



Base de conocimiento sobre el PROSOFT 2.0 (con base en estudios previos)

Elaborado por:



Diciembre 2012

RESUMEN EJECUTIVO

Entre 2005 y 2011, las ventas del sector de Tecnologías de la Información (TI) en México aumentaron en más de 100%, alcanzado casi 169 mil millones de pesos (aproximadamente 13 mil millones de dólares) en 2011. De este monto, aproximadamente 40% provino de las exportaciones. En 2012, México se convirtió en el tercer país exportador de servicios de TI a nivel mundial, sólo después de India y Filipinas.

Diversos factores contribuyen al atractivo de México como destino para el *outsourcing* del sector de las TI, entre los cuales destacan:

- Una relación comercial privilegiada con Estados Unidos: el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) ofrece ventajas comparativas en cuanto a movilidad del capital humano y costos de exportación, así como a claridad contractual y de asuntos legales; además, la proximidad geográfica y la coincidencia de los husos horarios facilitan las operaciones.
- La disponibilidad de recursos humanos calificados: cada año, 84 mil profesionistas egresan de carreras relacionadas a las TI en México, lo cual genera un potencial de escala casi único en América Latina.
- Una estructura de costos ventajosa en comparación a destinos alternativos como Europa o Brasil.
- La existencia de un firme compromiso por parte del Gobierno Federal para apoyar el desarrollo de un sector de las TI competitivo a nivel internacional.

Dadas las consideraciones de costos y de escala (por las cuales México no podría competir con gigantes de bajo costo como China o India), el gobierno decidió -en acuerdo con el sector privado- enfocar sus esfuerzos en el desarrollo y posicionamiento de un nicho de alta calidad. En este sentido, México busca ubicarse como líder en servicios de TI de alta calidad para la industria de manufactura avanzada, con particular énfasis en los sectores aeroespacial, automóvil, eléctrico-electrónico y de equipo médico, los cuales son considerados estratégicos para la economía mexicana.

El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) ha sido la herramienta clave del Gobierno Federal para apoyar el desarrollo del sector de las TI. Creado en 2002 y rediseñado en 2008, el PROSOFT ha contado con un presupuesto anual de entre 550 y 730 millones de pesos (equivalentes a entre 41 y 56 millones de dólares). Estos recursos son utilizados casi en su totalidad como subsidios a proyectos públicos y privados que tengan un impacto significativo en el desarrollo del sector de las TI. Aunado a esto, desde el 2009 el programa cuenta con el apoyo de un crédito de 80 millones de dólares por parte del Banco Mundial.

Desde 2008, las actividades de PROSOFT se articulan en siete estrategias, cuyo objetivo es enfrentar los principales retos del sector. A continuación se describen estas estrategias, así como los logros más destacados y los retos principales de cada una de ellas:

1. Mercado global

Esta estrategia promueve las exportaciones de servicios de TI y la atracción de inversiones hacia el sector en México.

Una iniciativa clave de esta estrategia es MéxicoIT, que es liderada por el sector privado pero cuenta con el apoyo de PROSOFT. Sus actividades se centran en promover a México como un destino atractivo para el establecimiento de servicios de TI, mediante la participación en foros y eventos internacionales; así como apoyar empresas mexicanas de TI con sus exportaciones.

Las acciones enfocadas en atraer IED se han canalizado principalmente a través de ProMéxico, dependencia a cargo de la promoción de México como un destino de inversión atractivo para todos los sectores. Sin embargo, en varios casos PROSOFT ha otorgado subsidios importantes para inversiones locales por parte de empresas extranjeras.

Como se mencionó anteriormente, los esfuerzos para promover las exportaciones han dado frutos: en 2012, México se posicionó como el tercer país exportador de servicios de TI a nivel mundial. No obstante, mejorar la reputación del país como un proveedor de servicios de alta calidad aún representa un reto importante.

2. Capital humano

El objetivo de esta estrategia es garantizar la disponibilidad de capital humano para sostener el desarrollo del sector de TI en México.

En 2007, un estudio realizado por la consultora A.T. Kearney encontró que la demanda de profesionales de las TI se triplicaría hacia 2013. Al mismo tiempo, halló que los recién egresados de carreras relacionadas a las TI no contaban con las competencias necesarias para incorporarse inmediatamente de manera productiva al mercado laboral. Por ello, PROSOFT ha lanzado y apoyado acciones encaminadas a la actualización curricular, así como incentivado la certificación de estudiantes y profesionales en temas de TI.

La principal iniciativa apoyada por esta estrategia es MexicoFIRST, una organización privada que apoya la obtención de certificaciones reconocidas internacionalmente y en demanda por las empresas del sector. Desde su inicio en 2008, MexicoFIRST ha apoyado la obtención de más de 34 mil certificaciones individuales. Otra iniciativa destacada es Talento en TI, la cual se encuentra en fase piloto y busca diseñar e implementar certificaciones de acuerdo a las necesidades del sector productivo.

Cabe mencionar que estos dos programas se encuentran en el proceso de crear bases de datos de capital humano certificado, las cuales serán puestas a disposición de la industria de las TI con el fin de facilitar la búsqueda de candidatos idóneos para vacantes.

Si bien las acciones llevadas a cabo en el marco de esta estrategia han logrado reducir significativamente la brecha de competencias de TI, aún existe un amplio margen para garantizar la existencia de una base de talento suficiente y del más alto nivel que constituya una ventaja competitiva para atraer inversiones a México.

3. Certeza jurídica

Esta estrategia busca asegurar la existencia de un marco legal que favorezca el uso de TI y estimule la producción de servicios relacionados.

Uno de los logros más destacados de esta estrategia, fue la aprobación y publicación de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares en julio de 2010. Esta Ley fue diseñada de acuerdo a estándares internacionales. Además, PROSOFT ha promovido la creación y la armonización de leyes y reglamentos favorables para el desarrollo del sector en los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y local) en México, así como la difusión de conocimiento de estas normas entre juristas, profesionales del sector de las TI y la población en general. En este sentido, otro logro destacable es la creación del primer programa de estudios de posgrado sobre derecho informático en América Latina, el cual dará inicio en enero de 2013.

Entre los retos pendientes destacan particularmente: la creación de un marco regulatorio que incentive el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías (ej. tecnologías *big data*, nube y móviles); el fortalecimiento de leyes y reglamentos enfocados en la prevención y la atención de delitos informáticos; e intervenciones que faciliten y garanticen la seguridad del comercio electrónico tanto a nivel nacional como internacional.

4. Difusión del uso de TI

Esta estrategia está enfocada en promover el crecimiento del mercado de TI en México, a través del desarrollo mismo del sector de TI, y de incrementar la competitividad en todos los sectores productivos en México.

El mercado mexicano de TI creció 50% entre 2005 y 2010, alcanzando ingresos de 87 mil millones de pesos (aproximadamente 6.7 mil millones de dólares) en 2010. Tan sólo entre 2007 y 2010, las ventas vía comercio electrónico se multiplicaron por cuatro.

PROSOFT contribuyó de manera importante con esta estrategia, al subsidiar la adquisición o implementación de TI así como la contratación de servicios TI y de multimedia por parte de organizaciones privadas por un total de 640 millones de pesos, equivalente a aproximadamente 49 millones de dólares, entre 2007 y 2012. Asimismo, el programa apoyó iniciativas de fomento al comercio electrónico, entre las cuales destaca el Sello de Confianza AMIPCI, un sello digital que certifica que una página de Internet cumple con una serie de mejores prácticas en el manejo de datos personales. Por otra parte, el gobierno contribuyó significativamente a la expansión del mercado local a través de la instrumentación de una estrategia de incorporación de conectividad, acceso electrónico y TI en las operaciones del sector público, convirtiendo a éste en uno de los principales consumidores del sector TI.

Un reto continuo para esta estrategia es lograr una cultura digital verdaderamente universal en la población mexicana, así como una mayor difusión de las TI en el sector productivo.

5. Industria local de TI y asociaciones empresariales

Esta estrategia busca incrementar la competitividad del sector TI de México.

En concordancia con la idea de posicionar a México como un proveedor de alta calidad, PROSOFT contribuyó a la creación de un ecosistema que favorezca la innovación e incremente la calidad de la producción y de los servicios del sector TI. Un elemento clave de esta estrategia ha sido la promoción para la creación y el fortalecimiento de *clusters* y parques de TI (actualmente existen 32 *clusters* y 30 parques de TI en México); sin embargo, si bien éstos han tenido un impacto positivo en el desarrollo del sector, a la fecha no han logrado establecerse de manera efectiva como centros de innovación.

Más recientemente, México ha experimentado con un modelo innovador de parque. Ubicado en el centro de Guadalajara, Ciudad Creativa Digital estará dedicada a los medios interactivos. Además de brindar espacios e infraestructura para empresas de medios interactivos, el parque integrará espacios y tecnologías disponibles a la ciudadanía, permitiendo experimentar con éstas en tiempo real y probar productos y servicios, particularmente de sistemas de diseño y gestión urbanos.

6. Estándares de calidad

Esta estrategia está enfocada en promover la certificación de altos estándares de calidad en los procesos de las empresas del sector de servicios de TI.

Actualmente, México se ubica entre los 10 países con mayor número de empresas certificadas en CMMI (Integración de Modelos de Madurez de Capacidades) a nivel mundial y es el país con mayor número de profesionales certificados como *Project Management Professional* (PMP). Adicionalmente, muchas empresas han sido certificadas conforme al modelo MoProSoft (un modelo de procesos de calidad desarrollado en México con el apoyo de PROSOFT, el cual fue diseñado específicamente para pequeñas empresas y ha servido como base para el desarrollo de una norma ISO internacionalmente reconocida). Recientemente, una compañía mexicana fue la primera a nivel mundial en ser certificada mediante TSPOEC, un modelo de certificación de calidad de procesos a nivel organizacional basado en el *Team Software Process* (TSP) y desarrollado conjuntamente por el Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad de Carnegie-Mellon y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), con el apoyo de PROSOFT. Aunado a lo anterior, fue lanzado un programa nacional para promover la certificación de procesos de calidad a nivel de equipo.

En el futuro, los esfuerzos deberán enfocarse en dar seguimiento a estos avances para elevar la calidad de productos y servicios de TI mexicanos, así como para garantizar que esta calidad se vea reflejada en la percepción de clientes nacionales e internacionales.

7. Recursos financieros

El objetivo de esta estrategia es asegurar que las empresas de TI mexicanas tengan acceso a los recursos financieros que requieren para crecer.

Históricamente, las compañías mexicanas de TI han enfrentado dificultades para recaudar fondos, dada la escasez de inversionistas en el mercado, así como el escepticismo por parte de instituciones financieras hacia el sector, frecuentemente percibido como altamente riesgoso. Los subsidios distribuidos por PROSOFT han compensado este problema de manera parcial al fomentar el desarrollo de las empresas del sector; sin embargo, también han creado una dependencia que podría frenar el crecimiento de la industria una vez que dichos subsidios se eliminen.

En 2004, PROSOFT promovió la creación de un fondo nacional de contragarantías con el objetivo de incentivar el crédito de instituciones financieras a las empresas del sector. El éxito del fondo ha sido limitado: a pesar de que todos los préstamos otorgados han sido restituidos exitosamente, el fondo ha sido poco utilizado. Más recientemente, PROSOFT apoyó el lanzamiento de FIT, una iniciativa diseñada para facilitar la evaluación del riesgo crediticio de empresas de TI así como su vinculación con instituciones financieras dispuestas a financiar sus actividades. Asimismo, vale la pena mencionar que diversos programas de financiamiento gubernamentales han sido iniciados para apoyar la innovación y están abiertos a las empresas del sector TI, entre otras.

