua de riego. De esta forma, el proceso de digestión anaerobia es uno de los procesos químicos más eficientes sustentablemente hablando.

En la Ciudad de México no existen plantas o empresas dedicadas al tratamiento de la FORSU mediante digestión anaerobia, sólo existen en las instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN), en las cuales con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en algunos casos, se han realizado proyectos para la implementación de la DA utilizando la FORSU pero sólo a nivel piloto o laboratorio. De estos estudios en el CIEMAD del IPN, surgió la patente para la captura del CO<sub>2</sub> (ver Anexo I).

## **Comparación de la aplicación del proceso en la República Popular de China**

En Pekín se generan alrededor de 19,000 ton/día de RSU, de los cuales más del 60% pertenecen a la FORSU. Debido a la gran cantidad de residuos, el gobierno chino tomó la decisión de tener métodos más rápidos y económicos para deshacerse de sus RSU, como son la incineración y rellenos sanitarios. Su método de recolección de RSU es eficiente, sólo que no separan sus residuos desde la fuente, lo cual es un problema para tratar la FORSU utilizando DA pues el no tener una FO limpia significa mayor inversión para el proceso.

Pekín sólo tiene una planta de biogás que utiliza la FORSU conocida como *Planta Dongcun2* subsidiada por el gobierno la cual trata 300 ton/día y genera aproximadamente 334 MW hr/día de electricidad; existe una planta de biogás instalada dentro de la empresa llamada *DeQingYuan2* la cual utiliza residuos biológicos de pollo. En Shanghái está instalada la planta de biogás más grande ubicada en *Putuo2*, la cual trata aproximadamente 600 ton/día y genera 624 MW hr/día de electricidad. En México no existe una planta de biogás y mucho menos utilizando la FORSU, sólo existen digestores en granjas y en zonas rurales los cuales utilizan residuos biológicos de animales o residuos de la agricultura.

Como a nivel laboratorio se han realizado avances en la Ciudad de México, es posible comparar dichos avances a la misma escala. En el aspecto de desarrollo científico, instituciones educativas como son: el Instituto del Medioambiente de la Universidad de Tsinghua en Pekín, la Escuela de Estudios de Medioambiente de la Universidad de Tongji en Shanghai y la Escuela de Ciencias Medioambientales e Ingeniería de la Universidad de Zhejiang Gongshang en Hangzhou, trabajan en la mejora de la composta, verificando el tiempo de madurez y probando procesos de DA para mejorar la composta resultado del digestato después del proceso de metanización dentro del digestor, mientras que en la Ciudad de México se trabaja por mejorar los niveles de producción de metano, pero no se le da la debida importancia también al digestato.

La Ciudad de México tiene lo necesario para instalar una planta de biogás desde 50 hasta 1,000 ton/día, se cuenta con un programa de separación en fuente previo y con una planta de composta. La diferencia en el tamaño son los requerimientos, entre mayor sea la planta mayor espacio e inversión, en los dos casos el proceso es el mismo. Conviene la instalación de una planta para tener un antecedente en el funcionamiento y la experiencia necesaria en el proceso de DA para tratar la FORSU ya que a pesar de los diferentes estudios realizados no se ha logrado implementar ésta ni a pequeña escala.

Un factor importante es el control del proceso, razón por la cual no se han fabricado o planteado su uso en cada hogar de la ciudad. Es importante tener en cuenta que se puede realizar una planta modular, lo que quiere decir, que se pueden instalar digestores en diferentes zonas de la Ciudad de México y que sumadas nos den 1,000 ton/día. Resumiendo, China tienen la ventaja en la implementación de la tecnología de DA utilizando la FORSU mediante la tecnología más avanzada conseguida de Alemania y Francia también está tratando de mejorar las características de su composta al percibir que tiene un potencial más alto en ello que en la generación de metano, mientras que México tiene un mayor potencial en la generación de metano mediante DA, pero no hay experiencia en cuanto a la implementación o funcionamiento de un sistema o planta de DA utilizando la FORSU, de lo que derivarían más ventajas como poder mejorar sistemas y comenzar su producción en pequeña escala.

## Objetivo general

Promover la aplicación del proceso de digestión anaerobia en el manejo y aprovechamiento de la FORSU para la producción de biogás con un alto contenido de metano que a su vez sea utilizado como combustible en la generación de energía de calor o eléctrica, por lo que se propone la instalación de una planta de biogás de 1,000 toneladas al día de la fracción orgánica, la cual puede ser modular y estar dentro de la planta de composta del Bordo Poniente al oriente de la Ciudad México.

## Objetivos particulares

Para lograr el objetivo general se parte de los siguientes objetivos particulares:

- Asegurar que la FORSU sea debidamente separada y llegue al lugar de tratamiento libre de plásticos, vidrios o metales, para facilitar el proceso de DA y evitar posibles problemas en otros elementos del sistema, (ver anexo I, Plan de Manejo de los Residuos Sólidos).
- Definir la zona o zonas con el área necesaria para tratar 1,000 ton/día de la FORSU y el uso que se le dará al biogás generado y al digestato (ver anexo 2, anexo 4).
- Asegurar la disposición de la inversión necesaria para que el proceso sea completamente autónomo y circular, esto quiere decir, que el proceso genere energía para los seres humanos y a su vez energía para seguir manteniendo el proceso, aprovechando toda la energía consumida por el proceso (ver anexo I ref. figura AI-1).

## Metodología

La metodología a seguir para la construcción e instalación de una planta de biogás requiere:

1. Tener la cantidad de RSU generados y de la FORSU en la Ciudad de México.
2. Contar con un estudio de las características físico-químicas de la FORSU y la cantidad a procesar.
3. Definir la utilización del digestato líquido y sólido.
4. Definir el precio al cual se vendería el digestato y apegarse a la regulación existente de la generación de composta.
5. Tomar en cuenta el precio de la venta de la electricidad.
6. Tomar en cuenta los costos de los servicios de la infraestructura de la planta, como son: suministro de agua, electricidad, gas natural, diésel, uso de suelo y el promedio del costo laboral.
7. Revisar las propuestas realizadas y tomar en cuenta que se pueden modificar a conveniencia de los involucrados dependiendo de los costos de diseño e instalación y mejorar el proceso.

## Resultados esperados

**Ecológico:** en un corto plazo se observará una disminución importante en las emisiones a la atmósfera, aproximadamente 960,000 ton/año de CO<sub>2</sub>.

Se tendrá un control de malos olores en el ambiente y se evitarán enfermedades por la contaminación del ambiente y suelos. En total se podrán tratar hasta 3,500 ton/día contando las toneladas procesadas en la planta de composta.

**Económico:** al tratar 1,000 ton/día de la FORSU se generarán más de 47, 000,000 de m<sup>3</sup> de biogás al año y 70, 000,000 kWhr aproximadamente de electricidad anualmente. Si la tarifa actual para uso doméstico básico de CFE es de \$0.759 a \$2.5 pesos por kWhr se tendrían más de 85 millones de pesos al comercializar la electricidad producida. También se puede utilizar como gas líquido para procesos de generación de calor como combustible ya que se estaría generando aproximadamente 11, 000,000 kg/año de combustible. Actualmente el costo del gas natural oscila entre los \$1.35 a los \$2.1 pesos por kg de gas natural, esto para el servicio residencial, por lo tanto se tendría una ganancia aproximada a 22 millones de pesos al año. Asimismo del proceso se puede obtener composta y líquido rico en nutrientes los cuales pueden ser utilizados o comercializados como abono y restaurador de suelo sin componentes químicos.

**Científico – Tecnológico:** la implementación de la tecnología será un paso importante para el desarrollo tecnológico del país del cual surgirán más avances y mejoras en el uso de energías limpias.

La estancia en Pekín me permitió recibir el apoyo de empresas dedicadas a la instalación y planeación de plantas de biogás, así como una visión del método que están utilizando de DA actualmente que puede ser escalado para ser utilizado en la Ciudad de México, el método es DA mesofílico (35°C), seco (25 a 35% ST), utilizando un tanque de digester agitado. El conocimiento de cómo ha funcionado este sistema utilizando la FORSU en China, permite realizar las modificaciones para mejoras tecnológicas partiendo de los estudios realizados en las instituciones de investigación en la Ciudad de México. Se lograron los siguientes puntos:

- Una interacción entre las Universidades de Tsinghua, Tongji y Zhejiang Gongshang, por lo que puede existir una colaboración en el desarrollo de la propuesta.
- Un convenio que se desarrollará para una vinculación con los laboratorios interesados en el manejo de residuos sólidos y recuperación de suelos de las mismas y el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional.

## Cronograma

| Actividades   | Semestres<br>2014 – 2016 |    |    |    |    |
|---|--------------------------|----|----|----|----|
|   | 1°                       | 2° | 3° | 4° | 5° |
| Reunir los datos requeridos como son: la cantidad de RSU generados y de la FORSU en la Ciudad de México.                              |                          |    |    |    |    |
| Contar con un estudio de las características físico-químicas de la FORSU y la cantidad a procesar.                                    |                          |    |    |    |    |
| Definir la utilización del digestato líquido y sólido   |                          |    |    |    |    |
| Definir el precio al cual se vendería el digestato líquido o seco y asegurar una calidad en este.                                     |                          |    |    |    |    |
| Tomar en cuenta el precio de la venta de la electricidad.   |                          |    |    |    |    |
| Tomar en cuenta los costos de los servicios de la infraestructura de la planta de biogás.   |                          |    |    |    |    |
| Revisar las propuestas realizadas y tomar en cuenta que se pueden modificar a conveniencia de los involucrados, y mejorar el proceso. |                          |    |    |    |    |
| Construcción, instalación y puesta en marcha.   |                          |    |    |    |    |

## Presupuesto

El presupuesto para la realización de la “Propuesta para la instalación de una planta de biogás con capacidad inicial de 1,000 toneladas al día de la fracción orgánica de los residuos sólidos (FORSU) de la Ciudad de México” es de aproximadamente \$650 millones de pesos, tomando en cuenta una planta de selección y el costo del terreno inicial. Sin la planta de selección y si el terreno es donado la instalación completa de la planta sería de aproximadamente \$470 millones de pesos (ver anexo II).

El costo de la planta está considerando cada componente requerido para su funcionamiento, tanto el área como los equipos y espacios requeridos para ello. La figura AII-2 del anexo II muestra un diagrama del funcionamiento de la planta y los componentes requeridos.

Hay que tomar en cuenta que de la producción de la planta será la ganancia de la misma, así que los costos a los que se pueda comercializar la energía eléctrica que se genere o el costo de la composta son los que darán la pauta. Para ello se debe saber primero que 1m<sup>3</sup> de metano es igual a aproximadamente 10.36 kW/hr igual a 60 kJ/kg de metano. Otro factor importante es la

forma de obtener subsidios para que sea posible la inversión inicial y que la planta se pague sola y se convierta en ganancias para la sociedad.

| Requerimientos para la instalación de la planta de biogás |                                |
|---|--------------------------------|
| Área requerida  | 7 hectáreas                    |
| Inversión total   | 650 millones de pesos          |
| Cantidad a tratar   | 1,000 Ton forsu/día            |
| Producción de biogás                                      | 125,000 nm <sup>3</sup> al día |
| Potencia de la planta                                     | 27 mw                          |
| Producción de energía electricidad (pe)                   | 97,057 mwhr                    |
| Producción de digestato (pcom)                            | 600 ton/día                    |
| Producción de calor (pc)                                  | 103,750 kg/día                 |
| Energía eléctrica requerida                               | 1.2 mw                         |
| Energía de calor requerida                                | 0.800 mw                       |

Depende del costo del kwhr según tarifas de CFE básica.

Depende del costo al que se pretenda comercializar la composta, aquí fue tomado un costo de 2 pesos por kg de composta.

Depende del servicio, si se vende por kg de biogás se tomó en cuenta el costo del gas natural actual.

## Contactos

### China

| Nombre                      | Institución y puesto   | Datos                     |          | Tipo |
|-----------------------------|--|---------------------------|----------|------|
|                             |  | Correo                    | Teléfono |      |
| H. Cheng                    | <i>BiomaxEnvironmentalTechnologyLimited.</i><br>Departamento de Administración<br>Tel: 84603818- 657<br>Planta de Biogás Dongcun, Beijing. | chenghj@neeh.hk           | -        | Real |
| Liu Xuming                  | <i>DQY Agriculture Technology CO. Ltd</i><br>Haidian District, Beijing. Dirección de Tecnología  | liuxuming@dqy.com.cn      | -        | Real |
| Lu fan                      | <i>Ph.D., Assoc. Prof.</i><br>Tongji University, Shanghai, P.R. China.<br>College of Environmental Science and Engineering.                | lfan.rhodea@tongji.edu.cn | -        | Real |
| Caicedo Jiménez Luis Miguel | <i>Master in Environmental Science and Engineering University of Science and Technology Beijing. Tsinghua University.</i>                  | lmcaiced@gmail.com        | -        | Real |
| Pin-jing He                 | <i>Ph.D., Assoc. Prof.</i> Tongji University, Shanghai, P.R. China. College of Environmental Science and Engineering.                      | solidwaste@tongji.edu.cn  | -        | Real |
| Yuyang Long                 | <i>Ph.D., Assoc. Prof.</i> School of Environmental Science and Engineering Zhejiang Gongshang University and Tsinghua University.          | longyy@zjgsu.edu.cn       | -        | Real |

### México

| Nombre  | Institución y puesto   | Datos                                |          | Tipo |
|---|--|--------------------------------------|----------|------|
|   |  | Correo                               | Teléfono |      |
| Dirección General de Servicios Urbanos.         | Secretaría de Obras y Servicios del Gobierno del D.F. D.I. Rodrigo Atilano Carsi | ratanoc@df.gob.mx                    | -        | Real |
| Dirección de Transferencia y Disposición Final. | Secretaría de Obras y Servicios del Gobierno del D.F.                            | Ing. Rosalío Nava Santillán          | -        | Real |
| Gutiérrez M. Eugenia-                           | Profesor investigador del CIEEMAD, IPN.  | ainegue9@gmail.com                   | -        | Real |
| Nuñez M. Teresa                                 | Profesor investigador del Laboratorio de Ecología Microbiana, UAM Xochimilco     | mtnunez@correo.xoc.uam.mx            | -        | Real |
| Quinto Diez Pedro                               | Profesor investigador LABINTHAP, SEPI ESIME Zacatenco                            | pquintod@ipn.mx, pqd510@yahoo.com.mx | -        | Real |
| Tovar Gálvez Luis Raúl                          | Profesor investigador del CIEEMAD, IPN.  | ltovarg@ipn.mx, luisraulto@gmail.com | -        | Real |



## Fortalezas y limitaciones

| Fortalezas  | Limitaciones  |
|---|---|
| <p>*Se evitarán las emisiones a la atmósfera del metano, desapareciendo los tiraderos al aire libre y teniendo una generación controlada de metano.</p> <p>*En la planta se puede separar el CO<sub>2</sub> del metano, lo que nos dará mayor potencial de generación de energía, la transformación en pesos se traducirá después de tomar en cuenta el costo por kWhr que se maneje dentro de la planta y el costo por kJ/kg de gas metano.</p> <p>*Una parte del digestato se puede utilizar de nuevo como inóculo, otra parte de este se puede tratar y comercializar como agua tratada o analizar costos para adquirir equipos deshidratadores para obtener fertilizantes.</p> <p>*La planta puede ser modular, es decir, se pueden colocar la mitad de los digestores y cuando se cuente con el terreno para completar se pueden colocar más digestores.</p> <p>*Se puede tratar una parte de la cantidad inicial en un sitio e ir colocando en otros sitios de la ciudad otros digestores hasta completar las toneladas planeadas.</p> <p>*La planta produce energía eléctrica y calor, las cuales pueden ser comercializadas y parte de ella utilizada para el proceso.</p> <p>*Como resultado del proceso se obtiene un digestato seco (composta) y húmedo (agua tratada), el cual puede ser comercializado para la restauración de suelos y todo lo necesario para la agricultura.</p> | <p>*Si no se tiene una idea clara de que se hará con el digestato, se puede tener mucho desperdicio de energía y a la larga la planta podría no ser sustentable.</p> <p>*No tener la extensión de terreno requerida para la instalación de la planta de biogás.</p> <p>*No tener un plan para la comercialización de los productos, como la energía producida por el biogás y la composta.</p> <p>*No tener la intención de realizar una inversión inicial para la planta completa.</p> |

## Temas de interés para China-México

A los investigadores involucrados en el tema del uso de la DA para el tratamiento de la FORSU les interesa saber cómo se ha logrado implementar un programa de separación en fuente de RSU en la Ciudad de México. También existe interés de una empresa por participar en la cotización del proyecto de una planta de biogás.