En el futuro, los esfuerzos en la materia deberán enfocarse en promover la disponibilidad suficiente así como el uso eficaz de fuentes alternativas de deuda y capital para las empresas del sector TI.

Tabla de contenidos

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS.....	15
1. FICHA PAÍS: MÉXICO.....	18
2. EL SECTOR DE TI EN MÉXICO.....	21
a. Introducción.....	21
b. Distribución geográfica del sector TI.....	22
c. Empresas que operan en el sector TI.....	22
d. Otros actores relevantes en el sector de TI.....	24
i. Actores gubernamentales.....	24
ii. Asociaciones empresariales.....	25
iii. El sector académico.....	26
iv. Organismos internacionales.....	27
e. Análisis FODA: México comparado a otros destinos de <i>outsourcing</i> en TI.....	27
3. PANORAMA DE PROSOFT.....	32
a. Breve historia del programa.....	33
b. Objetivos y estrategias de PROSOFT 2.0.....	34
c. El Fondo PROSOFT.....	35
i. Panorama del Fondo PROSOFT.....	35
ii. Beneficiarios del Fondo PROSOFT.....	35
iii. Operación del Fondo PROSOFT.....	36
iv. Proyectos apoyados por el Fondo PROSOFT: estadísticas clave y resultados.....	38
4. MERCADO GLOBAL.....	44
a. Posicionamiento global actual del sector de TI mexicano.....	45
i. Principales subsectores de interés.....	47
b. Acciones emprendidas por PROSOFT 2.0 para mejorar la posición global del sector de TI mexicano en el período 2006-2012.....	49
i. El Programa MexicoIT.....	53
5. CAPITAL HUMANO.....	56

a.	Introducción: evolución de la demanda y de la oferta de recursos humanos especializados en TI.....	57
b.	La brecha de recursos humanos en el sector de TI: demanda vs. oferta.....	62
i.	Estimación de la demanda de recursos humanos en el sector de TI.....	62
ii.	Construyendo una base de suministro de capital humano	64
c.	Empatar la oferta de capital humano con la demanda.....	69
6.	CERTEZA JURÍDICA.....	72
a.	Introducción: el contexto mexicano en 2006 y la estrategia de PROSOFT 2.0 para mejorar la regulación de TI.....	73
b.	Panorama del marco regulatorio vigente que afecta el sector de TI en México	76
c.	Iniciativas en curso enfocadas en mejorar el contexto regulatorio del sector de TI	79
i.	Iniciativa de Armonización Regulatoria.....	79
ii.	Creación de una Maestría en Derecho Informático.....	80
iii.	Participación en iniciativas internacionales	80
7.	DESARROLLO DEL MERCADO INTERNO.....	82
a.	Panorama del mercado mexicano.....	83
b.	Evolución del uso de TI en México	84
i.	Difusión de TI en los hogares mexicanos	85
ii.	Difusión de TI entre las empresas mexicanas	86
iii.	Uso de TI en el gobierno	90
c.	Las actividades de PROSOFT y otras iniciativas instrumentadas en el período 2006-2012 con el fin de estimular el crecimiento del mercado de TI mexicano	91
8.	FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y DE LOS AGRUPAMIENTOS EMPRESARIALES LOCALES.....	96
a.	Introducción: contexto y acciones realizadas por el Gobierno Federal para incrementar la competitividad del sector de TI mexicano	97
b.	Panorama de <i>clusters</i> de TI en México	103
c.	Panorama de los parques de TI en México	107
d.	El proyecto Ciudad Creativa Digital.....	110
9.	ESTÁNDARES DE CALIDAD.....	112
a.	Introducción: por qué posicionarse como proveedor de alta calidad es importante para México, y cómo PROSOFT ha promovido el logro de estándares de calidad más altos en el sector de TI.....	113

b.	Principales certificaciones de calidad de TI implementadas en México	115
i.	Certificaciones de calidad a nivel individual	115
ii.	Certificaciones de calidad a nivel de equipo	116
iii.	Certificaciones de calidad a nivel organizacional	118
10.	RECURSOS FINANCIEROS.....	124
a.	Introducción: contexto y acciones realizadas por PROSOFT con el fin de incrementar opciones y posibilidades de acceso a recursos financieros para las empresas de TI.....	125
b.	Apoyando el desarrollo del sector de TI: el Fondo PROSOFT.....	129
c.	Programas finalizados a apoyar el financiamiento de empresas del sector de TI: el Fondo de Contragarantías de PROSOFT-NAFIN	130
d.	Otros subsidios gubernamentales y programas de financiamiento disponibles a empresas de TI.....	131
e.	Otras iniciativas enfocadas en facilitar el acceso de empresas de TI a financiamiento: cerrando la brecha de información.....	131
	Bibliografía:	134
	Anexo 1: Perfiles de Softtek, Neoris e Hildebrando (las tres principales empresas de TI mexicanas)	140

Gráficas

Gráfica 1: Evolución poblacional, 2007-2012.....	18
Gráfica 2: Países con Acuerdos de Libre Comercio de Bienes y Servicios con México	18
Gráfica 3: Ancho de banda, comparación de México con otros países de América Latina, 2008 (Bits/usuario).....	19
Gráfica 4: Velocidad de banda ancha vs. Precio mínimo de Internet, países selectos de la OCDE, 2011.....	19
Gráfica 5: Ingresos del sector de TI sector (miles de millones de dólares nominales)	21
Gráfica 6: Ingresos reales del sector TI en México, por tipo de empresa, 2011, en pesos.....	23
Gráfica 7: Evolución del presupuesto de PROSOFT en términos reales en millones de pesos de 2011	32
Gráfica 8: Empleo generado por el Fondo PROSOFT	39
Gráfica 9: Evolución de proyectos aprobados y fondeo (en pesos de 2011) por el Fondo PROSOFT	40
Gráfica 10: Distribución del fondeo de proyectos apoyados por el Fondo PROSOFT, por fuente (2007 – 2012*)	40
Gráfica 11: Inversiones en proyectos apoyados por el Fondo PROSOFT, por tipo de contribuidor, en pesos de 2011	41
Gráfica 12: Apoyos otorgados por tipo de beneficiario (2007-2012*)	41
Gráfica 13: Apoyos otorgados por tamaño de la empresa beneficiaria (2007-2012*).....	42
Gráfica 14: Evolución de exportaciones de TI y BPO, 2005-2011 (en miles de millones de dólares corrientes)	45
Gráfica 15: Atractivo de México en comparación con otros destinos destacados para el <i>outsourcing</i> (puntaje según el <i>Global Services Location Index</i> elaborado por A.T. Kearney, 2011)	47
Gráfica 16: Empleo en el sector de TI por tipo de empresa (miles de empleados)*	57
Gráfica 17: Distribución de empleos por tipo de empresa, 2011	62
Gráfica 18: Empleados de áreas TIC en empresas de otros sectores*	63

Gráfica 19: Personas capacitadas en TI, disponibles en 2007 y requeridas para 2013	64
Gráfica 20: Egresados de licenciaturas y posgrados relacionados a TIC, 2004-2016.....	65
Gráfica 21: Egresados de carreras técnicas y de carreras universitarias técnicas relacionadas a TIC, 2004-2016	65
Gráfica 22: Índice de dominio del inglés, países BRIC y selección de países de América Latina, 2011	66
Gráfica 23: Dominio del inglés por tipo de empresa, 2011.....	66
Gráfica 24: Número de certificaciones obtenidas con el apoyo de MexicoFIRST (total desde 2008)	69
Gráfica 25: Ingresos del mercado interno del sector de TI mexicano (en miles de millones de dólares corrientes)	83
Gráfica 26: Proyección de gasto en software y servicios de TI en México, 2011-2016 (miles de millones de dólares)	84
Gráfica 27: Ingresos del comercio electrónico en México (en miles de millones de pesos de 2011)	85
Gráfica 28: Gasto en TIC por industria, estimaciones para 2012, % del mercado total (incluye inversiones en hardware y tecnologías de comunicación)	88
Gráfica 29: Gasto en TIC por industria, estimaciones para 2012 y 2016, (incluye inversiones en hardware y tecnologías de comunicación)	89
Gráfica 30: Gasto en TI resultante de proyectos “usuarios de TI” apoyados por el Fondo PROSOFT (incluye contribuciones de los beneficiarios).....	92
Gráfica 31: Cumplimiento de mejores prácticas en parques de TI en México, por área.....	108
Gráfica 32: Empresas de TI certificadas en México, por tipo de certificación, octubre de 2012....	118
Gráfica 33: Evolución del número de empresas de TI con certificaciones de calidad, 2006-2012.	119
Gráfica 34 : Niveles de certificación CMMI en México, a octubre de 2012	120
Gráfica 35: Número de empresas certificadas CMMI en México y otros países, 2011	121
Gráfica 36: Empresas mexicanas de TI que lograron la certificación NMX-I-059/04NYCE-2005 (MoProSoft), por nivel – octubre de 2012	122

Tablas

Tabla 1: 10 países con mayor número de certificaciones CMMI, 2011	28
Tabla 2: Estadísticas sobre solicitudes de subsidio al Fondo PROSOFT vs. subsidios otorgados.....	38
Tabla 3: Evaluación de México como destino para el <i>outsourcing</i> según Gartner (2010).....	46
Tabla 4: Nivel de actividad de la industria en los países con mayor puntaje en el <i>Global Services Location Index</i>	48
Tabla 5: Estrategias y acciones emprendidas por PROSOFT 2.0 para mejorar el posicionamiento global de México	51
Tabla 6: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 con el fin de incrementar la cantidad y la calidad del talento capacitado en el desarrollo de software y la producción de servicios de TI en México.	59
Tabla 7: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para mejorar la regulación de TI	74
Tabla 8: Principales leyes federales que afectan al sector de TI (en anaranjado: leyes aprobados en el período 2006-2012).....	77
Tabla 9: Indicadores clave sobre la difusión de TI en México.....	86
Tabla 10: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para favorecer el crecimiento del mercado de TI interno de México	94
Tabla 11: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para incrementar la competitividad del sector de TI mexicano	100
Tabla 12: Nivel de competitividad de los <i>clusters</i> mexicanos, a 2008.....	104
Tabla 13: <i>Clusters</i> de TI registrados en México.....	105
Tabla 14: Parques de TI en México	108
Tabla 15: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para promover el logro de estándares de calidad más altos en el sector de TI.....	114
Tabla 16: Comparación de métrica de desempeño – Proyectos piloto de TSP en México vs. referencia	117

Tabla 17: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para incrementar las opciones y posibilidades de acceso a recursos financieros..... 127

ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS

ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
AMESOL	Asociación Mexicana Empresarial de Software Libre
AMIPCI	Asociación Mexicana de Internet
AMITI	Asociación Mexicana de Industria de las Tecnologías de la Información
ANADIC	Asociación Nacional de Distribuidores de Tecnología Informática y Comunicaciones
ANIEI	Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
APEC	Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (<i>Asia-Pacific Economic Cooperation</i>)
ASPAN	Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte
ATA	Alianza de Sellos de Confianza de Asia-Pacífico (<i>Asia-Pacific Trustmark Alliance</i>)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPO	Subcontratación de Procesos de Negocios (<i>Business Process Outsourcing</i>)
BRIC	Brasil, Rusia, India, China
CANIETI	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información
CBPR	Reglas Transfronterizas de Privacidad (<i>Cross-Border Privacy Rules</i>)
CDC	Costos de Calidad
CENEVAL	Centro Nacional de la Evaluación para la Educación Superior, A.C.
CMMI	Integración de Modelos de Madurez de Capacidades (<i>Capability Maturity Model Integration</i>)
CNCS	Consejo Nacional de Clusters y TICs
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
CONOCER	Consejo Nacional de Normalización y Certificación
CRM	Administración basada en la relación con los clientes (<i>Customer Relationship Management</i>)
DUIS	Desarrollo Urbano Integrado Sustentable
ECSG	Grupo de Comercio Electrónico (<i>E-Commerce Steering Group</i>)
EPC	Externalización de Procesos de Conocimiento
FIT	Programa de acreditación de empresas de TI (<i>Financing for IT industry</i>)
I&D	Investigación y Desarrollo
ICANN	Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (<i>Internet Cooperation for Assigned Names and Numbers</i>)
IED	Inversión Extranjera Directa
IFAI	Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos
IMPI	Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual
IMPULSA-TI	Sociedad Academia Industria Gobierno en Tecnologías de Información
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFOTEC	Fondo de Información y Documentación para la Industria
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ISO	Organización Internacional de Normalización (<i>International Organization for Standardization</i>)
ITAM	Instituto Tecnológico Autónomo de México

ITESM	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
ITIL	Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (<i>Information Technologies Infrastructure Library</i>)
ITO	Subcontratación de las Tecnologías de la Información
KLOC	Miles de Líneas de Código Fuente (<i>Thousands of Lines of Code</i>)
MexicoFIRST	Instituto Mexicano para Servicios Remotos y Tecnología (<i>Mexico Federal Institute for Remote Services and Technology</i>)
MoProSoft	Modelo de Procesos para la Industria del Software
NAFIN	Nacional Financiera
NYCE	Normalización y Certificación Electrónica
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONG	Organización No Gubernamental
PAN	Partido Acción Nacional
PIB	Producto Interno Bruto
PMP	Profesional en Gestión de Proyectos (<i>Project Management Professional</i>) (certificación)
PPA	Paridad del Poder Adquisitivo
PRE	Planificación de Recursos Empresariales
PRI	Partido Revolucionario Institucional
PROFECO	Protección Federal del Consumidor
PROSOFT	Programa para el Desarrollo de la Industria del Software
PSP	Proceso Personal de Software (<i>Personal Software Process</i>)
PyMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
SEI	Instituto de Ingeniería de Software (<i>Software Engineering Institute</i>)
SICAPH-TI	Sistema de Información en Línea para apoyar la alineación de Capacidades de Capital Humano en el sector de TI
SNIE	Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas
SSL	Capa de Conexión Segura (<i>Secure Socket Layer</i>)
TCAC	Tasa de Crecimiento Anual Compuesto
TI	Tecnologías de la Información
TIC	Tecnologías de la Información y de la Comunicación
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TSP	Proceso de Equipo de Software (<i>Team Software Process</i>) (certificación)
TSPOEC	Evaluación y Certificación Organizacional de Proceso de Equipo de Software (<i>Team Software Process Organizational Evaluation and Certification</i>)
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>)
WPIE	Grupo de Trabajo sobre la Economía de la Información (<i>Working Party on Information Economy</i>)
WPISP	Grupo de Trabajo sobre la Seguridad de la Información y la Privacidad (<i>Working Party on Information Security and Privacy</i>)

1. FICHA PAÍS: MÉXICO

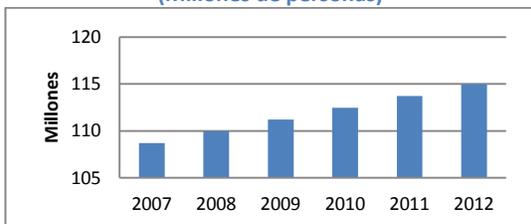
Demografía

CIA World Factbook:

Población: 114,975,406 (2012) – Posición mundial: 11

Tasa de crecimiento poblacional 1.086% (2012)

**Gráfica 1: Evolución poblacional, 2007-2012
(Millones de personas)**



Distribución por edades (2010) (INEGI):

0 - 14 años: 28.9%

15 - 29 años: 26.4%

30 - 44 años: 21.2%

45 - 60 años: 13.3%

60+ años: 9%

No especificado: 1.2%

Media de edad (2012): 27.4 años

Esperanza de vida (2012): 73.84 años (hombres), 79.63 años (mujeres)

Idiomas hablados (INEGI):

Español: 92.7%

Español y lenguas indígenas: 5.7%

Otros/no sabe: 1.6%

Educación, población mayor a 15 años (INEGI):

Máximo grado de estudios (2010):

Ninguno: 7.2%

Primaria incompleta: 12.6%

Primaria concluida: 16.0%

Secundaria incompleta: 5.2%

Secundaria concluida: 22.3%

Educación media superior concluida: 19.3%

Estudios superiores concluidos: 16.5%

No sabe: 0.6%

Alfabetización (INEGI): 91% (2010)

Religión (INEGI): Católico: 76.5% (2000)

Principales ciudades (2009) (CIA World Factbook):

México, Distrito Federal (capital) y área metropolitana: 19.319 millones

Guadalajara, Jalisco: 4.338 millones

Monterrey, Nuevo León: 3.838 millones

Puebla, Puebla: 2.278 millones

Tijuana, Baja California: 1.629 millones

Población urbana: 78% (2010)

Tasa de desempleo: 5.2% (2011 est.)

Pobreza

Pobreza: 46.2% (2010)

Pobreza extrema: 10.4% (2010)

Índice Gini: 48.3 (2008)

Índice de Desarrollo Humano: 0.77 – Posición mundial: 57 (2011)

Corrupción: Posición mundial: 100 (2011)

Gobierno

México es una república federal que consta de 31 estados y un Distrito Federal, una división política especial que corresponde a la Federación en su conjunto. Cada estado tiene su propia constitución, su propio congreso y su propio sistema judicial, y elige a su gobernador por períodos de seis años y a su congreso unicameral por tres.

El Presidente de la República es electo cada seis años. El Congreso de la Unión se compone de la Cámara de Senadores, cuyos integrantes son electos al mismo tiempo que el Presidente, por períodos de seis años, y de la Cámara de Diputados, quienes son electos por mandatos de tres años.

Ningún representante electo puede ser relegido de manera inmediata.

México fue gobernado por el PRI durante 71 años (1929-2000). De 2000 a 2012, el PAN ocupó la Presidencia de la República. En 2012, el PRI regresó a la Presidencia.

Presidente actual: Enrique Peña Nieto (PRI)

Economía

CIA World Factbook 2012:

PIB (PPA): 1.683 billones de dólares – Posición mundial: 12 (2011 est.)

Segundo en América Latina (después de Brasil)

PIB per cápita (PPA): 14,800 dólares – Posición mundial: 86 (2011 est.)

Tasa de crecimiento de PIB real: 4% (2011 est.)

Inflación: 3.4% (2011 est.)

Principales sectores económicos (Economy Watch):

Comida y bebidas, tabaco, químicos, fierro y acero, petróleo, minería, textiles, ropa, vehículos motorizados, bienes durables, turismo.

Exportaciones: 349.7 mil millones de dólares (2011 est.) – Posición mundial: 16

Principales socios: EEUU 71.7%, Canadá 7.4% (2009); si bien las exportaciones se concentran en el área del TLCAN, México ha gradualmente diversificado sus mercados.

Importaciones: 350.8 mil millones de dólares (2011 est.) – Posición mundial: 17

Principales socios: EEUU 62.2%, China 7.4% (2009)

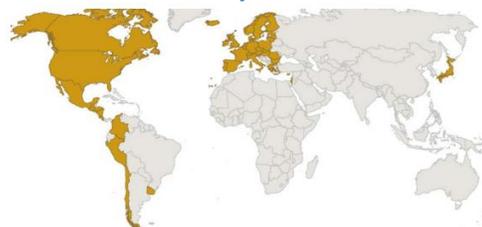
IED (TLCAN):

Acumulada: 317.9 mil millones de dólares (2011 est.) Posición mundial: 18

Principales países inversionistas (2000-2011): EEUU 51%, España 15%, Países Bajos 14%

Nuevas inversiones en 2011: 19.6 millones de dólares

Gráfica 2: Países con Acuerdos de Libre Comercio de Bienes y Servicios con México



Fuente: (Villareal, 2012)

Facilidad de hacer negocios

Indicadores del Banco Mundial, 2012:

Posición global en el Índice *Doing Business*: 53/183
 Posición en América Latina: 6/32 (después de Chile, Perú, Colombia, Puerto Rico y Sta. Lucía)

Apertura de una empresa:

- Posición mundial: 75/183
- Número de trámites: 6
- Tiempo necesario: 9 days
- Capital mínimo: 8.4 % del ingreso per cápita
- Costo: 11.2 % del ingreso per cápita

Registro de bienes inmuebles, posición mundial: 140/183

Protección de inversionistas, posición mundial: 46/183

Pago de impuestos:

- Posición mundial: 109/183
- % tax over revenues: 52.7%

Comercio internacional, posición mundial: 59/183

Respeto de los contratos, posición mundial: 81/183

Resolución en caso de insolvencia, posición mundial: 24/183

Indicadores del Foro Económico Mundial, 2012:

Posición entre 144 países:

Índice Global de Competitividad 2012-2013: 53

Calidad de instituciones: 92

Calidad de infraestructura: 68

Entorno macroeconómico: 40

Salud y educación básica: 68

Educación superior y capacitación: 77

Eficiencia de mercados de bienes: 79

Eficiencia del mercado laboral: 102

Desarrollo de mercados financieros: 61

Avance tecnológico: 72

Tamaño del mercado: 12

Sofisticación de negocios: 44

Innovación: 56

Protección de propiedad intelectual: 77

Asuntos nacionales

Seguridad: En 2012, 15% de la población mexicana reporta haber sido víctima de un delito (superado sólo por Sudáfrica entre los países miembros de la OCDE). Si bien en las ciudades ubicadas en la frontera norte de México (particularmente Ciudad Juárez) se han registrado los niveles más altos de violencia, existen numerosas áreas del país que no han sido afectadas seriamente por la violencia. En 2011, la tasa de homicidios de México era de 23.7 por 100,000 habitantes, lo cual es alto en comparación con el promedio mundial (6.9), pero comparable a la tasa de Brasil (21) y menor a la de Colombia (31.4) y El Salvador (69.2)

Narcotráfico: Los cárteles mexicanos controlan el narcotráfico de América del Sur hasta EEUU; un negocio estimado en 13 mil millones de dólares al año. Se estima que más de 100,000 personas pertenecen a los diversos cárteles. El ex Presidente Calderón hizo del combate al narcotráfico y la delincuencia organizada una de las principales prioridades de su gestión, desplegando las fuerzas armadas a ciudades en las cuales operan los cárteles. Si bien estas medidas han sido ampliamente criticadas por incrementar la violencia que vive el país, también han recibido evaluaciones positivas.