Durante las visitas a Universidades se identificaron otros temas como conservación y rescate de suelos, eficiencia energética, tratamiento de agua y conservación de lagos.

La aplicación de la digestión anaerobia para tratar la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos se aplica en China usando tecnología europea, de modo que la Ciudad de México no sólo puede aspirar a propiciar dicha tecnología sino a mejorarla. Existe también un gran interés de la empresa *Biomax Environmental Technology Limited*, con instalaciones en Pekín, de colaborar ampliamente en la cotización de la planta o en la proyección de mejoras para la planta de biogás, proponiendo lugares o modelos económicos que han funcionado no sólo en China sino en otras partes como Francia, España y Alemania para la comercialización del biogás y el digestato.

# Módulos demostrativos fotovoltaicos de tercera generación en estaciones del Metrobús de la Ciudad de México

Jordi E. Gay Rosas<sup>1</sup>

## Antecedentes y justificación

El objetivo de este proyecto es desarrollar tres estaciones piloto de generación eléctrica en infraestructura pública, en este caso las estaciones de la Línea 1 del Metrobús de la Ciudad de México, dichas instalaciones serán un laboratorio de educación ambiental y de difusión de las diferentes tecnologías y programas con los que cuenta la ciudad.

Con los objetivos de lograr disminuir el impacto de la huella de carbono que la Ciudad de México tiene, de reducir la carga económica del Gobierno del Distrito Federal (GDF), pero sobre todo, de que ésta implementación sirva como un centro educativo, demostrativo, de difusión y de divulgación de todas las políticas, proyectos y acciones que el GDF tiene en la ciudad. Cabe mencionar que hace un año con el apoyo del Programa de Becas Ciudad de México – China, se inició la investigación de diferentes tipos de aplicaciones de sistemas eléctricos “Sistema Sustentable de Recolección de Desperdicios Sólidos basado en Vehículos Eléctricos” por parte de Jorge Luis Juárez Salazar donde tomó el desarrollo de infraestructura para carga de VE's, para ayudar al GDF a cumplir con las metas planteadas por el Plan Verde.

El GDF tiene varios acercamientos a la energía solar impulsados principalmente por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Federal (SECITI) en el marco de programas como “Ciudad Sostenible” de los que se desprenden diferentes normativas para su uso en el DF, pero lo que respecta a su implementación a una escala mayor o por particulares, no ha existido realmente un esfuerzo que logre ese cambio de paradigma.

---

1 Ha tenido experiencia en el diseño y cálculo de la compensación del factor de potencia para pequeños plantas generadoras de energía, manejo de PLC's marca *Siemens* aplicado a procesos industriales, al igual que manejo de *Pro Engineering*, Catia V5 R19 para diseño de estructuras cálculo de cargas axiales y momentos flectores, conocimiento sobre el cálculo de banco de capacitores para contrarrestar perturbaciones producidas por corrientes armónicas. Correo electrónico: jordi\_63@hotmail.com

## Comparación con las políticas públicas en la ciudad de Pekín

La ciudad de Pekín es pionera en la implementación de políticas y uso de celdas fotovoltaicas de acuerdo a lo estipulado por el Comité Organizador de Pekín para los XXIX Juegos Olímpicos (*Beijing Organizing Committee for the Games of the XXIX Olympiad*), —BOCOG por sus siglas en inglés—. Los proyectos fotovoltaicos alcanzaron 775kW generando 1.13 millones de kWh<sup>2</sup>, las políticas implantadas por el BOCOG fueron las primeras en impulsar este tipo de tecnologías. Actualmente en conjunto al despliegue realizado para el evento, y la meta del 12<sup>vo</sup> plan quinquenal (2011-2015) establece que la capacidad acumulada de energía solar deberá alcanzar los 15GW para el 2015 y los 500GW para 2020<sup>3</sup>, también se fomenta el uso con un sistema de subsidios para esta tecnología a nivel nacional (anexo A). Actualmente la ciudad de Pekín con apoyo del Banco Mundial, a finales del 2012 realizaron el lanzamiento del programa *The Beijing Sunshine School Golden Sun Project* <sup>4</sup> en el cual se instalarán 100 MW de paneles solares en 800 escuelas y centros de educación en la capital, con lo que no sólo se contribuirá a la meta entregando energía a la red sino que se promoverá el uso de estas tecnologías y su difusión al público en general impactando de manera directa a cerca de dos millones de usuarios de estas instalaciones, o como los diferentes centros de investigación que existen en diversas localidades como el *Shanghai Solar Energy Research Center* (anexo B) que en conjunto con el ayuntamiento de la ciudad de Shanghai promueven políticas de difusión de esta tecnología y sirven como laboratorios de investigación y diseño para las diferentes implementaciones que se vayan a hacer dentro de la ciudad.

Bajo el marco del hermanamiento que existe entre la Ciudad de México y Pekín, se tomaron como base este tipo de proyectos para la realización de esta propuesta que por la cantidad de personas a las que se le puede hacer llegar el mensaje es mucho mayor en cantidad y heterogeneidad de la población a la que se llega a través de los programas en China, por lo que el interés en la propuesta de la instalación del sistema piloto reside en que puede impactar un rango más amplio de personas ya que el 62% de los usuarios de Metrobús tienen entre 21 y 40 años, un nivel de estudios profesional de licenciatura terminado del 25.6%<sup>5</sup>, pero sobre todo un aforo de 479,524 <sup>6</sup> pasajeros al día que potencialmente es más de cinco veces lo que el CEA y el EDUCABIT logran impactar con sus programas en un año, siendo las estaciones CU, Parque Hun-

---

2 [http://www.unep.org/pdf/BEIJING\\_REPORT\\_COMPLETE.pdf](http://www.unep.org/pdf/BEIJING_REPORT_COMPLETE.pdf)

3 <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/archive/archive-pdfs/sustainable-growth-china-cohen.pdf>

4 <http://www.worldbank.org/projects/P125022/cn-beijing-energy-efficiency-emission-reduction-demo?lang=en>

5 <http://www.metrobus.df.gob.mx/docs/encuestaequidad.pdf>

6 [http://www.metrobus.df.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD\\_Anuar\\_2012.pdf](http://www.metrobus.df.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_Anuar_2012.pdf)

dido y El Caminero<sup>7</sup> las más intensamente utilizadas pero las que tienen mayor aforo son Indios Verdes con más de 27 mil, Dr. Gálvez con cerca de 18 mil y Glorieta de Insurgentes con cerca de 17 mil pasajeros diarios, lo que nos da un espectro más amplio y un alcance por la cantidad de personas mucho mayor que el de la ciudad de Pekín.

Tomando algunos referentes del programa *Beijing Sunshine School*, trabajando con las empresas que proveyeron, el material, el diseño y la infraestructura para adaptarlos a las diferentes necesidades que tiene la ciudad, se trabajará en conjunto con los fabricantes de celdas solares y con empresas que desarrollan las diferentes tecnologías usadas, por ejemplo *Chengdu Xushuang Solar Tech*, líderes en la fabricación y utilización de paneles solares de Silicio amorfo (a-Si) (anexo C) en espacios públicos, como estaciones de autobuses rápidos en diferentes ciudades, aunque la aplicación es similar a los realizados en China, el diseño tendría que ser un prototipo mexicano porque la infraestructura y el lugar de aplicación son totalmente diferentes.

Como los alcances pueden ser muy amplios, y la implementación demasiado extensa, este proyecto se podría desarrollar en diferentes fases en las cuales se vaya dando una transición hacia este tipo de tecnologías. La propuesta radica en el diseño prueba, implementación y su difusión de este tipo de tecnologías para mobiliario urbano, en este caso las estaciones del Metrobús, servirán como un pequeño “laboratorio” de difusión no sólo de los beneficios de estas tecnologías sino también como promotor de las políticas que el GDF tiene con respecto a este rubro. En este caso, por su aforo y su condición de espacio público confinado da una mayor exposición a este tipo y por su gran exposición las estaciones de Metrobús de la línea 1, pueden formar parte de este programa, al igual que algunas zonas en la Ciudad de México, esculturas en avenidas y parques de la ciudad; involucrando a otras instancias del GDF como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) para la incorporación de esta tecnología a diversos proyectos.

## Objetivo general

Lograr una exposición mayor de la energía solar fotovoltaica para facilitar la adopción de este tipo de tecnologías a través de priorizar la divulgación de ésta al ayudar a mitigar los efectos nocivos del consumo eléctrico al y minimizar costos e incorporando al GDF como un actor activo sobre las políticas de mitigación para que en el futuro pueda volverse un productor independiente de energía eléctrica abatiendo los costos que esta genera por su consumo en las instalaciones.

7 <http://www.metrobus.df.gob.mx/docs/encuestaequidad.pdf>

## Objetivos particulares

1. Implementación de tres módulos demostrativos y de difusión como prueba piloto en la línea 1 del Metrobús (Centro Cultural Universitario, Altavista y CU) (anexo D) en un periodo de 1 año.
2. Difundir los beneficios de estas tecnologías, tanto económicos (programas de incentivos fiscales como el Código Fiscal del Distrito Federal (CFDF) como lo son el artículo 276 y 277 en los que se establecen lineamientos para estímulos fiscales a personas o empresas de hasta 20% de descuento del impuesto predial), ambientales (reducción de gases de efecto invernadero programa de Acción Climática 2013-2020) y sociales (difusión del PACCM<sup>8</sup> sus metas y obras a realizar, así como el uso racional de la energía eléctrica).

## Metodología

1. Convocar a un grupo multidisciplinario para la integración del proyecto, consultar la viabilidad de las estaciones piloto y convocar a los actores de la propuesta: UNAM, ya que su diseño y construcción corrió a cargo de esta Institución (Centro Cultural y CU); Metrobús, porque es responsabilidad de ésta la administración y Secretaría de Obras y Servicios porque de ésta depende la autorización de las modificaciones a las diferentes estaciones; así como apoyo de la SECITI para la aplicación de la propuesta.
2. Ajustes finales del prototipo de acuerdo al consumo energético por cada estación.
3. Gestiones para la obtención de apoyos, financiamiento y compra e importación de los materiales e insumos para la puesta en marcha del prototipo.
4. Integración de los diferentes elementos para la realización del piloto en las estaciones.
5. Pruebas y calibración de los sistemas instalados.
6. Puesta en marcha del piloto y ajustes sobre la marcha.

## Resultados esperados

1. Diseño de prototipo de instalación de difusión ya sea itinerante para que pueda ser instalado en algún lugar público como las estaciones del Metrobús.

---

8 Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

2. Entregar una propuesta con un plan de negocios como base para futuras incursiones en el sector por parte del Gobierno, con relativa poca inversión.
3. Explorar otras líneas de difusión como: escuelas solares, centros de investigación y de difusión.
4. Vinculación con empresas fabricantes de paneles fotovoltaicos para lograr acuerdos de cooperación.
5. Propuesta de cambio de instancias públicas consumidoras a instancias generadoras.

## Cronograma

|   |  | Semanas 2014 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|---|--|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| # | Actividades                                | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |  |
| 1 | Integración y aprobación del ante-proyecto |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 2 | Diseño e ingeniería                        |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 3 | Gestiones locales importaciones            |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 4 | Adquisiciones e importación                |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 5 | Integración del diseño                     |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 6 | Prototipos y pruebas                       |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 7 | Operación piloto                           |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 8 | Ajuste                                     |              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

**Nota:** en los puntos 6, 7 y 8 se cumple con el objetivo de difundir esta tecnología porque es cuando formalmente se le daría arranque al sistema y cuando se puede ver en acción el uso de este tipo de tecnología.

## Presupuesto

Se presentan varios presupuestos para el diseño, construcción e instalación de un prototipo de estación piloto, considerando una base de cálculo de 5kW/hora por estación.

El costo estimado de sistema desconectado de la red eléctrica por estación varía dependiendo de la compañía entre \$5,565 y los \$9,830 dólares por material, en este caso los precios son de tecnología convencional de paneles poli-cristalinos, pero los paneles de tercera generación de a-Si resultan ser más económicos porque sólo el costo de material es de \$4,431 dólares, costo de envío a China, a este precio también se le debe de aumentar el costo de ingeniería, e instalación por un costo de \$7,500 dólares (anexo E).

| Cantidad | Producto                       | Costo unitario (USD) | Monto (USD)     |
|----------|--------------------------------|----------------------|-----------------|
| 1        | Materiales e insumos (ANEXO E) | 4431                 | 4431            |
| 1        | Ingeniería y Diseño            | 6250                 | 6250            |
| 1        | Mano de obra                   | 1250                 | 1250            |
|          | Subtotal                       |                      | 11931           |
|          | IVA                            |                      | 1789.65         |
|          | <b>Total</b>                   |                      | <b>13720.65</b> |

## Contactos

### China

| Nombre            | Institución y puesto  | Datos                          |                       | Tipo |
|-------------------|---|--------------------------------|-----------------------|------|
|                   |   | Correo electrónico             | Teléfono              |      |
| Calvo Adame Efrén | Presidente, Cámara de Comercio México en China.   | drefrencalvo@openmindchina.com | (86) 10 8532 4259     | Real |
| Cui Guo -min      | <i>University of Shanghai for Science and Technology Institute of New Energy Science and Engineering.</i> | cgm1226@163.com                | (86) 21 5527 1466     | Real |
| GuoQingla         | <i>Ph.D Associate Professor Tsinghua University.</i>  | guoqinglai@tsinghua.edu.cn     | (86) 10 627 8308 6807 | Real |
| HuwenGan          | <i>Sichuan Tianhuang Solar Energy Industrry Co., LTD.</i>   | 1103555814@qq.com              | (86) 10 159 8330 1888 | Real |