Migración: En su punto más alto, la cifra de indocumentados detenidos por cruzar la frontera de 3,000km con EEUU alcanzó 1 millón. Sin embargo, desde 2007 se ha registrado una fuerte caída en este indicador, lo cual ha sido atribuido en gran medida a cambios demográficos al interior de México. En 2011, la diáspora mexicana envió más de 22 mil millones de dólares en remesas a sus familias en México.

Cobertura de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC)

Business Software Alliance:

Gasto en TIC como % del PIB (2008): 5%

Índice de Desarrollo de las TIC (2010): 3.75/10; posición mundial: 75/152

Puntaje de Conectividad Internacional (2011): 4.87/10

Índice de Competitividad de Industria TI (2011): 37/100; posición mundial: 44/66

Ancho de banda, Gbps (2010): 258

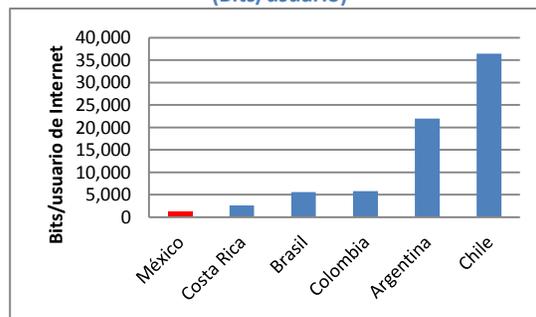
Ancho de banda, bits por segundo por usuario (2010): 7,328

Usuarios de Internet (2010): 35,161,145 (31% de la población)

% de hogares con computadoras (2010): 30%

% de la población que usa teléfonos celulares (2009): 80.3%; posición mundial: 11

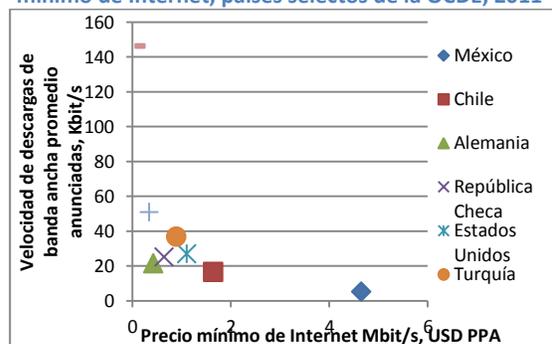
Gráfica 3: Ancho de banda, comparación de México con otros países de América Latina, 2008 (Bits/usuario)



FUENTE: (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2010)

Nota: Un actor privado de telecomunicaciones controla 85% del mercado (Internet, telefonía celular y fija), y ejerce un monopolio de facto en las áreas rurales del país.

Gráfica 4: Velocidad de banda ancha vs. Precio mínimo de Internet, países selectos de la OCDE, 2011



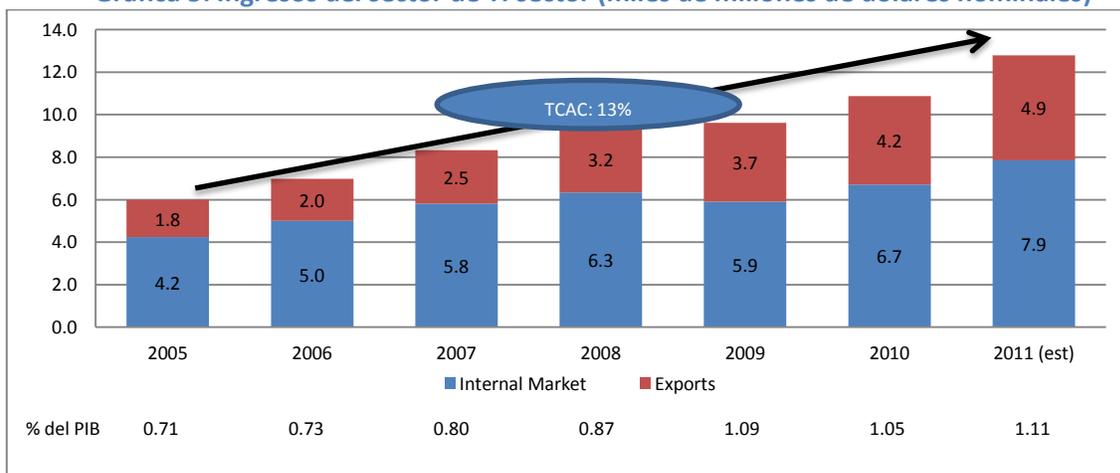
FUENTE: (OCDE, 2012)

2. EL SECTOR DE TI EN MÉXICO

a. Introducción

De 2005 a 2011, el sector de TI en México aumentó en más de 100% sus ingresos nominales. Si bien las ventas en el mercado interno se han incrementado, las exportaciones han registrado las tasas de crecimiento más altas, permitiendo que se posicionara como el 3^{er} país exportador de servicios de TI a nivel mundial, sólo después de India y Filipinas.¹ Actualmente, las exportaciones representan casi 40% de las ventas totales del sector.

Gráfica 5: Ingresos del sector de TI sector (miles de millones de dólares nominales)



FUENTES: (Banco Mundial, 2012), (Secretaría de Economía, 2012) elaborado con información de A.T. Kearney y SELECT.

El sector TI también emplea una proporción creciente de mano de obra mexicana. En 2011, las empresas cuya principal actividad son el desarrollo de software, la subcontratación de procesos de negocios (BPO), los centros de atención telefónica y/o los medios interactivos empleaban 180,000 trabajadores (0.84% del empleo total nacional); para 2016, se estima que esta cifra crezca a 212,000 (0.88% del empleo total nacional).² Si se incluyen aquellas personas que trabajan en centros de atención telefónica internos de las empresas, la cifra total de empleados del sector TI alcanzaría 600,000.³

¹ Gartner, 2012

² (SELECT, 2012)

³ Entrevistas con la Secretaría de Economía.

b. Distribución geográfica del sector TI

El sector TI se ha desarrollado principalmente en cuatro zonas del país: la Zona Metropolitana de la Ciudad de México⁴; Nuevo León; Jalisco; y Chihuahua.

Cada una de estas áreas se distingue por sus características únicas:⁵

- La **Zona Metropolitana de la Ciudad de México** se enfoca en el subsector de BPO. Junto con Guadalajara, es considerada la mejor ubicación en cuanto a la disponibilidad de talento y de infraestructura para servicios de TI.
- **Monterrey** es un centro de TI y de BPO. Gracias al ITESM, ofrece acceso directo a algunos de los mejores ingenieros del país. Es sede de dos de las empresas de TI mexicanas más exitosas: Softtek y Neoris. No obstante, en tiempos recientes el atractivo de Monterrey como destino para inversiones ha sido mermado por un alza en la violencia ocasionada por el crimen organizado.
- La **Zona Metropolitana de Guadalajara** ha sido descrita como el *Silicon Valley* de México, lo cual refleja su liderazgo en el desarrollo de software, semiconductores, software incrustado y multimedia. La región es sede de las filiales o los centros de desarrollo mexicanos de empresas destacadas como General Electric, IBM, HP y Flextronics. La zona también alberga 16 centros de servicios de ITO y BPO, 150 empresas de software y 35 casas de diseño. No obstante, una limitante fuerte tanto de Guadalajara como de Monterrey es la falta de talento con dominio de inglés.
- **Ciudad Juárez** es un centro de servicios de BPO ubicado estratégicamente en la frontera con EEUU. Su especialidad es la conversión de grandes cantidades de documentos físicos en datos. Sin embargo desde 2010, ha sido fuertemente afectado por la violencia del narcotráfico.

Otras regiones destacadas (de segundo nivel) incluyen Hermosillo, con una industria de TI enfocada en los sectores automotriz, aeroespacial, eléctrico-electrónico y TI; Culiacán, con un enfoque en el desarrollo de aplicaciones y de voz; y Querétaro, que ofrece capacidad de BPO y de centros de atención telefónica, junto con mano de obra de bajo costo.⁶

c. Empresas que operan en el sector TI

El número de unidades económicas que operan en el sector TI ha crecido de 2,095 empresas en 2002 a 3,237 en 2011.⁷ De éstas, la mayoría son micro, pequeñas y medianas empresas. No

⁴ Incluye el Distrito Federal y parte del Estado de México.

⁵ (A.T. Kearney, 2011)

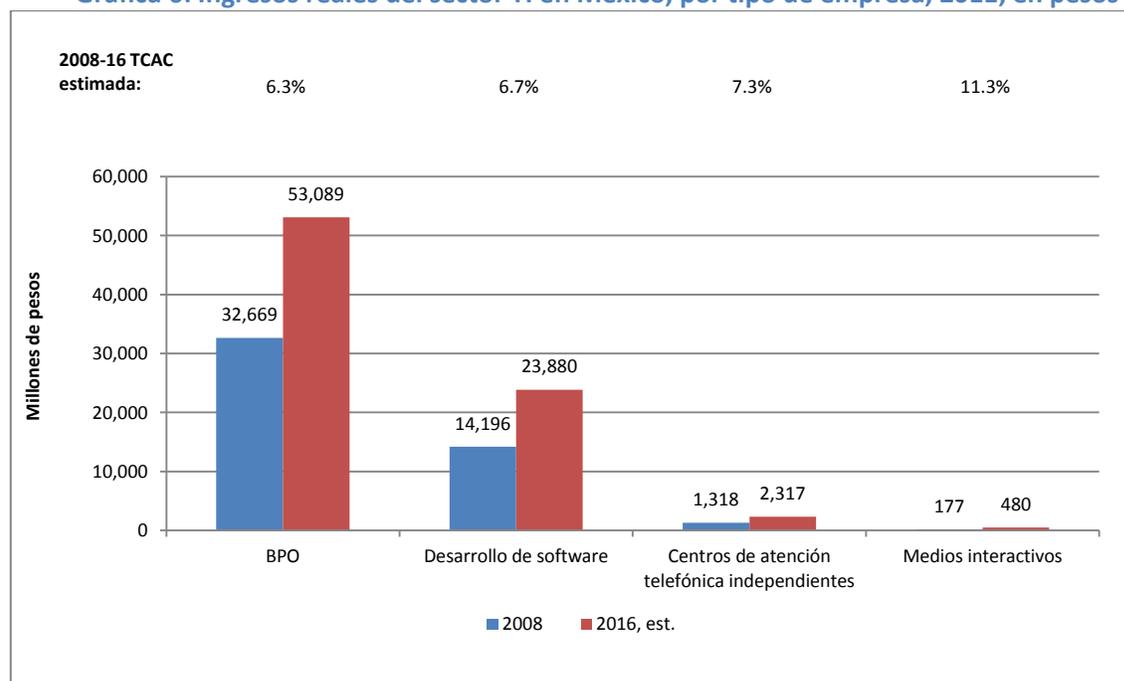
⁶ (CNCS, 2012), (A.T. Kearney, 2011)

⁷ (Secretaría de Economía, 2012), con datos del INEGI. No se incluyen centros de atención telefónica que operan al interior de empresas más grandes.

obstante, siete compañías (las mexicanas Softtek, Neoris, Hildebrando⁸, y las transnacionales IBM, HP, Accenture y Tata Consulting Services) concentran aproximadamente 80% de los ingresos y del empleo de la industria.⁹

De las empresas cuya principal actividad se ubica en el sector TI, 76% son empresas de desarrollo de software, 13% son empresas de medios interactivos, 7% son centros de atención telefónica y 4% son empresas de BPO.¹⁰ No obstante, el empleo se concentra principalmente en las empresas de BPO (44%), seguidas por las empresas de desarrollo de software (35%) y los centros de atención telefónica (21%); empresas de medios interactivos emplean menos de 1% de los trabajadores del sector.¹¹ De igual manera, los ingresos son captados principalmente por el subsector de BPO (68% de los ingresos de todas las empresas de TI en 2008), mientras que las empresas de desarrollo de software captaron 29% de los ingresos totales. (ver Gráfica 6 para más detalles).¹²

Gráfica 6: Ingresos reales del sector TI en México, por tipo de empresa, 2011, en pesos



* La tasa de inflación durante el período 2011-2016 fue estimada usando el promedio registrado entre 2003 y 2007.