## Contactos China continuación

|                      |  |                            |                              |      |
|----------------------|--|----------------------------|------------------------------|------|
| JiaoLiang            | <i>Project Manager New Energy Dept.China Triumph International Engineering</i>       | Jiaoliang524@yahoo.com.cn  | (86) 21- 5291 6280 ext. 5159 | Real |
| Kelly Yu             | <i>Special Adviser, International Institute for Sustainable Development.</i>         | kelly.yu@iisd.org          | (86) 136 0116 9043           | Real |
| LinLiping            | <i>Chengdu Xushuang Solar Technology Co.,Ltd.</i>                                    | scbu@cdxssolar.com         | 159 2801 1863                | Real |
| Lv Hui               | <i>Information Office, New Energy Dept. China Triumph International Engineering</i>  | 71944469@qq.com            | (86) 21 5291 6280 ext. 5180  | Real |
| MaFei                | <i>China Communications Construction Company</i>                                     | mafeienglish@163.com       | (86) 10 152 0193 8203        | Real |
| Matilde Yu           | <i>China National Huachen Energy Holdings Co., LTD</i>                               | yucongliu@chc-china.cn     | (86) 10 5758 2933            | Real |
| RenHua               | <i>Senior Engineer Department of Capital Construction</i>                            | rmh@uibe.edu.cn            | (86) 10 6449 2372            | Real |
| Samuel Sun           | <i>Beijing EPsolar Technology Co.,Ltd.</i>   | samuel@epsolarpv.com       | (86) 10 8289 4112/ 6018      | Real |
| Sherry               | <i>Himin Solar Energy Industry CO., Ltd.</i>   | david@himin.com            | (86) 10 133 6534 2698        | Real |
| Tan Xiomeng (Miriam) | <i>The China Council for the Promotion of International Trade</i>                    | tanxiaomeng@ccpit.org      | (86) 10 8807 5629            | Real |
| Tsao Richard         | <i>Chengdu Xushuang Solar Tech. Co., Ltd.</i>  | richardcao520@hotmail.com  | (86) 28 6191 3355 ext.8302   | Real |
| Wang Congxiao        | <i>President Assistant, New Energy Dept. China Triumph International Engineering</i> | cong Xiao.ctiec@gmail.com  | (86) 21 5291 6280 ext. 3547  | Real |
| Yuan Liqiang         | <i>Ph.D Associate Professor Tsinghua University</i>                                  | ylq@tsinghua.edu.cn        | (86) 10 6277 3237            | Real |
| Zhang Daniel         | <i>JCS Solar Co.,Ltd</i>   | daniel.zhang@jcssolar.com  | (86) 717 460 8888 ext.6028   | Real |
| ZengGuang            | <i>Shanghai Solar Energy Research Center</i>   | zengguang@solarcell.net.cn | (86) 21 6167 9880 ext.100    | Real |
| ZouYuhui             | <i>Master supervisor, Department of Electric Power System JiaotongUniversity</i>     | zhouwendy@263.net          | (86) 10 5168 8443            | Real |

## México

| Nombre                             | Institución y puesto  | Datos                                      |   | Tipo      |
|------------------------------------|---|--|---|-----------|
|                                    |   | Correo electrónico                         | Teléfono                                    |           |
| León Arenas, Cortés                | JUD de Proyectos Ambientales  | larenas@metrobus.df.gob.mx                 | (52) 5761 6858,<br>(52) 5761 6860           | Potencial |
| Balcázar Rojo, Liliana             | Subdirección de Centros de Educación Ambiental SMA  | liliana.balcazar.sma@gmail.com             | (52) 5630 5361                              | Real      |
| Bustamante Bello, Martín Rogelio   | ITESM Centro de Investigación en Microsistemas y Biodiseño  | rbustama@itesm.mx                          | (52) 5483 2020<br>ext: 2202                 | Real      |
| Cavazos Valle, Alicia del Carmen   | Ingeniero de producto Siemens   | alicia.cavazos@siemens.com                 | 55 3332 9874                                | Real      |
| De la Vega, Navarro Angel          | UNAM Profesor Posgrado Ingeniería.  | adelaveg@unam.mx                           | (52) 5547 3281                              | Real      |
| García Miaja, Gonzalo Rafael       | Subgerente de Nuevas Tecnologías y Reducción de Emisiones   | -  | (52) 5761 6858<br>(52) 5761 6860<br>Ext 125 | Real      |
| González Durán, Miguel             | Consultor de Negocios y Transferencia Tecnológica   | miguelgd10@hotmail.com                     | (52) 5276 3741                              | Real      |
| Moreno Morales, Patricia Alejandra | Desarrollo de Negocios <i>Schneider-Electric</i>  | patricia.moreno@non.schneider-electric.com | (52) 2629 5030<br>Ext 75185                 | Real      |
| Romero Díaz, David                 | <i>Director for Strategic Partnerships for Knowledge Generation and Transfer</i> Tecnológico de Monterrey | dromero@itesm.mx                           | (52) 5483 2020<br>Ext. 1605                 | Real      |
| Rosales Contreras, Liliana         | Subdirectora de vinculación empresarial SEDU.   | lrosalesc@df.gob.mx                        | (52) 5134 0770<br>Ext. 1412                 | Potencial |
| Sánchez Alvarado, Raymundo         | JUD CEA Ecoguardas  | rsanchez.sma@gmail.com                     | (52) 446 4503                               |           |
| Torres Chávez, Olao D.             | Tecnología e Innovación Sustentable S de R. L. de C. V.   | olao.torres@gmail.com                      | (52) 5392 4925                              | Real      |
| Vázquez Martínez, Oscar Alejandro  | Dirección de programa de cambio climático y proyectos MDL.  | ovazquez@df.gob.mx                         | (52) 5578 9931<br>ext. 6850                 | Real      |

## Fortalezas y limitaciones

| Fortalezas   | Limitaciones   |
|--|--|
| <p>*Un incremento en el impacto en la divulgación de los diferentes programas ya que este puede servir como “trampolín” de difusión para los demás programas que el GDF tiene en marcha.</p> <p>*Posible inclusión de empresas privadas para el financiamiento del proyecto.</p> <p>*Bajo costo de inversión para la implementación porque se tomaría como base la infraestructura existente y se trataría de intervenirla lo menos posible.</p> <p>*Reducción de costos asociados a utilización de energía eléctrica por parte de la Ciudad de México.</p> <p>*Generar ganancias económicas al GDF por la venta de energía residual.</p> <p>*Disminuye el problema de accesibilidad a este tipo de tecnología en México a particulares.</p> <p>*Hacer patente el compromiso del GDF por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, demostrando que los actos del PACCM siguen vigentes.</p> <p>*Contribuir cuantitativamente con la meta de ahorrar 25.5% de energía eléctrica en el alumbrado público de vialidades primarias y el Centro Histórico, asentado en el Plan Verde de la Ciudad de México.</p> <p>*Colaborar con la Estrategia Nacional de Cambio Climático<sup>9</sup> con la meta a 10 años de generar el 35% de la energía eléctrica de fuentes limpias.</p> | <p>*Debido a la naturaleza del trazado geográfico de la Línea 1, y la localización de edificaciones de considerable altura, a los dos lados de algunas de las estaciones del Metrobús, no todas estas localizaciones son apropiadas para la implementación de este sistema.</p> <p>*Dificultad para establecer los Contratos de Compromiso de Compra de Energía Eléctrica para Pequeño Productor.</p> <p>*Intermitencia en la generación eléctrica debido a fenómenos naturales.</p> <p>*Los componentes del sistema no se fabrican en México.</p> <p>*Resultados a largo plazo</p> <p>*Falta de interés por parte del gobierno para desarrollar y escalar este sistema a más mobiliario urbano, crecimiento del sistema y su subsecuente incorporación con los demás proyectos que se pueden beneficiar de este desarrollo.</p> |

## Temas de interés China-México

El modelo de autopromoción utilizado por este proyecto sobre políticas públicas y de beneficios a la sociedad, porque el impacto a la población en general puede ser mayor a los proyectos que la ciudad de Pekín tiene en curso.

Interés por parte de las empresas fabricantes de paneles solares y equipo utilizado en el sistema para lograr abrir un nuevo mercado en México. Debido al potencial solar que tiene México, se podrían abrir centros de desarrollo de nuevos diseños que aumenten la eficiencia de los paneles, uniéndose con las investigaciones que tiene el SECITI en este sentido.

Tratar de causar un mayor impacto en México y Latinoamérica con respecto a estas tecnologías para abrir posibilidades de negocio con otros estados del país, particulares e incluso otros países de la región.

<sup>9</sup> <http://www.encc.gob.mx/>



---

# **Desarrollo económico**

---



# Red de cooperación para el fortalecimiento del diseño y manufactura de productos cerámicos en la Ciudad de México

Adrián Martínez Moncada<sup>1</sup>

## Antecedentes y justificación

La finalidad de esta propuesta es fortalecer la industria cerámica de la Ciudad de México a través de la promoción del diseño y la manufactura de productos cerámicos domésticos. El objetivo principal es la articulación de los distintos actores involucrados a través de un marco de cooperación para la industria cerámica en la Ciudad de México.

Esta red de cooperación representa un acuerdo de voluntades para generar canales de comunicación y espacios de trabajo común entre los agentes académicos, empresariales y las oficinas gubernamentales cuyos programas y actividades pueden fortalecer este sector productivo.

## La industria cerámica en México

México se encuentra entre los diez primeros exportadores de productos cerámicos<sup>2</sup> además de que posee una reconocida tradición de cerámica artesanal en distintas regiones del país. Sin embargo, en términos generales, la producción semi-industrial, sin la modernización necesaria que permita hacerla más eficiente, constituye un sector con serias fallas estructurales debido a: (1) la existencia de proyectos no rentables, (2) el uso irracional de los recursos naturales, (3) la desarticulación de los mercados y (4) la valoración insuficiente de las artesanías<sup>3</sup>.

---

1 Egresado de la carrera de Diseño Industrial en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura. Fue miembro de la Facultad Menor de la carrera de Administración del Instituto Tecnológico Autónomo de México, enfocado en asistencia a planes de negocio, análisis de grupos estratégicos y desarrollo de estudios de caso. Correo electrónico: adrianmoncada@gmail.com.

2 En 2011 la industria de cerámica en México representó un mercado de \$14,500 millones con posibilidades de crecimiento entre un 5% y 10%. *Industria de la Cerámica*, Departamento de Análisis Bursátil *Burkenroad* Latinoamérica México, 17 de enero 2011, ITESM.

3 Diagnóstico capacidad de los artesanos en pobreza para generar ingresos sostenibles. FONDESQ, 2009.

La industria cerámica mexicana<sup>4</sup> no ha logrado desarrollo sostenido<sup>5</sup> en ninguna de las cuatro divisiones de negocio más grandes que pueden distinguirse en el país: (1) recubrimientos y azulejos para pisos y muros; (2) cerámica sanitaria, (3) porcelana eléctrica y (4) cerámica de mesa.

Por su parte, la presión ejercida por la constante reducción de costos de producción y el incremento de importaciones de productos cerámicos ha forzado a las compañías mexicanas a cambiar sus modelos de negocio, eliminando líneas completas de productos e incluso sustituyéndolas por productos importados.

Adicionalmente, debido a la inexistencia de programas de educación formal especializada en el área cerámica, las empresas mexicanas se ven obligadas a formar recursos humanos a través de capacitación informal en sus propias plantas o bien, enviando personal al extranjero, lo que supone una carga económica adicional a sus costos de producción.

## La producción cerámica en la Ciudad de México

La ubicación privilegiada de la Ciudad de México la dota de ventajas competitivas sobre otras zonas de producción de cerámica tales como:

- La facilidad para abastecerse de los insumos para esta industria.
- La existencia de canales de distribución que conectan todas las regiones del país.

Dentro de la Ciudad de México se concentran pequeñas y medianas empresas dedicadas a la producción de cerámica de los siguientes tipos: (1) accesorios de cocina, vajillas, cerámica artística, preparación de alimentos, almacenamiento, servicio y artículos para el hogar, (2) recubrimientos cerámicos y (3) cerámica sanitaria (excusados y accesorios para baños y cocinas).

Debido a lo anterior y gracias a la existencia de pequeños y medianos talleres y empresas dedicados al diseño y/o fabricación de productos cerámicos, la Ciudad de México concentra una cantidad considerable de diseñadores interesados en el desarrollo de productos cerámicos.

En contraste con las grandes empresas, la versatilidad y el nivel de producción de los pequeños y medianos talleres favorece el desarrollo de productos en volúmenes más pequeños, ya que a los grandes talleres y fábricas les resulta incosteable incorporar nuevos productos o realizar volúmenes de producción reducidos.

---

4 La industria Cerámica en México se conforma principalmente por 30 empresas, que generan entre 18 mil y 20 mil empleos. Las exportaciones son principalmente hacia Estados Unidos, Canadá, Ecuador, Panamá y Europa.

5 La industria de la cerámica resiste el impacto. Revista Alto Nivel, Segundo semestre, 2004.



Las posibilidades de innovación más importantes se encuentran en el desarrollo de productos de cerámica para el hogar, rubro en el que los diseñadores y empresas que comercializan sus productos han desarrollado ya un mercado emergente en la Ciudad de México. La cerámica sanitaria y los recubrimientos cerámicos no representan un segmento de incursión para los diseñadores debido a la complejidad de producción que dificulta el desarrollo de nuevos productos.

### **Iniciativas gubernamentales en la Ciudad de México relacionadas con la cerámica.<sup>6</sup>**

De acuerdo con los ejes programáticos del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (2007-2012) existe una preocupación especial por el desarrollo de una economía competitiva e incluyente y la obtención de un desarrollo sustentable y de largo plazo siendo la ciencia y tecnología una de las perspectivas transversales del programa. Existe una gran cantidad de iniciativas por parte del Gobierno del Distrito Federal y de las distintas demarcaciones delegacionales que se encuentran relacionadas con el desarrollo comunitario que por su enfoque y campo de acción pueden ser aprovechadas para el fortalecimiento de la producción cerámica, sin embargo, todas son parte de un esfuerzo desarticulado cuyo resultado e impacto es difícil de cuantificar.

Por su naturaleza y debido a la tradición artesanal mexicana, algunas de las iniciativas gubernamentales que deben mencionarse son:

- El Directorio de Artesanos y Productores.<sup>7</sup>
- El Programa Cultura Alimentaria, Artesanal, Vinculación Comercial y Fomento de la Interculturalidad y Ruralidad de la Ciudad de México.<sup>8</sup>
- El Concurso Artesanía Utilitaria de la Ciudad de México<sup>9</sup> así como los distintos programas y actividades dentro de las delegaciones Iztacalco, Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco.

---

6 Consultar el Anexo 1: Perfil detallado de los participantes en la red de cooperación para conocer el listado completo de programas e iniciativas gubernamentales que pueden ser susceptibles de aplicarse para efectos de la presente propuesta.

7 Emitido por Secretaría de Desarrollo Económico, a través de la Dirección General de Abasto, Comercio y Distribución.

8 Emitido por Secretaría de Desarrollo Económico.

9 Creado por el Programa de Equidad para los Pueblos Originarios y Comunidades de Distinto Origen Nacional de la Secretaría de Desarrollo Económico del D.F. (SEDEREC).

Además de los esfuerzos en materia de desarrollo social y comercialización de productos rurales, por parte del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal<sup>10</sup>, existen una serie de programas que son susceptibles de vincularse directamente con el diseño cerámico, entendido como una actividad productiva de base tecnológica intermedia. Entre dichos programas podemos encontrar:

- El Subprograma de Innovación empresarial y empresas de base tecnológica, el Programa de Alianzas para la incubación de Empresas de Base Tecnológica.
- El Consorcio Exporta PyMES para la Ciudad de México.

## La industria cerámica en China

Gracias a los bajos costos de producción así como a su presencia en mercados internacionales, la industria cerámica china es una de las más competitivas en el mundo. Provee el 70% de las exportaciones mundiales de cerámica<sup>11</sup> y es una de las industrias más diversificadas, pues posee cinco segmentos de negocio claramente definidos:

1. Construcción
2. Uso doméstico
3. Cerámicas especializadas
4. Uso sanitario
5. Producción artística

La estrategia de diseño en esta industria es tratar que la cerámica china sea vista como una marca global<sup>12</sup>. Una de las características más sobresalientes es el nivel de desarrollo sostenido gracias al control sobre el nivel total de producción, la optimización de la infraestructura y la concentración geográfica.

Además de las condiciones propicias y el contexto en el que se desarrolla la industria cerámica china, es importante destacar la existencia de instituciones académicas que favorecen el crecimiento de este sector, entre las que

---

10 Durante 2007, el Programa de Fomento a la Vinculación Academia-Empresa del ICYT DF canalizó a 10 empresas, generó una base de datos de los Centros de Investigación y Universidades de la Ciudad de México, realizó el Foro/Taller sobre Vinculación Academia-Empresa-Gobierno entre otras actividades de fomento a la vinculación entre la iniciativa privada y la academia.

11 Entre 2008 y 2010 China fue el mayor exportador de cerámica en el mundo (US\$ 8 billones), seguido por Italia (US\$ 6.3 billones), Alemania (US\$ 4.2 billones) y España (US\$ 3.9 billones). México se encuentra entre el grupo de los 10 países con mayores exportaciones de cerámica, que en conjunto concentran el 72% del mercado mundial.

12 *The Review of Ceramics Industry*.  
<http://www.cbminfo.com/eng/tabid/1394/InfoID/291329/frtid/1393/Default.aspx>.

se encuentra el Instituto Cerámico de Jingdezhen, que cuenta con el Centro de Investigación de Cultura Cerámica, el Centro de Información y Propiedad Intelectual para Cerámica de China, el Centro de Diseño para Cerámica China y el Centro de Estudios Económicos de Cerámica Industrial.

## Iniciativas gubernamentales para la promoción del diseño industrial en China

Durante la última década, una de las prioridades del Gobierno de China ha sido invertir en el desarrollo de la capacidad tecnológica del país, enfatizando la creación de productos con un alto valor agregado a través de la innovación<sup>13</sup>. Al mismo tiempo, su urbanización acelerada<sup>14</sup>, así como los retos ambientales y sociales aclaman nuevas soluciones mientras que los consumidores reclaman bienes mejor diseñados<sup>15</sup>.

De acuerdo con el Plan Quinquenal para el Desarrollo de las Industrias Culturales y Creativas de Pekín. Uno de los intereses principales del gobierno pekinés es promover las industrias creativas y mantener un crecimiento continuo en ellas. Las políticas asociadas con el desarrollo de estas industrias que inciden directamente en la promoción del diseño<sup>16</sup> han desembocado en la creación de organismos encargados de promover el diseño a nivel nacional con los objetivos de: (1) mejorar la capacidad de innovación de las empresas, (2) promover el desarrollo de la industria creativa y (3) fomentar la transferencia científica y tecnológica para impactar positivamente al desarrollo de la industria y economía China.

13 De acuerdo con el Índice Global de Competitividad en Manufactura de Deloitte México y de acuerdo con los lineamientos de los programas a mediano y largo plazo para el avance tecnológico en China (2006- 2020), se espera que la inversión completa en investigación y desarrollo alcance 2.5% de su PIB para el 2020.

14 De acuerdo con el Boletín de Desarrollo Urbano de China emitido por la Iniciativa para el Desarrollo de las Ciudades de Asia (CDIA), la Oficina Nacional de Estadística de China ha indicado que la tasa de urbanización del país asciende al 51.3% hacia finales de 2011. <http://www.cdia.asia/knowledge-materials/useful-publications/>

15 Traducción propia del Boletín de Prensa de la Semana del Diseño en Pekín 2011.

16 Las políticas mencionadas son las siguientes: *Policies on Promoting the Development of Cultural and Creative Industry in Beijing*, *Investment Guidance Catalogue for Beijing Cultural and Creative Industry (2006)*, *Measures for the Management of Special Funds for the Development of Beijing Cultural and Creative Industry*, *Measures for the Management of Special Funds for Infrastructure in Beijing Cultural and Creative Industry Cluster Areas*, *Measures for the Identification and Administration of Cultural and Creative Industry Cluster Areas in Beijing*, *Classification Standards of Beijing's Cultural and Creative Industry* y *Measures on the Administration of Loan Discount for the Beijing Cultural and Creative Industry*.

El Centro de Diseño Industrial de Pekín es una institución pública que asiste al Gobierno en la promoción del desarrollo del diseño industrial y de las industrias creativas<sup>17</sup>. Posee cuatro objetivos principales: (1) construir una red de cooperación de recursos de diseño entre el gobierno, la industria, las universidades y los centros de investigación; (2) mejorar la competencia de las empresas en el ámbito del diseño; (3) promover el desarrollo de las industrias creativas y (4) generar un impacto directo sobre el crecimiento económico.

## Iniciativas no gubernamentales para la promoción del diseño industrial en China

Por su parte, las escuelas e instituciones de diseño centran sus esfuerzos en la investigación y el desarrollo de políticas bajo los siguientes tópicos: (1) los aspectos tecnológicos, (2) los aspectos sociales y (3) los aspectos de negocio del diseño<sup>18</sup>.

### El caso de DESIS-China

DESIS Network (*Design for Social Innovation Towards Sustainability*) es una red de cooperación internacional aprobada por la Organización de las Naciones Unidas con sedes regionales distribuidas en todo el mundo. El modelo de trabajo de DESIS está basado en la creación de laboratorios localizados en escuelas y universidades orientadas a la enseñanza del diseño con el fin de promover el *cambio social sustentable*<sup>19</sup>. Dichos laboratorios se mantienen vinculados permanentemente con empresas, asociaciones civiles, oficinas gubernamentales y otras redes de cooperación que pueden provenir de universidades, organizaciones no gubernamentales y fundaciones.

El objetivo central de DESIS-China es promover a las universidades con orientación hacia el diseño como un agente de cambio que combine el capital social, la herencia cultural, el trabajo artesanal y la tecnología para crear innovación e investigación enfocada en las necesidades de una comunidad.

---

17 *Creative Industry: New Economic Engine in Beijing*, Xinhua News Agency. Diciembre 15 de 2006. <http://www.chinagate.cn/english/news/49519.htm>

18 *Traducing Mapping of International Design Policies. Design Policies and strategies for Leading Desing Schools and Research Institutions*. Quartz Co, April 2011.

19 El término es utilizado por DESIS Internacional para definir el tipo de innovación que privilegia el desarrollo comunitario a través del cambio dirigido por las demandas sociales y los actores involucrados en el entorno para el que se desarrollan las propuestas.

## Sobre la Red de Cooperación

La Red de Cooperación es un marco de trabajo común entre las oficinas gubernamentales, la iniciativa privada y las entidades académicas cuyas actividades pueden contribuir con el mejoramiento de la industria cerámica en la Ciudad de México.

Las instancias académicas y gubernamentales propuestas para esta red son: (1) el Laboratorio de Cerámica (CIDI/UNAM), (2) el ICyT DF y (3) el FONDESO. Al igual que en el caso chino, cada miembro de la red opera con recursos propios; el financiamiento de cada proyecto depende de las actividades y proyectos que decidan realizar. Los fondos pueden provenir de los beneficiarios directos, la iniciativa privada o aportaciones por parte de programas gubernamentales.

## La creación del Modelo Piloto para la Industria Cerámica en Tlalpan

Una vez que han sido identificados los tres participantes de la red de cooperación, es necesario demarcar la región de la ciudad en la que se realizará el modelo piloto de la red de cooperación, para ello se ha seleccionado la delegación Tlalpan debido a que:

- (1) De acuerdo con el plan delegacional de desarrollo rural de la delegación Tlalpan, las líneas y proyectos estratégicos para el desarrollo económico y empresarial incluyen (a) la consultoría integral para identificar áreas de mejora para microempresas y (b) la promoción de equipamiento para la transformación de productos artesanales y para el desarrollo familiar, entre ellos las artesanías.
- (2) El interés expresado por la Unidad de Desarrollo Social de la Delegación Tlalpan en materia de diseño aplicado al desarrollo de empresas e iniciativas comunitarias. Actualmente, la Unidad ha apoyado el desarrollo de una empresa enfocada en el diseño y producción de joyería cerámica, que ha puesto en evidencia los beneficios del diseño industrial asociado a las actividades productivas.
- (3) La existencia de por lo menos tres empresas de diseño y producción cerámica establecidas dentro de la delegación Tlalpan. Este grupo de empresas tiene una operación rentable y tienen posibilidades de crecimiento en el corto y mediano plazo, hecho que demuestra que el rubro de producción cerámica presenta áreas de oportunidad para que otras empresas participen en la misma cadena productiva.
- (4) La existencia de condiciones geográficas, sociodemográficas y ambientales similares entre la Delegación Tlalpan y la Ciudad de Jingdezhen,

una de las zonas protegidas y reservadas para el diseño y producción cerámica en China.

## Objetivo general

Implementar la red de cooperación para aprovechar la infraestructura, los programas oficiales, la investigación académica y las iniciativas comunitarias existentes en la delegación Tlalpan para fortalecer el diseño y manufactura cerámica. El proyecto no requiere una vinculación permanente con China, excepto por los casos aislados en que se deban realizar programas de capacitación técnica o proyectos de vinculación como parte de las actividades de la red.

## Objetivos particulares

1. Establecer las relaciones, alcances y medios institucionales para la conformación de los integrantes de la red de cooperación.
2. Identificar las necesidades, requerimientos y acuerdos iniciales que cada uno de los participantes debe asumir para integrarse a la red de cooperación.
3. Operar el programa de investigación conjunto entre el Laboratorio de Cerámica y el ICyT DF para desarrollar iniciativas académicas relacionadas con el diseño cerámico.
4. Emitir la convocatoria para llevar a cabo la asesoría para el diseño, desarrollo y fabricación de productos cerámicos enfocado a PyMES y diseñadores independientes.

El programa será una iniciativa conjunta de los tres participantes de la red operado por el FONDESOS.

## Metodología de la red de cooperación<sup>20</sup>

Para entender la metodología de la red de cooperación, es necesario distinguir sus dos funciones sustantivas:

1. Las actividades de investigación como soporte académico de la red de cooperación.

---

<sup>20</sup> Para conocer el desarrollo detallado de la metodología, consultar el Anexo 2: Propuesta metodológica y distribución de funciones del programa piloto.

2. El aprovechamiento de los programas e iniciativas gubernamentales existentes.

La red de cooperación plantea el trabajo conjunto entre la investigación y la aplicación de los programas gubernamentales existentes. Para ello se necesita la creación de una plataforma de información común que permita a todos los participantes enfocar sus esfuerzos en una misma dirección, garantizando la cohesión y el entendimiento mutuo de las capacidades de todos los integrantes de la red.

Las actividades iniciales de la red de cooperación demandan que cada una de las partes realice las siguientes acciones:

- Designar una unidad de enlace y un contacto responsable que se encargue de mantener la vinculación con los otros integrantes y realice las actividades correspondientes dentro de la red.
- No es necesario que exista un espacio dedicado para la red en cada sede, sin embargo es necesario que cada miembro de la unidad de enlace cuente con un correo electrónico institucional para las actividades de la red.
- La comunicación entre cada uno de los miembros se llevará a cabo a través de un sistema en línea para la gestión de proyectos grupales.<sup>21</sup>

Las actividades se concentran en dos flujos de trabajo asociados a las funciones sustantivas de la red:

- (1) El primer flujo de trabajo consiste en un programa de investigación permanente y continuo operado por el Laboratorio de Cerámica del CIDI en conjunto con el ICyT DF. El objetivo es desarrollar una plataforma abierta y pública enfocada a la creación de proyectos de diseño cerámico orientados al desarrollo social, al mejoramiento técnico de la producción cerámica y a la formación de recursos académicos y técnicos especializados.
- (2) El segundo flujo de trabajo consiste en una plataforma de información que agrupe las distintas convocatorias emitidas por el ICyT DF, el FONDES y cualquier entidad cuyos programas sean susceptibles de ser aprovechados por proyectos de diseño cerámico. Este flujo también incluirá una base de datos de empresas, diseñadores y público interesado en este tipo de proyectos, el objetivo es realizar una difusión focalizada y detonar oportunidades de negocio o de colaboración conjunta entre los beneficiarios finales de la red.

---

<sup>21</sup> Los sistemas de gestión para proyectos grupales, tal como *Google Docs*, son aplicaciones basadas en Internet que permiten el intercambio de información y hacen más eficiente el trabajo colaborativo evitando la creación de duplicados y facilitando la edición conjunta de documentos de trabajo.

La función de los participantes de la red es mantener un intercambio de información continuo entre ambos flujos de trabajo, de tal manera que se puedan detonar nuevas líneas de investigación o aplicar la investigación realizada a nuevas oportunidades de negocio.

### Resultados esperados

Al implementar la red de cooperación se espera que: el desarrollo de un programa de investigación aplicada a la industria cerámica con tres líneas de investigación (desarrollo social, mejoramiento técnico y formación de recursos especializados), la creación de una plataforma de colaboración abierta entre las dependencias gubernamentales, las instituciones académicas y las iniciativas empresariales.

La siguiente tabla enumera los beneficios sociales, económicos y académicos producidos por la red de cooperación:

| Agente                                   | Participantes                              | Resultados sociales                                 | Resultados económicos   | Resultados académicos   |
|--|--|---|---|---|
| Universidades y centros de investigación | Laboratorio de Cerámica.                   | Creación de nuevos proyectos con impacto social.    | Obtención de recursos para desarrollar actividades de docencia e investigación.     | Docencia, investigación y desarrollo de proyectos especiales. |
| Gobierno del DF                          | ICyT DF, FONDESOC, SEDEREC y Del. Tlalpan. | Articulación de los distintos programas existentes. | Incubación de nuevas empresas y asistencia a empresas existentes.                   | -   |
| Comunidad                                | Comunidad del Ajusco Medio de Tlalpan.     | Mejoramiento comunitario y de la calidad de vida.   | Creación de empleos y creación de nuevas empresas.                                  | -   |
| Empresas                                 | Beneficiarios.                             | -   | Generación de recursos a través del fortalecimiento de las actividades productivas. | Formación de recursos humanos especializados.                 |
| Diseñadores                              | Alumnos del Laboratorio de Cerámica.       | -   | Empleo y creación de proyectos de innovación social.                                | Programas de especialización.                                 |



Cronograma<sup>22</sup>

| Área de estudio   | Descripción  | Año 1 |   |   |   |
|---|--|-------|---|---|---|
|   |  | 1     | 2 | 3 | 4 |
| Etapa de Implementación<br>ICYT, FONDESO<br>y Laboratorio<br>Cerámica.          | Revisión y creación de convenio de participación conjunta por parte de las entidades participantes.  |       |   |   |   |
|   | Designación de los responsables enlace y establecimiento de roles y actividades para cada entidad participante.                              |       |   |   |   |
|   | Operación y evaluación continua de la red de cooperación.  |       |   |   |   |
| Programa de Investigación<br>(Flujo 1)<br>ICYT DF y<br>Laboratorio<br>Cerámica. | Implementación del programa de investigación. Desarrollo de líneas de investigación y selección de investigadores y proyectos participantes. |       |   |   |   |
|   | Publicación y presentación de proyectos.   |       |   |   |   |
| Plataforma de Información<br>(Flujo 2)<br>ICYT y FONDESO                        | Arquitectura e implementación de la plataforma de información para los beneficiarios de la red.  |       |   |   |   |
|   | Creación y lanzamiento de convocatoria para la recepción de proyectos de desarrollo empresarial vinculación con la producción cerámica.      |       |   |   |   |

## Contactos

## China

| Nombre           | Institución y puesto   | Datos                          |                    | Tipo |
|------------------|--|--------------------------------|--------------------|------|
|                  |  | Correo electrónico             | Teléfono           |      |
| Ouyang Xiaosheng | Director de la Oficina de Asuntos Internacionales del Instituto Cerámico de Jingdezhen.                            | oyxscn@hotmail.com             | 798 849 9600       | Real |
| Kao Eric         | Subdirector de <i>The Pottery Workshop Jingdezhen</i>  | infojdz@potteryworkshop.com.cn | 8440 585           | Real |
| Hong Li          | Director del Departamento de Arte y Diseño Cerámico de la Academia de Artes y Diseño de la Universidad de Tsinghua | lihongm@mail.tsinghua.edu.cn   | (86) 138 0124 0086 | Real |

22 Para conocer el desarrollo detallado de la metodología, consultar el Anexo 2: Propuesta metodológica y distribución de funciones del Programa Piloto.