FUENTE: (SELECT, 2012)

⁸ Ver Anexo 1 para descripciones detalladas de estas tres empresas.

⁹ (Secretaría de Economía, 2012).

¹⁰ (SELECT, 2012). Datos a septiembre de 2012.

¹¹ (SELECT, 2012). Datos a 2011.

¹² (SELECT, 2012)

Las inversiones en empresas de TI provienen principalmente de capital nacional. De acuerdo a una encuesta realizada por SELECT en 2012, 86% de la inversión de capital era nacional, en comparación con tan sólo 14% proveniente de inversionistas extranjeros - principalmente inversiones de transnacionales con filiales en México.¹³

Otras pequeñas empresas consideradas de alto potencial por su capacidad de innovación y/o altas tasas de crecimiento son **Mas Fusion Multimedia**, una de las primeras empresas mexicanas de medios digitales; **Made in Social**, enfocada en la gestión de redes sociales; y **Plenumsoft**, una de pocas empresas de TI que operan en el estado de Yucatán y la primera de esa región en lograr certificaciones de calidad: esta empresa desarrolla principalmente sistemas de mantenimiento administrativo para PEMEX.¹⁴

d. Otros actores relevantes en el sector de TI

El sector público ha sido un actor clave en el desarrollo del sector de TI en México. Este posicionamiento se ha dado mediante la instrumentación de políticas y programas que han favorecido su crecimiento tanto a nivel federal como estatal, así como a través de iniciativas enfocadas en difundir el uso de servicios de TI en el sector público, las cuales han contribuido a un alza importante en la demanda del sector TI.¹⁵

Adicionalmente, varios gremios del sector (particularmente, CANIETI, AMITI y AMIPCI) han desempeñado un papel protagónico en la instrumentación de iniciativas clave para el desarrollo de la industria. Por su parte, instituciones académicas han contribuido con la creación de cursos y centros de investigación relacionados a la materia, y organismos internacionales como el Banco Mundial y la OCDE han brindado su apoyo con consultorías y préstamos.

A continuación se describen los actores más destacados.

i. Actores gubernamentales

Gobierno Federal

Para el Gobierno Federal ha sido un objetivo estratégico desde 2000 difundir el uso de las TI en el mercado local y posicionar a México como un centro internacional para la provisión de servicios de TI y de logística. Las principales dependencias involucradas en este esfuerzo son las siguientes.

¹³ (SELECT, 2012)

¹⁴ PROSOFT.

¹⁵ Para mayor información sobre las políticas enfocadas en la difusión del uso de las TI en el sector público, ver sección 7 (DESARROLLO DEL MERCADO INTERNO), y en particular el párrafo sobre “Uso de TI en el gobierno” en la página 72.

- La **Secretaría de Economía (SE)**, que ha actuado principalmente a través del programa PROSOFT (creado en 2002, posteriormente evolucionó a PROSOFT 2.0).¹⁶ Asimismo, la SE ha promovido el crecimiento de IED en el sector mediante ProMéxico, encargado de promover las exportaciones mexicanas y atraer inversión extranjera.
- El **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**, un organismo público descentralizado que provee fondos para la investigación y el desarrollo, becas para estudios científicos y tecnológicos a nivel de licenciatura y de posgrados, así como para científicos e ingenieros que contribuyan de manera significativa al avance de sus respectivas disciplinas académicas. El CONACYT juega un papel importante en el desarrollo de la industria de TI al facilitar la formación de capital humano indispensable para el sector y al fomentar la innovación.

Gobiernos estatales y municipales

Las autoridades estatales han contribuido al desarrollo de la industria de diversas maneras, entre las cuales destacan la promoción de la creación de 33 *clusters* de TI en 20 entidades federativas.¹⁷ Además, parques tecnológicos han sido creados, generalmente como parte de estrategias locales integrales diseñadas para apoyar el desarrollo de la industria local de TI (en varios casos, con énfasis en nichos que provean servicios a otros sectores productivos locales) y/o atraer IED. En algunos casos, estas estrategias contemplan la actualización del marco legal local con el fin de apoyar al sector¹⁸; el suministro de fondos a universidades u otras instituciones que capaciten y certifiquen a los profesionales del sector; o colaboraciones con la industria en proyectos de negocios y acciones enfocadas en difundir el uso de TI en las empresas, el sector público y la población en general.

ii. Asociaciones empresariales

El sector de TI cuenta con varios gremios empresariales, entre los cuales destacan los mencionados a continuación. Algunos de éstos (principalmente CANIETI, AMITI y AMIPCI), han desempeñado un papel protagónico en iniciativas de alto impacto en el desarrollo del sector.

- La **Asociación Mexicana de Software Libre (AMESOL)** promueve la creación de un entorno favorable para el desarrollo comercial del software libre en México. Entre otras actividades, la AMESOL apoya la oferta de capacitación relevante, así como la vinculación entre

¹⁶ Para mayor información sobre el programa PROSOFT, ver sección 3 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

¹⁷ Para mayor información sobre los *clusters* de TI ver sección 8 (FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y DE LOS AGRUPAMIENTOS EMPRESARIALES LOCALES), y en particular el párrafo sobre “Panorama de *clusters* de TI en México” en la página 84.

¹⁸ Para mayor información sobre los marcos regulatorios del sector ver sección 6 (CERTeza JURÍDICA).

desarrolladores de software libre. En el marco de su estrategia para 2012, ha puesto particular énfasis en aplicaciones de computación móvil y nube.¹⁹

- La **Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI)**, que cuenta con más de 200 miembros, tiene el objetivo de contribuir a la consolidación de la industria de Internet en México. Entre sus actividades destaca la promoción del diseño y la adopción de un marco legal favorable para la difusión del uso de Internet como plataforma para realizar negocios. En 2007, con el apoyo de PROSOFT, la AMIPCI creó un sello de confianza que se otorga a páginas de Internet que cumplen con una serie de mejores prácticas en el tratamiento de datos personales y en ese sentido, representa tanto una garantía de calidad como un incentivo para su uso. Asimismo, la AMIPCI elabora y publica reportes sobre el uso de Internet en México y las características de sus usuarios.
- La **Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información (AMITI)** promueve la competitividad de las empresas mexicanas y dependencias públicas mediante la difusión del uso de TI. Asimismo, apoya el desarrollo del sector de TI en México a través de diversas iniciativas, como la promoción de vínculos más estrechos entre la industria y la academia, el apoyo al gobierno en el diseño de leyes y reglamentos favorables al desarrollo del sector, o la difusión de iniciativas que apoyan a expertos. La AMITI cuenta con aproximadamente 100 afiliados.
- La **Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI)** lleva a cabo diversas actividades con el fin de generar y fortalecer oportunidades comerciales para sus más de 900 afiliados. La CANIETI ha trabajado en estrecha colaboración con PROSOFT en la instrumentación de proyectos enfocados a contribuir al desarrollo del sector de TI en diversas áreas, y coordina las actividades de MexicoIT.²⁰ También está a cargo de coordinar el **Consejo Nacional de Clústeres de Software y TIC**, que busca difundir mejores prácticas y coordinar acciones entre *clusters* a nivel nacional.²¹
- **Normalización y Certificación Electrónica (NYCE)** tiene como objetivo desarrollar estándares y brindar servicios de evaluación de conformidad en los sectores de electrónica, telecomunicaciones y TI, con el fin de favorecer el desarrollo de productos y servicios de alta calidad, así como el reconocimiento de ésta por los consumidores. NYCE cuenta con más de 4,800 asociados en los sectores de electrónica, telecomunicaciones y TI.

iii. El sector académico

El sector académico se concentra en la formación del capital humano que requiere la industria y en la participación las actividades de los *clusters*, en los cuales se difunden ideas y tecnologías

¹⁹ (AMESOL, 2012) (AMESOL).

²⁰ MexicoIT es una iniciativa que busca promover México como destino para la subcontratación de servicios de TI. Para mayor información, ver sección 4 (MERCADO GLOBAL) y en particular el párrafo “El Programa MexicoIT” en la página 40.

²¹ (CANIETI, 2011), (CANIETI, 2012)

entre expertos y empresarios, así como en el fomento de la innovación y la investigación en sus instalaciones. En ese sentido, la **Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática, A.C. (ANIEI)** ha liderado en la definición y difusión de actividades de docencia, investigación y educación relacionadas al sector de TI. La ANIEI representa aproximadamente 150 instituciones de educación superior, entre las cuales destacan el IPN, la UNAM y la UAM.

iv. Organismos internacionales

El **Banco Mundial** ha dado su valioso apoyo al sector de TI en México, tanto a través de asistencias técnicas, como por medio de financiamiento con un préstamo de 80 millones de dólares otorgado en 2009 con el objetivo de apoyar el desarrollo del sector. El crédito ha sido empleado principalmente para apoyar proyectos y administrado por el Fondo PROSOFT (aplica regulación específica al uso de fondos del Banco).

El sector de TI también ha recibido el apoyo de la **OCDE**, la cual ha aportado su *expertise* y formulado recomendaciones al gobierno, relacionadas al diseño y la instrumentación de legislación de protección de datos personales.

e. Análisis FODA: México comparado a otros destinos de *outsourcing* en TI²²

Como se menciona anteriormente, México tiene ventajas competitivas significativas en comparación con otros países para la subcontratación de servicios de TI. Estas ventajas incluyen la facilidad de hacer negocios con EEUU, la disponibilidad de recursos humanos calificados, los bajos costos de operación, la sólida infraestructura, el apoyo que el gobierno brinda al sector y la legislación que protege la IED y la propiedad intelectual.

Sin embargo, México enfrenta retos que afectan o podrían afectar su competitividad, como los altos costos de comunicación y de servicios públicos (consecuencia de los monopolios que dominan estos sectores), así como los desafíos de seguridad pública y la tendencia creciente de violencia.

Fortalezas

1. México tiene una relación privilegiada con el mercado estadounidense, el cual representa 64% del mercado mundial de subcontratación en TI,²³ principalmente por:
 - o El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que genera ventajas significativas en términos de movilidad de recursos humanos, así como la simplificación de asuntos contractuales y legales.

²² Esta sección se elaboró con información de las siguientes fuentes: (Gartner, 2010), (Gartner, 2012), (Nearshore Americas, 2012), (SELECT, 2012), entrevistas con representantes de CANIETI, MexicoFIRST y la Secretaría de Economía.