**México**

| Nombre                             | Institución y puesto  | Datos                           |                         | Tipo      |
|------------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|-----------|
|                                    |   | Correo electrónico              | Teléfono                |           |
| López Aguado Héctor                | CIDI-UNAM<br>Coordinador General.   | hector.lopezaguado@cidi.unam.mx | (52) 5622 0835          | Real      |
| Martínez Leticia                   | FONDESO<br>Jefa de la Unidad de Vinculación a Organismos Públicos y Privados. | fondeso@df.gob.mx               | (52) 9180 0780 Ext. 115 | Potencial |
| Vázquez Malagón Emma               | Laboratorio de Cerámica del CIDI UNAM<br>Coordinadora.                        | malagonv@servidor.unam.mx       | (52) 5622 0835          | Real      |
| Montúfar Chaveznava Rodrigo        | Director de Investigación en Tecnologías Urbanas y Sociales / ICyT DF.        | -                               | (52) 55121012 Ext. 259  | Potencial |
| Padilla Vivieros América Alejandra | Directora de Vinculación Empresarial y Patrimonio Intelectual ICyT DF.        | -                               | (52) 5512 1012 Ext. 212 | Potencial |
| Villar del Prado Edgar             | Jefe de la Unidad de Equidad de Género y Juventud / Delegación Tlalpan.       | edgvi2004@hotmail.com           | (52) 5573 7591          | Real      |

## Fortalezas y limitaciones

| Aspectos        | Fortalezas   | Limitaciones   |
|-----------------|--|--|
| Académicos      | <p>*Aprovechamiento de la infraestructura del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial en cuestiones complementarias al diseño cerámico tales como son envase, embalaje y propiedad industrial entre otras.</p> <p>*Generación de tecnología y conocimiento aplicable a proyectos de impacto social.</p> | <p>*Los recursos actuales del Laboratorio de Cerámica condicionan la cantidad de proyectos que le es posible atender.</p>                              |
| Gubernamentales | <p>*Aprovechamiento de los programas y actividades de varias dependencias generando una red de asistencia articulada por parte del ICyT.</p> <p>*Posibilidad de aplicar la Red de Cooperación en otros proyectos de alto impacto social a través del diseño.</p>   | <p>*Inexistencia de un programa de apoyo específicos para proyectos que vinculen desarrollo comunitario y empresas de base tecnológica intermedia.</p> |
| Sociales        | <p>*Actualmente existen iniciativas relacionadas con el diseño y producción cerámica aplicados en la creación de una empresa comunitaria dentro de la delegación Tlalpan.</p>  | <p>*Politización de la comunidad y cambios derivados de la sucesión gubernamental.</p>   |
| Económicos      | <p>*Generación de empleos e impacto directo sobre las actividades productivas de la comunidad.</p>   | <p>* Las partes integrantes de la red de cooperación deben estar dispuestas a invertir los recursos necesarios para colaborar dentro de la Red.</p>    |

## Temas de interés China-México

1. Estudio de accesibilidad para discapacitados en espacios y transporte público en la Ciudad de Pekín para su aplicación en el Sistema de Transporte Colectivo Metro.
2. Programas para la creación de pequeñas y medianas empresas en la ciudad de Pekín. Estudio comparativo entre emprendedores locales y extranjeros.
3. Adecuaciones de productos y marcas internacionales para el mercado doméstico chino.
4. Políticas para el incentivo de transporte individual (eléctrico y de propulsión humana) en la ciudad de Pekín.
5. Creación de huertos y cultivos urbanos para la producción de vegetales orgánicos en ambas ciudades.
6. Estudio de los circuitos culturales y la creación de nuevas audiencias en la ciudad de México.



# Plan Maestro de Imagen de la Ciudad de México para crear un producto turístico que atraiga a los turistas millonarios chinos

Rocío Campuzano García<sup>1</sup>

## Antecedentes y justificación

El diagnóstico de la imagen de la Ciudad de México en China indica que los ciudadanos chinos, salvo contadas excepciones, no conocen México. Por lo tanto, no es posible esperar que los chinos elijan la Ciudad de México como destino turístico; además México no se encuentra entre las prioridades de China.

Los mercados tradicionales han mostrado un debilitamiento, en tanto que el mercado emisor chino, en pleno desarrollo, presenta una tendencia de crecimiento sostenido y según proyecciones de la Organización Mundial de Turismo en 2015 emitirá 100 millones de turistas<sup>2</sup>.

Entre los obstáculos detectados para fomentar el turismo chino pueden citarse: a) precios relativamente altos<sup>3</sup>, un viaje regular a México oscila entre 29,800 y 35,880 yuanes por persona, hay paquetes a Estados Unidos y a Europa desde 10,999 yuanes; lo que confirma que, por lo menos en la actualidad, se trata de un destino para personas con alto poder adquisitivo; b) problema de conectividad, pues Aeroméxico opera dos vuelos semanales a China con cuatro aviones Boeing 777 cuya capacidad es de 277 pasajeros; c) el 'Talón de Aquiles' está en el hotel, allí no hay comida china, no dan té, no hay gente que hable chino<sup>4</sup>; la falta de guías es un obstáculo relevante, no hay siquiera guías certificados en chino en el Museo de Antropología, en cambio "hay

---

1 Fundadora y directora general de la empresa *Imagen que genera valor* tiene postgrado en Ingeniería en Imagen Pública y es autora de la obra "La imagen profesional como recurso estratégico y táctico para negociar en China". Fue secretaria técnica del Canciller de México, asesora del director general del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), asesora del Secretario de Energía, Gerente de Desarrollo en el Fideicomiso de Fomento Minero y asesora en el Aeropuerto Internacional de Toluca.  
Correo electrónico: imagenquegeneravalor@gmail.com.

2 Georg, W. 2010. El auge del turismo emisor de China: ¿qué buscan y cómo se comportarán 100 millones de nuevos turistas? *Anuario Asia Pacífico*, p. 327 Disponible en: [http://www.anuarioasiapacifico.es/pdf/2010/29\\_w\\_arlt\\_berenice\\_aceves.pdf](http://www.anuarioasiapacifico.es/pdf/2010/29_w_arlt_berenice_aceves.pdf)

3 Agencias turísticas en Pekín (2012, septiembre 24-28). Sondeo realizado por R. Campuzano. Promoción del destino México en China.

4 Contreras, R. (2012, septiembre 10). Entrevistado por R. Campuzano [Entrevista personal en Shanghái]. Situación del mercado turístico chino que visita México.

más de mil cubanos que se han capacitado en China<sup>5</sup>; tales impedimentos aunados a una baja participación de productos turísticos mexicanos, la falta de capacitación a operadores, percepción de deficiencias en el proceso de visado y la distancia, sobre los cuales se hace un análisis más amplio en el anexo, habrán de considerarse para conquistar el mercado chino.

La propuesta que se formula es compatible con las recomendaciones del grupo de trabajo México- China (2009 – 2010)<sup>6</sup> en las que se establece que el tema del turismo es crítico en la relación con China. Además, otra de sus fortalezas reside en señalamiento hecho por el jefe de gobierno electo del Distrito Federal, Miguel Ángel Mancera, quien ha indicado que el turismo será una actividad estratégica, lo que se vio reflejado en su reciente visita (septiembre de 2012) a la República Popular China; en su reunión con el alcalde de Pekín, Wang Anshun, acordó formar una comisión bilateral de proyectos estratégicos, entre las que destaca la promoción turística<sup>7</sup>. Finalmente, cabe señalar que la presente propuesta se inscribe en el marco del Acuerdo de Hermanamiento entre la Ciudad de México y Pekín.

## Objetivo general

Dotar al GDF de un Plan Maestro de Imagen de la Ciudad de México para crear un producto turístico que atraiga a los turistas chinos de altos ingresos.

## Objetivos particulares

1. Crear una imagen positiva de la Ciudad de México como un destino turístico de altura.
2. Atraer a mil turistas millonarios chinos en el primer año, a partir del lanzamiento del producto.

---

5 Calvo, E. (2012, agosto 13). Entrevistado por R. Campuzano [Entrevista personal en Pekín]. Situación del mercado turístico chino que visita México.

6 Dussel, E. (2011). México: hacia una agenda estratégica en el corto, mediano y largo plazo con China. Propuestas resultantes de las labores del grupo de trabajo México-China (2009-2010). *Cuadernos de Trabajo del Cechimex*, (1), p.6

7 Sostiene Mancera en Pekín reuniones con autoridades chinas. (2012, septiembre 26). Crónica. [http://www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=693304](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=693304)

## Metodología

El *Plan Maestro de Imagen de la Ciudad de México para crear un producto turístico que atraiga a los turistas chinos de altos ingresos* es la primera aportación en su tipo, es decir, desde la lógica de la Ingeniería en Imagen Pública. El documento consta de tres secciones: 1) diagnóstico; 2) marco estratégico y 3) estrategias. Como punto de partida se presenta un diagnóstico tanto de la imagen de la Ciudad de México en China como del turismo emisor chino que visita México y los obstáculos que existen en el fomento del mercado meta; en la segunda sección se establece el marco estratégico que contiene los lineamientos generales para la formulación del plan maestro de imagen de la Ciudad de México en China, se trata del esquema rector de los estímulos que se van a diseñar para originar y controlar la percepción de la institución. Finalmente, se formulan diez estrategias para crear y/o resolver los problemas de imagen detectados; en las estrategias y sus líneas de acción se encuentran el valor y los fundamentos que sustentan la propuesta.

Tales estrategias se diseñaron tomando siempre en cuenta la peculiaridad del público objetivo, el turista millonario chino, pues se comprobó que las premisas para la atención del turista en el mundo han sido construidas para el occidental y trasplantadas al mercado oriental sin diferenciarlo. El Plan Maestro de Imagen aporta bases culturales precisas para comprender el comportamiento de los clientes partiendo de bases más efectivas y con mayores posibilidades de acertar en los servicios para posicionarse y adquirir una ventaja ante la competencia.

La estrategia rectora (las otras nueve se despliegan en el anexo) consiste en la creación de un Club de Producto Turístico que integre tanto al sector público como al privado por áreas: transporte aéreo, alojamiento, restaurantes, establecimientos comerciales y otros servicios con la finalidad de establecer las condiciones para recibir al público objetivo y que los participantes se certifiquen en la atención del turismo chino de lujo.

Pongo en manos de las autoridades del Gobierno del Distrito Federal un plan maestro de imagen de la Ciudad de México para crear un producto turístico que atraiga a los turistas chinos de altos ingresos y, al mismo tiempo, diversas propuestas concretas de las autoridades de turismo de Pekín y su simpatía para ponerlo en marcha: a) Invitación para que la Ciudad de México forme parte de la *World Tourism Cities Federation*, b) celebrar el 5º Aniversario del hermanamiento de ciudades (19 de octubre de 2014) y c) considerar a la Ciudad de México en el proyecto trans/zona del tiempo en el Año Nuevo Chino en 2014.

## Resultados esperados

*Impacto socio-económico.* Se espera atraer al menos 1.000 turistas chinos de altos ingresos en un año (a partir del lanzamiento del producto turístico) y aumentar la cifra un 10% cada año; cabe hacer notar que el chino que viaja a México<sup>8</sup> lo hace para atender cuestiones relacionadas con el trabajo pero es escaso el que lo hace por ocio (menos de mil personas, según cálculos de la operadora *Amstar*), de ahí la oportunidad de negocio en este segmento, el cual tiene entre sus prioridades viajar por el mundo.

La derrama que cada turista puede dejar se ubica entre los 20,000 y 30,000 dólares estadounidenses cada uno, lo que representaría en el primer año de operación entre 20,000,000 y 30,000,000<sup>9</sup> de dólares estadounidenses; apoyando la generación de nuevos empleos para: guías, traductores, chefs, porteros especializados, choferes, pilotos que conduzcan aviones privados y su tripulación, entrenadores de golf, personas que den masajes, ama de llaves, *sommeliers*, personal en la recepción del hotel, personal de limpieza, vendedores, sastres, agencias de viajes, pilotos de líneas comerciales, sobrecargos, personal de tierra. Los indirectos incluyen escuelas de idiomas, de gastronomía, de turismo, mecánicos, jardineros, agencias de publicidad, tiendas, entre otros.

*Impacto cultural.* Conservación de la cultura, tradiciones y creación de orgullo en las comunidades. Esto es así porque la difusión de nuestro bagaje cultural es una manera de contribuir a formar más artistas, intelectuales y artesanos; quienes se benefician al ser adquiridos sus productos y apreciado su trabajo por los turistas extranjeros.

*Impacto en el desarrollo empresarial.* Por lo que se refiere a la innovación, el impacto tiene que ver con la creación nuevos servicios turísticos tomando en cuenta la peculiaridad cultural del público con bases más efectivas y con mayores posibilidades de acertar en los servicios.

---

8 En el año 2010 salieron al exterior 57.39 millones de chinos, de esa cifra, en 2011 México recibió 36,878 turistas chinos

9 Estimaciones del Dr. Efrén Calvo, Presidente de la Cámara de Comercio de México en China, acerca de la derrama que podría dejar un turista chino de alto poder adquisitivo. (Pekín, 2012, Agosto 13).



## Cronograma

|   |  | 2013 |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Actividad   | Instituciones responsables y/o interesadas   | Ene  | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep |  |
| Incluir esta propuesta en la comisión bilateral de proyectos estratégicos con Pekin | Oficina del Jefe de Gobierno del DF  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Lanzar convocatoria para crear club de producto                                     | Sectur DF  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Creación del club de producto   | Sectur DF, CPTM, Aeroméxico, prestadores de servicios turísticos, Secretaría de Cultura, Coordinación Relaciones Internacionales, Seguridad Pública. Puede invitarse también al Fideicomiso Centro Histórico y a la Autoridad del Centro Histórico |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Creación de un fondo para financiar la propuesta                                    | CPTM, Sectur DF, Aeroméxico e iniciativa privada   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Diseño del producto turístico   | Club de producto   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Crear material promocional renovado de alta calidad                                 | Sectur DF  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Hacer módulo capacitación interactiva para capacitar operadores                     | Sectur DF  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Piloto para probar producto y ajustes   | Sectur DF  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Lanzamiento en Pekin  | Club de Producto   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Promoción en Pekin  | Club de Producto   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |  |

La experiencia de Aeroméxico indica que las fechas en que vuelan más chinos a México son del 7 al 10 de febrero y del 1º de julio al 3 de octubre; por tanto, se sugiere el lanzamiento en el segundo período.

## Presupuesto requerido

Entre las instituciones responsables y/o interesadas dentro del Gobierno del Distrito Federal se encuentran: Oficina del Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Coordinación de Relaciones Internacionales, las secretarías Turismo, Cultura y Seguridad Pública, se recomienda invitar al Fideicomiso Centro Histórico y a la Autoridad del Centro Histórico de la Ciudad de México. También habrá que solucionar el tema de los visados con la participación del Instituto Nacional de Migración y las secretarías de Relaciones Exteriores, Turismo y Gobernación.

Para financiar el proyecto se plantea la creación de un fondo con recursos públicos y privados en el marco de los programas de cooperación con el CPTM (Consejo de Promoción Turística de México) con la participación de Aeroméxico. Otro aspecto importante será fomentar el acercamiento entre autoridades del GDF y las de Pekín, así como Sectur DF con su homóloga en Pekín: *Beijing Municipal Commission of Tourism Development*, conocida también como *Beijing Tourism Administration* (BTA) para lograr un acuerdo orientado en primer lugar a la capacitación de las agencias chinas a fin de que impulsen el destino Ciudad de México apropiadamente y, en segundo lugar, al intercambio permanente de expresiones culturales, de entretenimiento y deportivas que apoyen la promoción. El evento de lanzamiento de la imagen de la Ciudad de México en Pekín tendría un costo aproximado de USD 30,000, los seminarios y/ o eventos USD 10,000 cada uno; viaje de familiarización por persona USD 5,000. En la primera etapa se recomienda un monto base de USD 150,000, porque este tipo de acciones tienen que pasar por un proceso de aceptación y maduración.

## Contactos

## China

| Nombre                  | Institución y puesto  | Datos                             |   | Tipo |
|-------------------------|---|-----------------------------------|---|------|
|                         |   | Correo electrónico                | Teléfono  |      |
| Cisneros Pedro          | Embamex China<br>Agregado cultural educativo y prensa   | prensacultural@embmcn.org         | 6532 2070<br>2574 1717                            | Real |
| Calvo Adame Efrén       | Presidente Cámara de Comercio en China  | ecalvo@mexcham.org                | 137 0107<br>0574                                  | -    |
| Cobian Ansony           | Representante comercial de <i>Best Day Shanghai</i>   | -                                 | 6418 9785   | Real |
| Contreras Rodrigo       | Representante de ProMéxico en Shanghai  | rodrigocontreras@promexico.gob.mx | -   | Real |
| Euán Itza Luis          | Representante comercial de <i>Amstar Shanghai</i>   | leuan@amstarmexico.com            | -   | Real |
| Gao Fu                  | Director <i>High end Tourism Development. Beijing Municipal Commission of Tourism Development</i> | (topgolger@gmail.com)             | (86) 10 6515<br>0207                              | Real |
| Gao Yuanche             | <i>Beijing Municipal Commission of Tourism Development</i>  | gaoyunche9@yahoo.com.cn           | -   | Real |
| Latapí Militza          | Consejo de Promoción Turística en Pekín   | mlatapi@visitmexico.com           | (86) 10 6532<br>0432<br>(86) 10 6532<br>6466 6467 | Real |
| Limas José Alberto      | Embamex China. Sección económica  | economico@embmcn                  | 6532 2070<br>2574 1717<br>1947                    | Real |
| Ng Báez Rosa            | Representante comercial de la República Dominicana en Pekín                                       | odecordbeijing@gmail.com          | -   | Real |
| Liu Xue Dong.           | Docente UNAM  | xdong@prodigy.net.mx              | 135 2222<br>4195                                  | Real |
| Martínez Varela Esthela | Profesora e Investigadora para la Universidad Fudan en Shanghai                                   | esmava@hotmail.com                | -   | Real |
| Saks González Ari-Ben   | Representante de Pro México en Beijing  | ari.saks@promexico.gob.mx         | (86) 10 6532<br>6466/6467                         | Real |
| Trejo Amado             | Coordinador de Asuntos Económicos Consulmex Shanghai  | atrejo@sre.gob.mx                 | -   | Real |
| Wang Rui                | Department of City Image and Marketing. Beijing Municipal Commission of Tourism Development       | wowsundance@126.com               | (86) 10 6515<br>0207                              | Real |
| Wen Dalin               | Decano de la Universidad Internacional de Pekín1 <i>Dingfuzhuang Nanli, Chaoyang District</i>     | -                                 | (86) 10 6577<br>8547                              | Real |
| Wen Wei                 | Beijing Tourism Industry Association  | samuelwen@hotmail.com             | -   | Real |
| Yang Zhimin             | Investigador Senior Subdirector Economía ILAS CASS  | yangshm2000@126.com               | (86) 10 6403<br>9012                              | Real |
| Zhao Xuemei             | School of Foreign Studies. University of International Business and Economics                     | julia_zxm@yahoo.com.cn            | 010 6449<br>5008                                  | Real |

## México

| Nombre                   | Institución y puesto                                     | Datos                                   |                          | Tipo |
|--------------------------|--|---|--------------------------|------|
|                          |  | Correo electrónico                      | Teléfono                 |      |
| Andrade Durán Juan       | Director de Planeación SECTUR DF                         | juan.andrade@mexicocity.gob.mx          | (52) 5212 0261 ext. 2705 | Real |
| Charles Laura            | Directora de Turismo de CANACO Ciudad de México          | turismo@camaradecomerciodemexico.com.mx | (52) 3865 2269 ext. 1312 | Real |
| Espinosa Salazar Diana   | Subdirectora de Diseño de Proyectos SECTUR DF            | dianaes@mexicocity.gob.mx               | -                        | Real |
| Gutiérrez David          | Subdirector de Programación SECTUR DF                    | davidgutvel@hotmail.com                 | (52) 5212 0259 ext. 2703 | Real |
| Hoyos Aguilera Francisco | Director de Desarrollo Turístico SECTUR DF               | franciscoha@mexicocity.gob.mx           | -                        | Real |
| Lerma Nava Jorge         | Director de la Oficina de Congresos y Convenciones       | jlerma@occmexico.mx                     | 36 85 2269 ext. 1435     | Real |
| Ley López Sergio         | COMCE Chairman, Asia Pacific Business Section            | asiayoceania@comce.org.mx               | (52) 5231 7112           | Real |
| Ling Juan José           | Asesor Cechimex  | jling@gdem.com.mx                       | -                        | Real |
| Olvera Robles Brenda     | Subdirectora de Relaciones Públicas Nacionales SECTUR DF | brendaor@mexicocity.gob.mx              | -                        | Real |
| Ramos Roberto            | Presidente de ITRADE                                     | rros@itrans.com.mx                      | (52) 5010 1876           | Real |
| Santos Carlos            | Director de Markcomm Asia                                | csantos@mrkca.com                       | -                        | Real |

## Fortalezas y limitaciones

| Fortalezas   | Limitaciones   |
|--|--|
| <p>*Apoyar la innovación y consolidación del turismo como actividad estratégica de la Ciudad de México para la generación de empleos.</p> <p>*El Plan Maestro de Imagen será el instrumento que ayude a que el destino Ciudad de México tenga una imagen positiva constituyéndose como una oportunidad para apoyar el desarrollo económico y social de la Ciudad de México.</p> <p>*Atraer a mil turistas millonarios chinos en un año, a partir del lanzamiento del producto, e incrementar la cifra en 10% a partir del segundo año.</p> | <p>*Que los temas de inseguridad y migratorios en México sigan siendo factores que inhiban el flujo de turistas hacia México.</p> <p>*El proyecto está hecho para un segmento del turismo chino, lo que circunscribe sus alcances, pues existen otros públicos como el de los jubilados o los estudiantes universitarios.</p> <p>*La implicación más importante para poner en marcha este proyecto sería al parecer que se necesita un liderazgo que ofrezca una visión de largo plazo, alianzas e innovación para triunfar en un mercado global altamente competitivo. Es de particular importancia tener una visión de largo alcance "porque cambiar la imagen de un lugar o aumentar su atractivo no es algo que ocurra de la noche a la mañana"<sup>10</sup></p> |

## Tema de interés para China- México

Intercambio de jugadores universitarios de fútbol entre el equipo de los Pumas en la UNAM y los equipos de la UIBE (*University of International Business and Economics*) u otra(s) universidades de Pekín para posicionar a la Ciudad de México en la mente del público a través de un deporte en el que somos una potencia, y en el que los chinos están interesados en aprender; además el deporte es una de las formas de promoción de la imagen de la Ciudad de México de mayor impacto.

10 OECD. (2009). *The impact of culture on tourism*. París, Francia: p. 11



---

# Cultura

---





# Festival anual itinerante de cine chino y mexicano: propuesta para el fortalecimiento del hermanamiento entre la Ciudad de México y Pekín a través de la cinematografía

*Fernando Delgado V.<sup>1</sup>*

## Antecedentes y justificación

El acuerdo de hermanamiento entre la Ciudad de México y la ciudad de Pekín de la República Popular China, firmado el 19 de octubre del año 2009, a fin de promover la prosperidad y el desarrollo compartido, establece en materia de cultura que ambas partes organizarán conjuntamente exposiciones y seminarios culturales, y que fomentarán actividades de intercambio cultural. En el marco de este acuerdo es que se suscribe la presente propuesta para la realización de un festival de cine entre la Ciudad de México y Pekín, considerando que el Gobierno del Distrito Federal asume un papel activo en el cultivo del talento, en la protección del patrimonio cultural y la difusión del arte y la cultura, como lo demuestra su reciente adhesión a la Agenda 21 de la Cultura. Por otra parte, la relación con la ciudad de Pekín es un punto estratégico debido a sus similitudes con la capital mexicana y su rápido y sostenido crecimiento económico de los últimos años. Por este motivo es que los logros obtenidos a través de este hermanamiento significan una referencia para el posterior intercambio de información, así como de cooperación en diversos ámbitos no solamente relacionados con la cultura.

Debido a la importancia de este acuerdo, es pertinente llevar a cabo acciones que contribuyan a fortalecer los lazos de hermanamiento entre ambas ciudades y la cultura, en específico la cinematografía; tomando esta rama del arte como un vehículo a través del cual se pueden establecer relaciones de entendimiento y amistad entre ambas ciudades, con las cuales, posteriormente se pueden lograr beneficios tangibles en diversas áreas, incluyendo el cine.

---

1 Licenciado en Cine y Televisión, se ha desarrollado en diversos ámbitos del cine como director de cortometrajes, productor, editor y animador. Durante el 2011, simultáneamente trabajó en la Cinoteca Nacional como Responsable del área de Exposiciones y Extensión Académica y en la Subdirección de Investigación. Desde hace tres años trabaja en producción de cine, con la compañía productora *Una Comunion*. Correo electrónico: fernando@unacomunion.com.

## Ciudad de México y Pekín

En el caso de Pekín, la Oficina Municipal de Cultura de Pekín tiene entre sus objetivos administrar el mercado cultural y gestionar los programas para su desarrollo en Pekín. Las políticas de exhibición cultural que se controlan primero a través de la Administración Municipal de Radio, Cine y Televisión, organismo vinculado con la Administración Estatal de Radio, Cine y Televisión (SARFT). Las políticas de exhibición de cine extranjero son muy estrictas, en el caso de cine con carácter cultural se ejerce una cuidadosa labor de regulación de lo que es permitido exhibir en sus espacios de difusión cultural.

Por su parte, el GDF, a través de la Secretaría de Cultura del Distrito Federal, se encarga de diseñar y normar las políticas, programas y acciones de investigación, formación, difusión, promoción y preservación del arte y la cultura en el Distrito Federal, así como impulsar, desarrollar, coordinar y ejecutar todo tipo de actividades culturales. La política cultural de la Secretaría de Cultura se sustenta en derechos culturales fundamentales como el derecho al acceso y disfrute de los bienes y servicios culturales y el derecho a la educación y formación artística.

## Similitudes entre la cinematografía china y mexicana

Los presupuestos gubernamentales designados para la producción de cine en México y China han conseguido un aumento de la producción cinematográfica en la última década. Las producciones de China constan de presupuestos de gran escala en comparación con los costos que tienen las películas mexicanas para su creación. Los ingresos anuales en taquillas del cine en China durante el 2011 fueron de 1,600 millones de dólares y para el 2012 ascendieron a 2,693 millones de dólares. Esto perfila a China como la tercera industria cinematográfica más importante. Sin embargo, los ingresos para sus producciones son escasos en comparación con los ingresos que acapara el cine norteamericano. Esta situación afecta de igual manera a México, donde los productores independientes deben encontrar una vía alterna para la exhibición de su cinematografía. Las diferencias entre ambas industrias y las problemáticas que comparten hacen pertinente establecer un proyecto de colaboración con el cual a largo plazo se puedan establecer acciones conjuntas para enfrentar los problemas que ambas cinematografías comparten en relación a las preferencias de su público.

Actualmente, en diversas ciudades del mundo como Londres, Nueva York, Sidney y Singapur, se llevan a cabo festivales importantes de cine chino, con los cuales se está buscando vincular a la industria de cine chino con otras industrias nacionales, con la finalidad de que estos deriven en colaboraciones a mediano y largo plazo.

## Objetivo general

Realizar un festival anual de cine chino y mexicano que se exhiba de manera itinerante por los distintos espacios de exhibición y esparcimiento de la Ciudad de México, gestionado a través de la Secretaría de Cultura del Gobierno del Distrito Federal, en cuyo marco se desarrollen actividades de promoción cinematográfica y cultural que contribuyan a mejorar la imagen que se tiene de ambas naciones y a fortalecer el acuerdo de hermanamiento entre la Ciudad de México y Pekín.

## Objetivos particulares

1. Coordinar entre la Secretaría de Cultura, con el apoyo de la Coordinación General de Relaciones Internacionales del Gobierno del Distrito Federal, y la Oficina Municipal de Radio, Cine y Televisión un memorándum de entendimiento para la realización en conjunto de un festival anual de cine chino y mexicano en ambas ciudades.
2. Gestionar y exhibir el festival por distintos espacios públicos y culturales del Distrito Federal, el cual, en su primera emisión se configurará de seis películas chinas y seis películas mexicanas, así como conferencias magistrales con sus realizadores y mesas de discusión en torno al cine comercial de ambas naciones, concluyendo con la elaboración de un catálogo sobre los alcances obtenidos en esta emisión.
3. Aumentar progresivamente en cada emisión del festival las actividades a realizar de carácter cinematográfico, hasta incluir en este una retrospectiva de cine chino anual, un mercado de coproducción y distribución, encuentros entre cineastas, talleres de guion y competencias de cortometrajes interuniversitarios.
4. Difundir los alcances, así como los proyectos realizados durante el festival, para que este obtenga un impacto mayor.

## Metodología

Para la aplicación del presente proyecto, la metodología sugerida se divide en tres etapas.

### Coordinación del proyecto

La primera es la *coordinación del proyecto* durante la cual la Secretaría de Cultura del Distrito Federal debe establecer las actividades que se llevarán a cabo

durante el festival y extienda la invitación a la Oficina Municipal de Radio, Cine y Televisión de Pekín para colaborar en las actividades del festival.

Las actividades específicas de esta etapa son:

1. La Secretaría de Cultura del Distrito Federal determina las actividades a realizar y establece las fechas específicas en que se llevará a cabo, y en colaboración con la Coordinación General de Relaciones Internacionales del Distrito Federal desarrollan los elementos de la propuesta en materia de presupuesto, instrumentos legales y diplomáticos para presentar el proyecto a la Administración de Radio, Cine y Televisión de Pekín.
2. Se recomienda establecer un memorándum de entendimiento entre ambos organismos en el cual manifiesten su interés por apoyar la difusión de sus cinematografías, facilitando los espacios de exhibición, apoyando en la promoción de los eventos y definiendo los gastos que correrán a cargo de cada entidad.
3. Se sugiere que mediante el memorándum cada institución se comprometa a cubrir los gastos de envío de sus respectivas películas, de los viáticos de sus enviados, así como que gestione todos los trámites y pagos necesarios para la exhibición de las películas seleccionadas en ambos territorios.

### **Etapa operativa**

Se sugiere que la Secretaría de Cultura del Distrito Federal, a través de su Coordinación de Circuitos de Festivales, sea la responsable de llevar a cabo las siguientes acciones para la aplicación del proyecto en su *fase operativa*.