²³ (Secretaría de Economía, 2012)

- Ventajas de idioma:
 - México es el principal país hispanoparlante a nivel mundial; los EEUU se encuentran entre los cinco primeros.
 - Una proporción importante de profesionistas y ejecutivos de negocios mexicanos dominan el inglés.
 - La proximidad geográfica y la afinidad cultural, resultante en parte, de vínculos comerciales históricos.
2. México cuenta con una significativa reserva de talento:
- El programa MexicoFirst²⁴, apoyado por el gobierno y el sector privado, contribuye de manera substancial a la formación de capital humano; tan sólo desde 2008, ha permitido 34,126 certificaciones de competencias de TI como Microsoft, Java y multimedia.
 - México tiene más de 700 universidades, de las cuales 121 ofrecen enseñanza en temas relacionados con TI. Aproximadamente 38,000 estudiantes se gradúan cada año de programas de licenciatura y posgrado relacionados a las TIC, y alrededor de 44,000 de programas de estudios técnicos en la materia.
 - Los proveedores de servicios de TI que han abierto instalaciones en México reportan resultados alentadores respecto a la contratación y capacitación de su personal.
3. Como se muestra en la tabla siguiente, México se ubica entre los diez países con mayor número de centros certificados CMMI a nivel mundial.

Tabla 1: 10 países con mayor número de certificaciones CMMI, 2011

País	Número de certificaciones
China	1,866
Estados Unidos	1,278
India	518
España	222
Japón	187
Corea del Sur	158
Brasil	143
Francia	124
México	116
Taiwán	113
Resto del mundo	Aprox. 1174

FUENTE: (SEI, 2012)

²⁴ Para mayor información ver sección 5 (CAPITAL HUMANO).

4. Si bien México es marginalmente más caro que India y China, su estructura de costos es competitiva a nivel internacional; en particular, los costos en México son más bajos que en Brasil o Europa:
 - El sueldo promedio por programador es de aproximadamente 35 dólares diarios.
 - Las empresas de servicios de TI que operan en México se pueden beneficiar de una serie de incentivos, particularmente en investigación, desarrollo y exportaciones.
5. Las ciudades de México están conectadas de manera eficaz entre sí y con los principales destinos del mundo, a través de carreteras, ferrocarriles y transporte aéreo.
6. Tanto el Gobierno Federal como los gobiernos locales han demostrado un fuerte compromiso con el desarrollo del sector de TI:
 - PROSOFT, programa del Gobierno Federal, otorgó importantes montos (entre 600 y 700 millones de pesos, equivalentes a 46-54 millones de dólares, en los últimos tres años) para apoyar acuerdos de subcontratación o de centros de servicios compartidos.
 - Varios estados de la República ofrecen incentivos y subsidios adicionales para servicios de TI y la industria de software.
7. Los trámites para invertir en México son relativamente sencillos y fáciles de llevar a cabo:
 - 95% de la inversión extranjera no requiere de la aprobación del gobierno.
 - Inversiones extranjeras en los sectores de servicios o de TI que requieren solicitudes y no exceden 165 millones de pesos, son aprobadas automáticamente.
 - Existen acuerdos de protección recíproca de inversiones con 21 países, incluyendo a 13 países europeos, Estados Unidos y Canadá.
8. Los estándares de protección de datos y propiedad intelectual son sólidos: mientras que el marco regulatorio podría mejorar, la mayoría de las empresas mexicanas mantienen estándares significativamente más exigentes que los que establece la ley.

Debilidades

1. Los costos de energía y comunicaciones tienden a ser más altos que en otros destinos de inversión, principalmente por la existencia de monopolios públicos o privados: la mayoría de los servicios públicos son propiedad del estado, mientras que en el mercado de telecomunicaciones, una sola empresa controla 92% de las líneas fijas y 72% de conexiones móviles.
2. Existen diferencias importantes entre las regiones del país en términos de estándares educativos, de capacitación y de dominio del inglés.
3. La integración de la industria mexicana de TI, y en particular la colaboración entre actores públicos, privados y la academia es deficiente.

4. Las empresas locales de TI y en particular las PyMEs del sector, tienen acceso limitado a financiamiento y capital de riesgo.²⁵

Oportunidades

1. Aún existe un amplio margen para desarrollar el mercado local de TI.
2. Los tratados de libre comercio existentes con diversos países podrían servir de palanca para fomentar las exportaciones del sector de TI.²⁶
3. México tiene la capacidad y la demanda interna necesaria para favorecer el desarrollo del sector y convertirse en un actor altamente competitivo en subsectores avanzados, tales como la provisión de servicios a los sectores de Manufactura Avanzada.²⁷
4. El Gobierno Federal ha instrumentado un programa para llevar la enseñanza del inglés a todos los estudiantes mexicanos, lo cual incrementará el dominio del inglés de la población general. Se estima que para 2015, el programa atienda a 12 millones de estudiantes.

Amenazas

1. Problemáticas de alcance nacional como el narcotráfico y el crimen organizado han generado preocupación acerca de la seguridad y la viabilidad de inversiones en México. Si bien la situación de seguridad pública no ha materialmente afectado las decisiones de clientes en relación a servicios de TI, cabe la posibilidad de que sí lo haga en el futuro.
2. Existe cierta preocupación por la calidad de la educación básica, resultante del bajo nivel de gasto y la dominancia del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE).
3. Por los estrechos vínculos económicos que mantiene México con EEUU, su economía es altamente sensible a cambios económicos en dicho país.

²⁵ Para mayor información ver sección 10 (RECURSOS FINANCIEROS).

²⁶ Para mayor información sobre los países con los que México tiene tratados de libre comercio ver sección 1 (FICHA PAÍS: MÉXICO).

²⁷ Para mayor información ver sección 8 (FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y DE LOS AGRUPAMIENTOS EMPRESARIALES LOCALES).

3. PANORAMA DE PROSOFT

El Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PROSOFT), a cargo de la Secretaría de Economía Federal, es la principal herramienta de política pública del gobierno para lograr su objetivo, planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, de mejorar la competitividad de México mediante la amplia difusión del uso de las TI.

El objetivo de PROSOFT es crear las condiciones necesarias para que México cuente con un sector de Tecnologías de la Información competitivo a nivel internacional, garantizar su crecimiento en el largo plazo y difundir el uso de las Tecnologías de la Información en los procesos productivos del país.

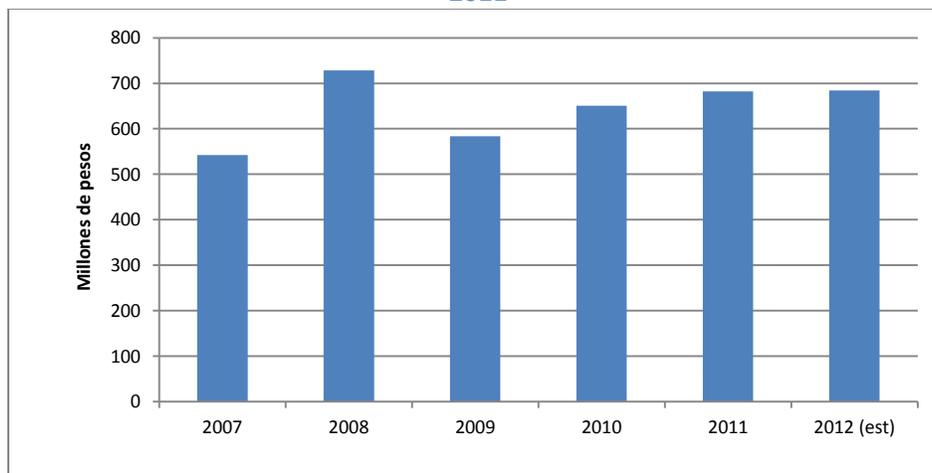
Institución responsable de la operación de PROSOFT:

Secretaría de Economía Federal (Dirección General de Comercio Interior y Economía Digital, Dirección de Economía Digital)

Presupuesto del programa:

715.8 millones de pesos en 2012 (equivalente a 55 millones de dólares).²⁸ La mayor parte del presupuesto se dedica a subsidios otorgados mediante el Fondo PROSOFT (para más detalles, ver párrafo c en la página 35).

Gráfica 7: Evolución del presupuesto de PROSOFT en términos reales en millones de pesos de 2011



FUENTE: (Secretaría de Economía, 2012)

²⁸ Tasa de cambio del 1ero de Agosto de 2012 (13.3058 pesos mexicanos por dólar estadounidense). (The Economist, 2012)

a. Breve historia del programa

PROSOFT fue creado en 2002 con el fin de lograr los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 de difundir el uso de las TI en México y de crear las condiciones necesarias para que México cuente con una industria de software competitiva a nivel internacional en el mediano plazo.

En 2008, el programa evolucionó y cambió de nombre a PROSOFT 2.0 (Programa para el Desarrollo del Sector de Servicios de Tecnologías de Información), que principalmente reformula las estrategias del PROSOFT original fortaleciendo las acciones más exitosas e incorporando nuevas, particularmente en las áreas de servicios de TI y de BPO. Al igual que su antecesor, PROSOFT 2.0 tiene sustento en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y se enmarca en el programa federal “Diez Lineamientos para Incrementar la Competitividad” lanzado en 2008, que incluye el objetivo de posicionar a México como centro internacional de servicios de TI y de logística.

Creado en 2004, el Fondo PROSOFT fue creado para facilitar el despliegue de las acciones necesarias para lograr los objetivos de PROSOFT 2.0. En 2009, los fondos incrementaron significativamente con el lanzamiento del proyecto “Fomento del Sector de las TI”, en colaboración con el Banco Mundial. En el marco de programa, el Banco brinda asistencia técnica para acelerar la instrumentación y ampliar el alcance de PROSOFT 2.0, y es acompañado por un préstamo de 80 millones de dólares. Este crédito es gestionado a través del Fondo PROSOFT de acuerdo a las Reglas de Operación de PROSOFT 2.0.

Cuadro 1: El Proyecto “Fomento del sector de las tecnologías de información” del Banco Mundial

En 2008, el Banco Mundial lanzó un proyecto a través del cual ha colaborado con la Secretaría de Economía para apoyar el desarrollo del sector de las TI en México. El proyecto fue diseñado en respuesta a la alta demanda de los gobiernos estatales y da seguimiento a esfuerzos previos realizados por la Secretaría en el marco de PROSOFT. Se3 acompaña con un préstamo de 80 millones de dólares. Consta de siete componentes:

A. Desarrollo de competencias técnicas humanas

Busca apoyar a la industria de TI a crecer y competir mundialmente aumentando la cantidad y la calidad de la mano de obra cualificada.

B. Fortalecimiento de los grupos de TI y de agencias estatales seleccionadas

Tiene como objetivo ayudar a los grupos y asociaciones de TI existentes en estados con condiciones prometedoras que tienen un alto potencial en el sector.

C. Financiamiento de la industria de TI

Financia la asistencia técnica con el fin de crear y ejecutar un programa de acreditación para, a su vez, mejorar el acceso de las empresas de TI al financiamiento.

D. Infraestructura de apoyo

Financia a) el diseño y la preparación de especificaciones de licitaciones, y b) la inversión pública en alianzas público-privadas para construir y operar parques de TI.

E. Subcontratación de servicios públicos

Financia la ejecución de una serie de subproyectos a nivel federal, estatal y municipal empleando esquemas innovadores de *outsourcing* y asociaciones público-privadas. También apoya la creación de un centro de integración de competencias y la suscripción de acuerdos de protección de propiedad intelectual para apoyar las PyMEs en la captación de clientes públicos y privados.