1. Formar un comité organizador del proyecto, el cual se encargue de llevar a cabo las actividades de planeación y producción de la muestra de cine y las actividades paralelas.
2. Nombrar a un curador responsable para la selección de seis películas mexicanas y seis películas chinas autorizadas para su exhibición, tomando en cuenta el perfil del público de ambas ciudades.
3. Negociar los permisos de exhibición de las películas seleccionadas con el apoyo del Instituto Mexicano de Cinematografía para las películas mexicanas y dar seguimiento a que la contraparte china realice la misma acción con la selección de películas.
4. Realizar alianzas con otras Instituciones y particulares para que contribuyan al establecimiento de la propuesta con apoyos en efectivo, en especie o mediante la difusión y proposición de elementos para participar dentro del proyecto. Entre las instituciones propuestas se encuentran: Centro Universitario de Estudios Cinematográficos (CUEC),

Centro de Capacitación Cinematográfica (CCC), Centro de Diseño, Cine y Televisión, Cineteca Nacional, Instituto Mexicano de Cinematografía. Respecto a los particulares se encuentran: productores independientes, Estudios de Cine Churubusco Azteca, instituciones de enseñanza del idioma chino, y empresarios chinos establecidos en la Ciudad de México.

5. Coordinar la traducción de los subtítulos de las películas de chino a español.
6. Difundir las actividades a través de los diversos medios físicos y electrónicos que la Secretaría de Cultura tiene a su disposición.

### **Etapa vinculante**

Finalmente, con la intención de generar un mayor impacto de las actividades realizadas previamente, se sugiere que durante esta etapa la Secretaría de Cultura del Distrito Federal lleve a cabo las siguientes acciones:

1. Publicar un catálogo del festival (en español, inglés y chino), el cual muestre detalladamente las actividades realizadas durante el festival y el impacto de este evento para la Ciudad de México, con la finalidad de dejar registro de estas actividades, así como de promocionar en Pekín las actividades que forman parte del hermanamiento entre estas ciudades.
2. Proponer la exhibición de cine mexicano en los espacios de exhibición cultural de Pekín, y gestionar los trámites necesarios a través de la Embajada de México en China y/o el Centro de Estudios Mexicanos.
3. Mantener un registro de los invitados, patrocinadores y demás participantes durante el encuentro con lo cual dar seguimiento a los proyectos o productos generados, y en la medida de lo posible, facilitar contactos, asistencia, supervisión, promoción o difusión de los proyectos o productos de carácter cinematográfico que estén vinculados con Pekín.
4. Llevar a cabo una evaluación sobre los resultados obtenidos que permitan proponer los cambios pertinentes para las posteriores ediciones del proyecto.

### **Resultados esperados**

1. Fortalecer los lazos de hermanamiento de las dos ciudades a través de la cultura, para posteriormente establecer acciones conjuntas en diversas áreas sociales, culturales y económicas, mostrando una imagen positiva de México y China a través del cine.

2. Establecimiento de una muestra anual de cine chino en la Ciudad de México, que crezca anualmente en el número de actividades, que a largo plazo contribuya a establecer acciones para el desarrollo de la industria cinematográfica nacional y que fomente la cooperación en materia de cine entre ambos países.
3. Publicación de un catálogo del festival que favorezca a promover el evento, atraer más inversionistas y fomentar la cooperación entre las dos ciudades en materia de cinematografía.

### **Beneficios sociales**

1. Ofrecer a la población de la Ciudad de México el acceso a disfrutar de bienes culturales, que por otros medios no son de fácil acceso por su costo y tiempo de traslado.
2. Fomentar el interés de la población de la Ciudad de México por el cine nacional y chino a través de la muestra itinerante por los diferentes espacios de exhibición de la ciudad.
3. Recuperación del espacio público de las 16 delegaciones del Distrito Federal, en los cuales generar un espacio de convivencia y esparcimiento en torno al cine.
4. Promover el respeto por las diferencias culturales y sociales de México y China.
5. Ofrecer a los profesionistas del cine de ambas ciudades una plataforma de cooperación mediante la cual poder generar vínculos que a largo plazo desemboquen en proyectos de mayor impacto, como son las coproducciones entre ambos países.

### **Beneficios culturales**

1. Difusión de la cultura mexicana y china en ambos territorios a través de la exhibición de cine chino y mexicano contemporáneo.
2. Enriquecer la vida cultural de la Ciudad de México a través de la exhibición de cine chino.
3. Promoción de la riqueza cultural y facilidades de filmación en la Ciudad de México entre los invitados chinos.

### **Beneficios económicos**

Al ser una muestra que llegará a distintos públicos se pueden vender espacios publicitarios, invitar a patrocinadores, involucrar a empresarios chinos, quienes con sus aportes contribuirán a que el proyecto genere menos gastos para el Gobierno del Distrito Federal.



## Presupuesto requerido

El presupuesto representa el costo bruto de la aplicación del proyecto. En los anexos se puede encontrar este aspecto desglosado. Estos gastos se dividirán entre el Gobierno del Distrito Federal y la Administración Estatal de Radio, Cine y Televisión de Pekín. De igual forma, como se muestra en el anexo, gran parte de estos gastos pueden disminuir considerablemente con convenios específicos con las distintas Instituciones Federales y de iniciativa privada.

| Concepto                    | Costo (pesos)       |
|-----------------------------|---------------------|
| Memorándum de entendimiento | 80,000.00           |
| Gastos de producción        | 990,000.00          |
| Honorarios de personal      | 973,615.64          |
| Películas                   | 300,000.00          |
| Difusión                    | 81,000.00           |
| Viáticos                    | 450,000.00          |
| <b>Total</b>                | <b>2,874,615.64</b> |

## Contactos

### China

| Nombre               | Institución y puesto  | Datos                       |                           | Tipo |
|----------------------|---|-----------------------------|---------------------------|------|
|                      |   | Correo electrónico          | Teléfono                  |      |
| Aguilar BellamyDeni  | Coordinadora de Difusión Cultural y Vinculación, Centro de Estudios Mexicanos.  | deniaguilar@gmail.com       | (86) 10 157 2663 6365     | Real |
| Cisneros Pedro Eliud | Agregado Cultural, Embajada de México en China.   | cultural@embmx.cn           | (86) 10 6532 2070 ext. 18 | Real |
| Han Yunjie           | Director de festivales, Oficina municipal de Radio, Cine y Televisión, División de coordinación cinematográfica.                  | Film1111@126.com            | (86) 10 8501 3342         | Real |
| Hill Tuan            | Encargado del Festival de Cine de Pekín, Oficina municipal de Radio, Cine y Televisión, División de coordinación cinematográfica. | heaventemplebjiff@gmail.com | (86) 10 8501 4329         | Real |
| Mendoza Pablo        | Académico y cineasta, Academia de cine de Pekín.  | pablomendozaaruiz@yahoo.com | (86) 139 1121 8594        | Real |



## Contactos China continuación

|                  |  |                           |                    |      |
|------------------|--|---------------------------|--------------------|------|
| Mi Jing (Maggie) | Oficina de Asuntos Internacionales, Academia de cine de Pekín.   | waiban@bfa.edu.cn         | (86) 10 8204 5656  | Real |
| Mu Dingping      | Director de producción, Oficina Municipal de Radio, Cine y Televisión, División de coordinación cinematográfica. | Mdp91455@sina.com         | (86) 10 8204 5656  | Real |
| Pulido Guillermo | Director, Centro de Estudios Mexicanos en la UNAM en Pekín.  | pulidog@live.com          | -                  | Real |
| Salladé Peter    | Director, Festival de Cine Independiente de Pekín  | Beijingfilmfest@gmail.com | (86) 131 4638 8904 | Real |
| Wang Hainan      | Director de Área, Oficina Municipal de Radio, Cine y Televisión.   | Wanghainan126@126.com     | (86) 10 8501 3327  | Real |

## México

| Nombre                        | Institución y puesto   | Datos                              |                           | Tipo |
|-------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------|------|
|                               |  | Correo electrónico                 | Teléfono                  |      |
| Astorga Riestra Paula         | Cineteca Nacional, Directora General.  | paula@cinetecanacional.net         | (52) 4155 1201            | Real |
| Becerril Renata               | CENTRO, Coordinadora de Desarrollo y Relaciones internacionales.                         | rbecerril@centro.edu.mx            | -                         | Real |
| Bloch Catherine               | Cineteca Nacional, Subdirectora de investigación.  | cbloch@cinetecanacional.net        | (52) 4155 1220            | Real |
| Cárdenas Ochoa Alejandro      | Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Director de prensa.                        | alejandro.cardenas.ochoa@gmail.com | 044 55 1827 1024          | Real |
| Jaimes Jaime                  | Encargado de Asuntos Culturales, Secretaría de Relaciones Exteriores.                    | jjaimes@sre.gob.mx                 | 3686 5282                 | Real |
| Jiménez López Marcela         | Secretaría e Cultura del Distrito Federal, Subdirectora de Pequeñas Empresas Culturales. | mjimenezl@df.gob.mx                | (52) 1719 3000, ext. 1307 | Real |
| Prado Claudia                 | Centro de Capacitación Cinematográfica, Subdirectora de Divulgación e Investigación.     | sandalia@ccc.cenart.mx             | -                         | Real |
| Recillas Herrera Miguel Ángel | Instituto Mexicano de cinematografía, Coordinador de proyectos cinematográficos.         | marh@imcine.gob.mx                 | (52) 5448 5342            | Real |
| Traverso Gabriela             | Coordinadora de Área Académica, CENTRO   | gtraverso@centro.edu.mx            | -                         | Real |

## Fortalezas y limitaciones

| Fortalezas  | Limitaciones   |
|---|--|
| <p>*Contribuye a las tareas acordadas en el acuerdo de hermanamiento entre la Ciudad de México y la ciudad de Pekín, que en su segundo artículo tiene la finalidad de promover la prosperidad y el desarrollo compartido a través de la cooperación de proyectos en el terreno cultural y educativo.</p> <p>*Complementa la oferta cultural y diversifica las labores de difusión de la cinematografía que la Secretaría de Cultura del DF lleva a cabo, ya que esta muestra se enfoca a un sector diferente de la población de la Ciudad de México.</p> <p>*Contribuye con las tareas que la Secretaría de Cultura se planteó al suscribirse a la Agenda 21 de la cultura.</p> | <p>*Las estrictas políticas culturales que ejerce el gobierno chino para la exhibición cinematográfica de cine extranjero y chino requieren hacer una selección cuidadosa de las películas que se seleccionarán para la Ciudad de México y de las mexicanas que se podrían exhibir en Pekín.</p> <p>*El escaso interés del público mexicano por la cinematografía china requiere de una cuidadosa selección de las películas elegidas y de fortalecer la muestra con una buena selección de películas mexicanas, por lo que el trabajo de curaduría es vital y deberá encargarse a un experto.</p> |

## Temas de interés China-México

1. Programas de desarrollo cultural y comunitario que está llevando a cabo la Secretaría de Cultura del Distrito Federal y las medidas para la promoción de la Ciudad a través del cine mediante la Comisión de Filmaciones del DF.
2. Leyes del gobierno federal para la producción de la cinematografía como es el Artículo 226 de la Ley del Impuesto sobre la renta.
3. Exhibición de cine cultural en la Ciudad de México además de los beneficios sociales y culturales de estos.

---

# **Conservación y vida silvestre**

---



# Implementación del acuerdo de cooperación entre el Zoológico de Pekín y el Zoológico de Chapultepec, en materia de intercambio de especies de fauna silvestre y capacitación de personal

José A. Sandoval Zárate<sup>1</sup>

## Antecedentes y justificación

En 1975, el Gobierno Mexicano recibió en donación por parte del gobierno de la República Popular China una pareja de pandas gigantes (*Ailuropoda melanoleuca*). Esta donación fue producto del inicio de relaciones diplomáticas entre ambos países, representando un gesto de amistad y buena voluntad, la pareja fue alojada en el Zoológico de Chapultepec, donde, durante la década de los 80's logró reproducirse exitosamente, con lo cual, México fue el primer país en registrar el nacimiento de esta especie fuera de China, de dicha pareja se obtuvieron ocho crías, de las cuales cinco alcanzaron la edad adulta.

Con la intención de reproducir y conservar el panda gigante en México, la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre (DGZVS) incursionó en el Programa de Becas del Centro de Estudios China-México (CECHIMEX) y con el apoyo del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICYT), en donde, siete médicos adscritos a la DGZVS han acudido a instituciones zoológicas y de conservación en la República Popular China, con la finalidad actualizar sus conocimientos en esta especie y con ello poder elaborar un plan estratégico para la conservación del panda gigante en México, mismo que es actualmente dirigido por el Dr. José Bernal Stoopopen y el M en C. Rogelio Campos Morales.

A través del Programa de Becas Centro de Estudios China-México, los especialistas del Zoológico de Chapultepec han realizado diversos proyectos enfocados al manejo del panda gigante, entre las que se encuentran: manejo zootécnico, reproducción, nutrición, patología y manejo de ejemplares geriátricos. En el año 2011, el MVZ Enrique Mendoza, Subdirector Técnico y de

---

1 El M. en C. MVZ Sandoval Zárate, actualmente, es responsable del Área de Reproducción de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, por lo que ha colaborado activamente en diversos programas de conservación implementados por la DGZVS, así como en la planeación e implementación de programas de reproducción asistida o contracepción en diversas especies que se encuentran a resguardo de la DGZVS. Por otra parte, el M en C Sandoval tiene 10 años colaborando en el Departamento de Reproducción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, por lo que cuenta con los elementos necesarios para desarrollar el proyecto encomendado. Dicho trabajo le permitirá desarrollar e incrementar sus conocimientos en el área de reproducción. Correo electrónico: jaszarate105@gmail.com.

Investigación de la DGZVS, desarrolló en el marco de este programa el proyecto denominado "Programa de Cooperación entre el Zoológico de Pekín, Centro para la Reproducción e Investigación Bifenxia y el Zoológico de Chapultepec, en materia de panda gigante, Inventario de la Colección Animal e Intercambio de Personal Técnico Especializado". Entre los objetivos de este proyecto se estipula el desarrollar una propuesta de intercambio de ejemplares de fauna silvestre entre los Zoológicos de Chapultepec y Pekín, cada uno considerado como zoológico nacional, además de la capacitación del personal.

En el mes de diciembre de 2011, se llevó a cabo la firma del acuerdo de cooperación ejecutada por y entre la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México y el Zoológico. En dicho convenio se formalizó la cooperación entre las instituciones con el objeto de intercambiar información científica y tecnológica sobre especies de vida silvestre mantenidas en cautiverio, así como, promover los programas enfocados la capacitación de personal técnico y operativo, en un plazo de cinco años, con posibilidad de renovarse cada lustro, además del intercambio de especies representativas de cada país.

Por lo anterior y en cumplimiento al acuerdo de cooperación entre instituciones zoológicas, la presente propuesta implementa el convenio de colaboración entre ambas instituciones, por lo que se definieron las especies a intercambiar entre la República Popular China y los Estados Unidos Mexicanos.

El intercambio de especies incrementa la responsabilidad de conservación *ex-situ*, lo que origina la necesidad de conocer, compilar y difundir información, que sirva de apoyo para proporcionarles las condiciones necesarias a las especies que serán intercambiadas, brindando así las condiciones necesarias para estancia en nuestro país. En este sentido, y en cumplimiento de la Ley General de Vida Silvestre que expresa: "Los parques zoológicos deberán contemplar en sus planes de manejo, aspectos de educación ambiental, de conservación y reproductivos de las especies", da pie a la elaboración de reportes técnicos que contemple cada uno de los aspectos señalados, siendo la reproducción una herramienta de apoyo para las estrategias de conservación de especies en peligro de extinción.

## **Objetivo general**

Definir una propuesta de intercambio de animales entre el Zoológico de Chapultepec y el Zoológico de Pekín, asimismo realizar la elaboración de reportes técnicos para el manejo reproductivo de las especies a intercambiar.

## Objetivos particulares

1. Definir una propuesta de intercambio de especies de fauna silvestre durante el periodo de 2012 al 2017.
2. Integrar información sobre la reproducción básica y asistida de especies de fauna silvestre mantenidas en cautiverio nativas de la República Popular China seleccionadas y consideradas dentro del intercambio entre Zoológicos, aplicables en la Ciudad de México.
3. Elaborar reportes técnicos donde se plasme la información sobre las condiciones de albergue, instalaciones, dietas así como programas de medicina preventiva de las especies nativas de la República Popular China que serán integradas a la colección zoológica de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre.

## Metodología

### Intercambio de especies

Para la definición de la propuesta de intercambio de especies de fauna silvestre características de China y México, se solicitó la lista actualizada de excedentes y necesidades de los Zoológicos de Chapultepec y Pekín. Se entregaron las listas correspondientes a los directivos de cada zoológico con la intención de que ellos identifiquen aquellas especies de mayor interés. Con dichos listados se desarrollará una propuesta económica, con el objeto de que pueda lograrse una equivalencia monetaria en dicho intercambio, inicialmente la DGZVS tiene interés por las siguientes especies.

- Perro salvaje asiático (*Cuon alpinus*)
- Tapir asiático (*Tapirus indicus*)
- El tapir centroamericano o tapir de Baird (*Tapirus bairdii*)
- Muntiaco de la India (*Muntiacus muntjak*)
- Takin dorado (*Budorcas taxicolor*)
- Grulla cuello negro (*Grus nigricollis*)
- Grulla rojo coronado (*Grus japonensis*)
- Grulla blanca de Siberia (*Leucogeranus leucogeranus*)
- Grulla cuello blanco (*Grus vipio*)
- Grulla azul (*Anthropoides paradiseus*)
- Grulla coronada africana (*Balearic regulorum*)
- Flamingo chileno (*Phoenicopterus chilensis*)

En tanto, el Zoológico de Pekín tiene interés por: El tapir centroamericano o tapir de Baird (*Tapirus bairdii*) y pingüinos (*Soeniscus humboldii*), así como algunos primates.

En el caso de las especies por las cuales la DGZVS tiene principal interés en especies de origen asiático, así como en algunas especies americanas y africanas que hasta el momento son poco conocidas en México, dado que no se encuentran dentro de las colecciones zoológicas establecidas dentro del territorio mexicano, razón por la cual son de gran importancia para un intercambio cultural China-México.

En el caso del tapir de *Baird's* esta especie es nativa de Centroamérica, sin embargo, la DGZVS, cuenta con un macho, razón la cual se pretende trasladar una hembra del zoológico de Pekín al zoológico de Chapultepec para desarrollar un programa reproductivo que permita la preservación de la especie.

En tanto, las especies por las cuales el Zoológico de Pekín tiene interés, cuentan con restricciones para salir del país, principalmente los primates, para el caso de los pingüinos y el tapir *Baird* la Dirección General de Zoológicos cuenta con pocos ejemplares de esas especies, por lo que se pretende que en un futuro próximo se cuente con excedentes de esas especies que permitan el intercambio de ejemplares con el Zoológico de Pekín.

Durante el desarrollo de la propuesta se deberán de considerar las restricciones de ingreso y salida de vida silvestre en cada país, en este sentido, en México se deberán apegar a la regulación emitida a través la Ley General de Vida Silvestre y la vigilancia zoosanitaria realizada por el Servicio Nacional de Calidad, Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASICA), en tanto la República Popular China, la regulación de entrada y salida de vida silvestre al país está a cargo del Departamento Estatal Forestal a través de la oficina de animales en peligro de Extinción.

Una vez definidas las especies, los responsables de cada entidad zoológica deberán gestionar, en su país, los permisos sanitarios y en caso de requerirlo los CITES correspondientes para la entrada y salida de los ejemplares que se encuentren dentro del listado final.

Durante la negociación se deberá estipular las responsabilidades de cada una de la partes en el traslado de los ejemplares, es decir, donde termina la intervención de los responsables del Zoológico de Pekín y donde inician responsabilidades la DGZVS y viceversa, para con ello determinar los sitios de acción y la toma de decisiones pertinente.

Para el traslado de los animales, la CITES ha emitidos recomendaciones, las cuales se pueden consultar en los anexos de este documento. En dichas recomendaciones se consideran las características anatomo-fisiológicas de cada especie, así como las características de los contenedores, además de los periodos de descanso y alimentación que se deberán de proporcionar a los ejemplares.

Para el traslado de los ejemplares se deberá de requerir el apoyo de las siguientes instituciones:



- Departamento Estatal Forestal.
- Departamento Estatal Forestal y la Administración General de Supervisión de Calidad, Inspección y Cuarentena.
- SAGARPA (SENASICA), Servicio Nacional de Calidad, Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos, Aeropuertos y Fronteras.
- Cámara de Comercio de México en China.

Estas instituciones se encargarán de emitir los permisos zoonosanitarios y CITES correspondientes, para las especies que así lo requieran, así como el traslado de los animales.

### **Integración de la información sobre la reproducción básica y asistida de especies de fauna silvestre mantenidas en cautiverio**

Las especies que se integren a la colección zoológica de la DGZVS, ingresarán a un programa reproductivo con la finalidad de preservar la especie dentro del territorio mexicano. El diseño del programa reproductivo dependerá del tipo de las especies consideradas dentro de la lista final y donde, de acuerdo a las políticas y restricción para la comercialización de especies vigentes en México, se podrá principal atención en aves y carnívoros.

Para el caso de aves, se hará una evaluación del área de reproducción para identificar los puntos críticos y con base en los conocimientos generados en el zoológico de Pekín, se harán recomendaciones para hacer más eficiente los protocolos de reproducción en aves existentes en la Dirección General de Zoológicos.

Dentro de la identificación de puntos críticos se pondrá principal atención en los aspectos de:

- Manejo de las aves consideradas como reproductores.
- Manejo de los huevos
- Características de incubación
- Crianza inicial
- Crianza
- Características de los albergues
- Manejo de las crías
- Líneas genéticas existentes
- Albergues

Por otra parte, la reproducción de carnívoros, inicialmente se determinará si el traslado de los ejemplares tuvo repercusión en los ciclos reproductivos, para lo cual se realizarán determinaciones endocrinológicas por un periodo no menor a cuatro ciclos reproductivos en las especies consideradas como poliéstricas continuas, mientras que en las especies manométricas o paléstricas estacionales el monitoreo se establecerá con base en las época reproductivas y abarcarán un mes previo al inicio de la estación y culminará cuando finalice la estación reproductiva o haya ocurrido la ovulación.

Dado que en el Zoológico de Pekín cuenta con un programa de entrenamiento muy avanzado en cada uno de sus ejemplares, de ser posible se optimizará este recurso para implementar técnicas de reproducción más invasivas, tal es el caso de: citologías vaginales, inseminación artificial o colección de semen mediante vaginas artificiales o colecta manual.

Tanto en aves como en carnívoros, el programa reproductivo deberá de ir acompañado de un programa de monitoreo conductual, con lo cual se pretende hacer más eficiente los esquemas generados a partir de esta propuesta.

### **Elaboración de reportes técnicos**

La información obtenida de las entrevistas con los médicos, de los guarda-animales y mediante la observación se integrará en reportes técnicos que permitirán implementar planes de manejo reproductivo de las especies a intercambiar, los cuales podrán estar disponibles para las personas que así lo soliciten.

### **Resultados esperados**

Concretar la implementación del acuerdo de cooperación ejecutada por y entre la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos y el Zoológico de Pekín de la República Popular de China, contribuye a la conservación de las especies que se encuentran en peligro de extinción además de ser una herramienta para la educación de los visitantes que acuden al Zoológico de Chapultepec, quienes en un futuro próximo podrán admirar y entender parte de la biodiversidad asiática, fomentando el intercambio cultural estrechando las relaciones de estos pueblos.

### **Científico-Tecnológicos**

Con la información obtenida en el área de reproducción asistida de grullas y faisanes y subsecuente elaboración de reportes técnicos de la reproducción asistida en aves, se contará con mayores elementos y se podrá establecer un

programa que permita hacer más eficiente la reproducción en aves dentro de la Dirección General de Zoológicos, con lo cual se incrementa el campo de acción del área de reproducción, contribuyendo a la conservación de las especies *ex situ*. Con base en lo anterior, las técnicas aprendidas en Pekín podrán ser desarrolladas y adaptadas para las especies de aves cuya reproducción se ha visto comprometida en los últimos años en los zoológicos del GDF, entre los que podemos mencionar el pingüino de Humboldt y águila real, entre otros.

### **Económicos**

El arribo de nuevas especies a la colección zoológica de la DGZVS incrementará su valor económico, aunado a ello, si las nuevas especies y las que ya están dentro del listado se logran reproducir satisfactoriamente, el valor de la colección se podrá incrementar considerablemente, con lo cual, los nuevos ejemplares podrían ser utilizados para futuras negociaciones con otras entidades zoológicas que se encuentren interesados en las especies reproducidas en la Dirección General de Zoológicos.

### **Medio ambiental**

La elaboración de reportes técnicos reproductivos permitirá elaborar planes de manejo que contribuyan a la reproducción y conservación de la especies en un medio *ex situ*. Obteniendo crías que serán utilizadas para el intercambio con otras entidades zoológicas que así lo requieran.

## Cronograma

| Actividades   | Dic | Mar | Abr | Jun | Jul | Ago |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Presentación de la propuesta ante CECHIMEX.   |     |     |     |     |     |     |
| Presentación de la propuesta a la DGZVS, Ciudad de México. Zoológico de Chapultepec                               |     |     |     |     |     |     |
| Discusión y análisis de la propuesta con miembros de la DGZVS   |     |     |     |     |     |     |
| Obtención del permiso CITES de exportación (República Popular China), para las especies que así lo requieran      |     |     |     |     |     |     |
| Obtención del Certificado CITES de importación (Estados Unidos Mexicanos), para las especies que así lo requieran |     |     |     |     |     |     |
| Permiso sanitario de exportación (República Popular China)  |     |     |     |     |     |     |
| Permiso sanitario de importación (Estados Unidos Mexicanos)   |     |     |     |     |     |     |
| Gestión aduanera para exportación de animales en pie (República Popular China)                                    |     |     |     |     |     |     |
| Gestión aduanera para la importación de animales en pie (Estados Unidos Mexicanos)                                |     |     |     |     |     |     |
| Movilización de los ejemplares del Zoológico de Pekín a la aduana   |     |     |     |     |     |     |
| Movilización de los ejemplares de China a México  |     |     |     |     |     |     |
| Movilización de los ejemplares de la aduana al Zoológico de Chapultepec   |     |     |     |     |     |     |
| Presentación de manuales de reproducción  |     |     |     |     |     |     |

La movilización de los animales puede hacerse en uno o varios lotes, y las fechas propuestas son aproximadas, ya que dependerán del tiempo de gestión de los permisos necesarios.

## Presupuesto requerido

| Rubro   | Cantidad (USD)   |
|---|--|
| Obtención del permiso CITES de exportación en República Popular China.      | 250  |
| Obtención del certificado CITES de importación en Estados Unidos Mexicanos. | 250  |
| Permiso sanitario de exportación República Popular China.                   | 200  |
| Permiso sanitario de importación en Estados Unidos Mexicanos.               | 200  |
| Gestión aduanal   | 3000   |
| Transportación de los ejemplares  | Dependerá del número de animales y el medio de transporte, la metodología general se explica en la página 11 del anexo |

## Contactos

### China

| Nombre         | Institución   | Datos                       |          | Tipo |
|----------------|---|-----------------------------|----------|------|
|                |   | Correo electrónico          | Teléfono |      |
| Zhang Jinguo   | Vice-director del Zoológico de Pekín.   | zhangjinguo001@yeah.net     | -        | Real |
| Zhang Zhine    | Director de <i>Chengdu Research Base of Giant Panda Breeding</i> .  | wolong_zhm@126.com          | -        | Real |
| Li Desheng     | Vice- director <i>China Conservation and research center for the giant panda. Wolong Nature Reserve</i> . | lidesheng18060@yahoo.com.cn | -        | Real |
| Tang Chunxiang | Director líder de veterinarios.   | tangchxa@hotmail.com        | -        | Real |
| Zhenxin Peng   | Jefe de la colección animal del Zoológico de Pekín.   | zhenxinPeng@hotmail.com     | -        | Real |

### México

| Nombre                      | Institución   | Datos                        |          | Tipo |
|-----------------------------|---|------------------------------|----------|------|
|                             |   | Correo electrónico           | Teléfono |      |
| Bernal Stoopen José.        | Director General. Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre. Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México. | josebernalstooopen@gmail.com | -        | Real |
| Fernández Ortega Adrian     | Directora del Zoológico de Chapultepec.   | fernandez727@hotmail.com     | -        | Real |
| Calderón Figueroa Jorge     | Director del Zoológico Los Coyotes.   | jorgejo-cal@hotmail.com      | -        | Real |
| Gutiérrez Aguilar Carlos G. | Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México.                 | ggcarlos@unam.mx             | -        | Real |
| Rosales Torres Ana María    | Jefa del Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco                         | anamaria@correo.xoc.uam.mx.  | -        | Real |

## Fortalezas y limitaciones

| Fortalezas  | Limitaciones   |
|---|--|
| <p>*El Gobierno del DF, a través de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, se encuentra gestionando un acuerdo de cooperación ejecutada por y entre la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos y el Zoológico de Pekín de la República Popular de China.</p> <p>*El Zoológico de Pekín cuenta con diversos programas de gran éxito en materia de reproducción asistida, entre los que sobre salen, la reproducción asistida del panda gigante, aves y algunos carnívoros.</p> | <p>*El idioma mandarín es en gran medida resultó una limitante para la recopilación e interpretación de la información registrada por los colegas chinos.</p> <p>*La poca interacción para tener prácticas directas con los ejemplares dentro de los Zoológicos de la República Popular China.</p> |

## Temas de interés para China-México

Con base en el acuerdo de colaboración entre la Secretaría del Medio Ambiente y el Zoológico de Pekín, en materia de intercambio de especies, los Médicos Veterinarios de la República Popular China podrían realizar una estancia de capacitación en el Zoológico de Chapultepec para conocer los manejos que son implementados en las especies que serán trasladadas a las entidades Zoológicas chinas, de tal forma que se logre un intercambio de conocimiento científico-tecnológico entre ambas naciones.







**Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Economía  
Centro de Estudios China-México**

**Programa de Becas Ciudad de México-China:**

**Propuestas de cooperación, 2012-2013**

Esta edición se terminó de imprimir en el mes de mayo de 2014

en los talleres de Editores Buena Onda, S.A. de C.V.

Suiza 14, Col. Portales Oriente, México 03570, D.F.

Su composición se realizó con las familias tipográficas:

**Myriad Pro** 5/6; 6/7; 7/9; 8/12; 9/12; 10/12

**Meta Plus** 7/12; 11/12; 16/20; 30/32

El tiraje consta de 1,000 ejemplares

El cuidado de la edición estuvo a cargo de

Sergio Efrén Martínez Rivera

Angélica Vidal Sánchez

Andrea Pérez Suárez





## **Gobierno del Distrito Federal**

### **Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación**

Olivo 39, Col. Florida,

Del. Álvaro Obregón, México D.F., C.P. 01030

Teléfonos: 52(55) 55.12.10.12 al 14

Fax: 52(55) 55.10.11.39

<http://www.seciti.df.gob.mx/>

## **Universidad Nacional Autónoma de México**

### **Facultad de Economía**

#### **Centro de Estudios China México**

Edificio "B" Ciudad Universitaria, C.P. 04510

Del. Coyoacán, México D.F.

Teléfonos: 52 (55) 56.22.21.95

Fax: 52 (55) 56.22.21.78

<http://www.economia.unam.mx/cechimex/>