F. Fortalecer el marco legal y reglamentario, y las instituciones

Incluye lo siguiente: i) asistencia técnica para modificar y/o optimizar el marco normativo; ii) campañas de concienciación en favor de mejoras normativas específicas, como por ejemplo el programa “Sellos de Confianza”; iii) formación profesional a la medida para legisladores, jueces, funcionarios, fuerzas del orden y expertos; iv) creación de un centro de resolución de conflictos en el marco del Consorcio Mexicano de Software, y v) creación de una maestría en derecho informático, que capacite a docentes de derecho en las problemáticas, los reglamentos y las mejores prácticas de aplicación de la ley relacionada a las TI.

G. Fortalecimiento de PROSOFT y su gestión

Incluye: i) creación de una comisión consultiva internacional, y ii) apoyo a la Secretaría de Economía para gestionar, ejecutar, dar seguimiento y evaluar los resultados del proyecto.

SOURCE: (The World Bank, 2008)

b. Objetivos y estrategias de PROSOFT 2.0

Objetivos de PROSOFT 2.0 para 2013:

- Alcanzar una producción anual de servicios de TI y de software de 194 mil millones de pesos, lo cual equivale a aproximadamente 15 mil millones de dólares (de 61 mil millones de pesos, o 4.7 mil millones de dólares en 2006).
- Incrementar el empleo en el sector de TI y de servicios relacionados a 625,000 personas (de 227,000 en 2006).
- Posicionar a México como líder latinoamericano en soluciones de TI de calidad y en el desarrollo de servicios.
- Incrementar el gasto en TI a 2.3% del PIB (de 1.0% en 2006).

Estrategias de PROSOFT 2.0:

PROSOFT busca lograr sus objetivos mediante siete estrategias:

1. Mercado global: Promover las exportaciones de la industria de TI y atraer más inversión al sector.
2. Capital humano: Incrementar la cantidad y la calidad de los recursos humanos capacitados en el desarrollo de software y en servicios de TI.
3. Certeza jurídica: Promover la adopción de un marco legal que incentive el uso de TI y estimule la producción de servicios de TI.
4. Desarrollo del mercado interno: Promover el crecimiento del mercado de TI mediante la difusión de los beneficios del uso de TI.
5. Fortalecimiento de la industria y de los agrupamientos empresariales locales: Incrementar la competitividad de las empresas en el sector de servicios de TI.
6. Estándares de calidad: Incentivar el sector empresarial para alcanzar estándares internacionales en su capacidad de procesos.
7. Recursos financieros: Ampliar las opciones y las posibilidades de acceso a recursos financieros para el sector de TI.

Cada estrategia se articula en una serie de acciones específicas. Para mayor información sobre cada una de éstas, ver las secciones 4 a 10.

Las estrategias de PROSOFT están alineadas con las estrategias del Banco Mundial para el sector de TI en México, descritas en el Cuadro 1, lo cual permite su instrumentación en el marco del mismo programa.

c. El Fondo PROSOFT

i. Panorama del Fondo PROSOFT

El Fondo PROSOFT es un instrumento clave de PROSOFT 2.0. Su propósito es facilitar el despliegue de acciones articuladas en cada una de las estrategias de PROSOFT 2.0 mediante subsidios para empresas y otros actores que operan en el sector de TI. El Fondo PROSOFT opera desde 2004.

ii. Beneficiarios del Fondo PROSOFT

El Fondo PROSOFT opera a nivel nacional. Pueden beneficiarse de él las siguientes personas físicas o morales:

- a) Aquéllas que estén activas en uno de los siguientes sectores:
 - Edición de software y edición de software integrada con reproducción;
 - Servicios de postproducción y otros servicios para industria del cine y de video;
 - Producción de películas, programas de televisión y otros materiales audiovisuales;
 - Procesamiento y *hosting* de datos, y otros servicios relacionados;
 - Servicios de diseño de sistemas de computación y servicios relacionados;
 - Servicios de recepción de llamadas telefónicas y publicidad telefónica;

- Cualquier otra actividad determinada por el Comité Ejecutivo de PROSOFT.
- b) Organizaciones, cámaras de comercio, *clusters*, integradoras y asociaciones civiles relacionadas al sector de TI.
- c) Instituciones académicas que ofrecen carreras relacionadas al sector.
- d) Instituciones públicas y privadas sin fines de lucro que busquen fomentar el sector.
- e) Personas físicas o morales que busquen adoptar o facilitar la producción de bienes o servicios de TI generados en México.

iii. Operación del Fondo PROSOFT

El Fondo PROSOFT otorga subsidios para proyectos relacionados directamente a al menos uno de los siguientes elementos:

- a) Capacitación y certificación;
- b) Empoderamiento y equipo tecnológico;
- c) Estándares y modelos;
- d) Adopción y producción de TI;
- e) Innovación;
- f) Mercadeo;
- g) Estudios para desarrollar habilidades de negocios;
- h) Servicios profesionales diversos;
- i) Eventos;
- j) Establecimiento y fortalecimiento de fondos;
- k) Aceleramiento de políticas públicas.

El Consejo Directivo, integrado por representantes de diferentes áreas de la Secretaría de Economía -entre ellas ProMéxico y la Subsecretaría para PyMEs- y el CONACYT, decide qué proyectos apoyar. El Consejo también invita a enviar solicitudes de apoyo cuando hay fondos disponibles, lo cual sucede en varias ocasiones cada año. Estas solicitudes deben ser enviadas en los tiempos establecidos por el Consejo y canalizadas vía las organizaciones promotoras (entidades federativas u organizaciones del sector²⁹), a excepción de unos pocos casos en los cuales el Consejo se puede encargar de ello directamente. Se exige que las organizaciones promotoras también realicen una aportación de fondos directa a los proyectos que proponen (particularmente en el caso de las entidades).³⁰ Asimismo, deben supervisar tanto el uso de los fondos otorgados, como el avance de los proyectos apoyados.

²⁹ A la fecha, han participado AMESOL, AMITI, ANADIC y CANIETI.

³⁰ Si bien no existen reglas oficiales en relación a esto, se espera que la contribución de las organizaciones promotoras sea equivalente a la aportación del Fondo PROSOFT; es decir que típicamente los proyectos se financian en 50% por el beneficiario, en 25% por PROSOFT y en 25% por la organización promotora. No obstante, existen excepciones,

En función del concepto de gasto, el techo de financiamiento que pueda otorgar PROSOFT varía de 6 mil a 20 millones de pesos, (de 465 dólares a 1.6 millones de dólares). La persona, física o moral, que solicite el apoyo del Fondo PROSOFT debe contribuir con al menos 50% de la inversión total requerida con fondos propios. Los fondos de PROSOFT son otorgados año por año; y un mismo proyecto no puede recibir apoyos durante más de tres años consecutivos (aunque el Consejo Directivo pueda determinar excepciones a esta regla general).

Todos los proyectos que cumplan con estos requisitos son apoyados, siempre y cuando el monto total del apoyo no exceda los límites del presupuesto anual del Fondo. En el caso de limitaciones presupuestarias, se da prioridad a proyectos con los siguientes enfoques y objetivos:

- a) Fortalecimiento de la industria de TI en su conjunto, a nivel nacional o regional;
- b) Crear o mejorar empleos que requieran de mano de obra altamente especializada y crear sinergias en equipos de trabajo;
- c) Mejorar los niveles de madurez o capacidad de procesos;
- d) Incentivar la innovación;
- e) Desarrollar una vocación estratégica en el sector TI;
- f) Facilitar de alguna otra manera el cumplimiento del proyecto del Banco Mundial.

Históricamente, 57% de las solicitudes de apoyo han sido aprobadas. (Esta cifra incluye tanto las solicitudes rechazadas por limitaciones presupuestarias como aquéllas denegadas por no cumplir con los requerimientos).³¹ Para más detalles, ver Tabla 2.

particularmente en casos en que se espera que un proyecto tendrá un impacto positivo inmediato más allá del beneficiario y la organización promotora. Fuente: Entrevistas con la Secretaría de Economía.

³¹ PROSOFT.

Tabla 2: Estadísticas sobre solicitudes de subsidio al Fondo PROSOFT vs. subsidios otorgados

Año	Número de solicitudes de apoyo			Total de subsidios solicitados (millones de pesos)	Total de subsidios otorgados (millones de pesos)	Subsidios: % otorgados vs. solicitados
	Total	Aprobadas	% aprobadas del total			
2007	621	487	78%	553.1	438.2	79%
2008	689	494	72%	876.0	630.7	72%
2009	569	360	63%	748.4	525.1	70%
2010	553	160	29%	2,884.5	666.4	23%
2011	876	391	45%	1,484.6	676.1	46%
2012*	674	393	58%	1,048.0	757.8	72%
Total	3,982	2,285	57%	7,594.6	3,694.3	49%

* Datos a agosto de 2012. Como el presupuesto entero fue ejercido al mes de agosto, se espera que estos datos correspondan al total para 2012.

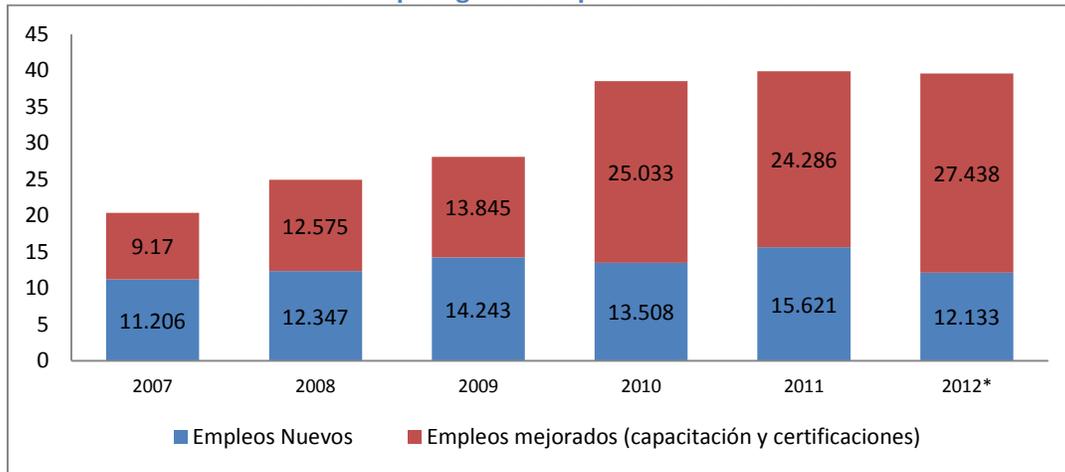
FUENTE: PROSOFT.

iv. Proyectos apoyados por el Fondo PROSOFT: estadísticas clave y resultados

Existe poca información sobre el impacto directo del Fondo PROSOFT. Los únicos datos recolectados de manera consistente sobre el impacto del Fondo se refieren al empleo generado como consecuencia de la instrumentación de los proyectos apoyados. Como lo muestra la siguiente gráfica, éste ha ido en aumento de manera sostenida en el período 2007-2012.³²

³² La mayor parte de los empleos nuevos (84% de todos los empleos creados por los proyectos apoyados por el Fondo) ha sido creada por 421 “proyectos productivos” (definidos como proyectos que generan más de 50 empleos.) Fuente: (Secretaría de Economía, 2012)

Gráfica 8: Empleo generado por el Fondo PROSOFT

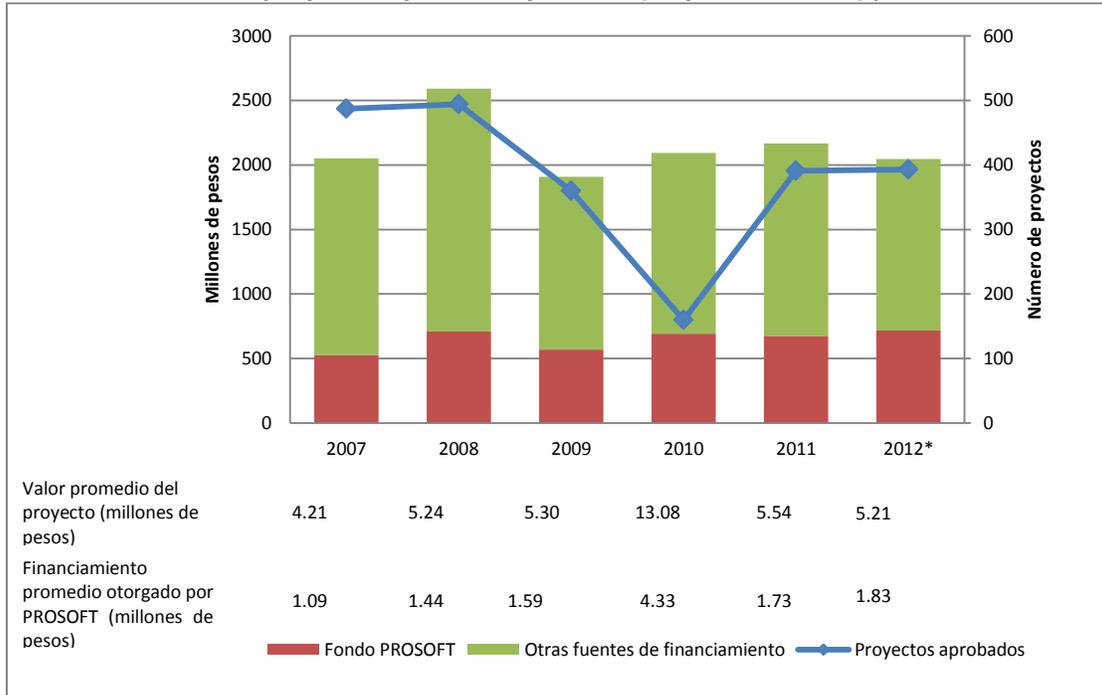


* Datos a agosto de 2012. Como el presupuesto entero fue ejercido al mes de agosto, se espera que estos datos correspondan al total para 2012.

FUENTE: PROSOFT.

En el período de enero de 2007 a agosto de 2012, los fondos distribuidos por el Fondo PROSOFT como subsidios ascendieron a 3.7 mil millones de pesos para 2,285 proyectos. Como se muestra en las gráficas 9 y 10, el Fondo PROSOFT ha detonado inversiones en el sector equivalentes a 3.3 veces el monto de los subsidios otorgados. Los otros dos principales financiadores para los proyectos apoyados por PROSOFT, han sido el sector privado -cuyas aportaciones han incrementado progresivamente- y las entidades federativas, que han disminuido sus aportaciones con el tiempo.

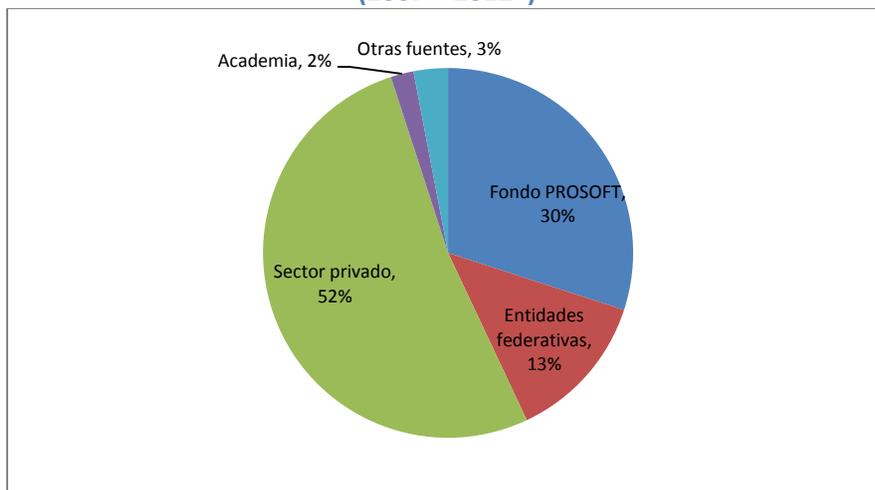
Gráfica 9: Evolución de proyectos aprobados y fondeo (en pesos de 2011) por el Fondo PROSOFT



* Datos a agosto de 2012. Como el presupuesto entero fue ejercido al mes de agosto, se espera que estos datos correspondan al total para 2012.

FUENTE: PROSOFT.

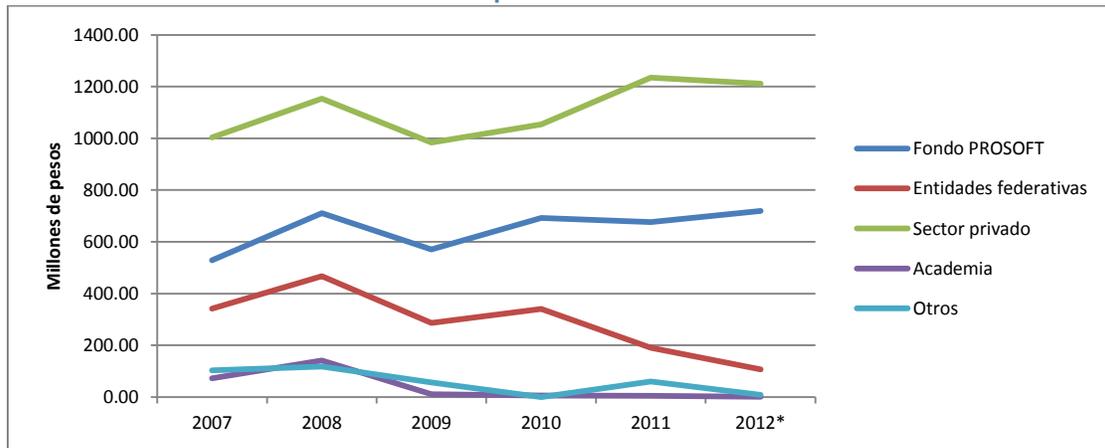
Gráfica 10: Distribución del fondeo de proyectos apoyados por el Fondo PROSOFT, por fuente (2007 – 2012*)



* Datos a agosto de 2012. Como el presupuesto entero fue ejercido al mes de agosto, se espera que estos datos correspondan al total para 2012.

FUENTE: PROSOFT.

Gráfica 11: Inversiones en proyectos apoyados por el Fondo PROSOFT, por tipo de contribuidor, en pesos de 2011

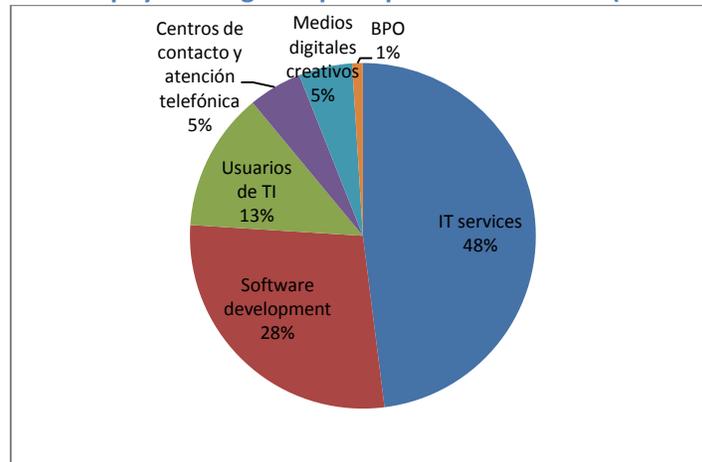


* Datos a agosto de 2012. Como el presupuesto entero fue ejercido al mes de agosto, se espera que estos datos correspondan al total para 2012.

FUENTE: PROSOFT.

Como se evidencia en la Gráfica 12 y la Gráfica 13, el apoyo ha sido canalizado principalmente a PyMEs del sector de servicios de TI y de desarrollo de software.

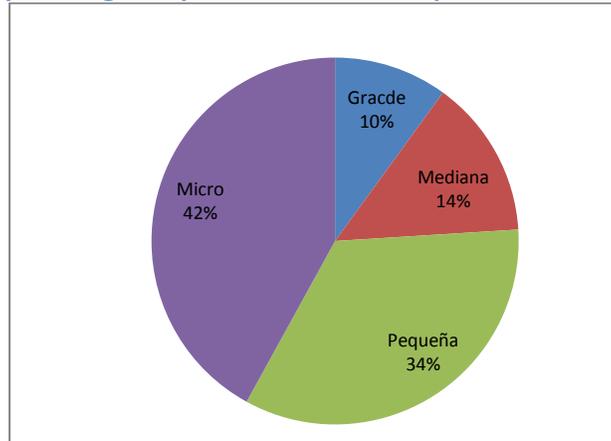
Gráfica 12: Apoyos otorgados por tipo de beneficiario (2007-2012*)



* Datos a agosto de 2012. Como el presupuesto entero fue ejercido al mes de agosto, se espera que estos datos correspondan al total para 2012.

FUENTE: PROSOFT.

Gráfica 13: Apoyos otorgados por tamaño de la empresa beneficiaria (2007-2012*)



* Datos a agosto de 2012. Como el presupuesto entero fue ejercido al mes de agosto, se espera que estos datos correspondan al total para 2012.

FUENTE: PROSOFT.

4. MERCADO GLOBAL

Resumen Ejecutivo

Las exportaciones mexicanas de productos y servicios de TI se han casi triplicado desde 2005, ubicando a México como tercer destino a nivel mundial para el *outsourcing* de TI (después de India y Filipinas) y primer destino en América Latina.

Entre las ventajas competitivas de México como destino para la subcontratación de TI a nivel mundial, destaca la relación privilegiada que tiene con EEUU (lo cual se debe en parte al TLCAN, el cual permite importantes reducciones de costos y de complejidad en diversas operaciones, así como la proximidad geográfica y la coincidencia de los husos horarios); la disponibilidad de suficientes recursos humanos calificados; el firme compromiso por parte del Gobierno Federal para apoyar el desarrollo del sector de TI; una regulación de IED sencilla y la existencia de mejores prácticas en materia de protección de propiedad intelectual.

Por consideraciones de costos y de escala, tanto el gobierno como expertos consideran que México debe enfocar sus esfuerzos en un posicionamiento nicho de alta calidad, y en particular en productos y servicios enfocados en la industria de manufactura avanzada y los medios digitales creativos, los cuales han sido identificados como nichos estratégicos. Para ello, es indispensable garantizar la disponibilidad suficiente de talento y lograr altos niveles de calidad en prácticas de la industria.

Principales iniciativas privadas apoyadas por PROSOFT 2.0

MexicoIT: iniciativa liderada por CANIETI, enfocada en incrementar las exportaciones del sector de TI y en posicionar a México como líder reconocido en la subcontratación de TI. Sus actividades se han centrado en participar y facilitar la participación de empresas mexicanas en eventos de TI mundiales y en ofrecer consultoría y otros servicios de apoyo a empresas que deseen incrementar sus exportaciones. Estos esfuerzos han sido determinantes en el avance del posicionamiento de México como exportador de servicios de TI en el mundo.

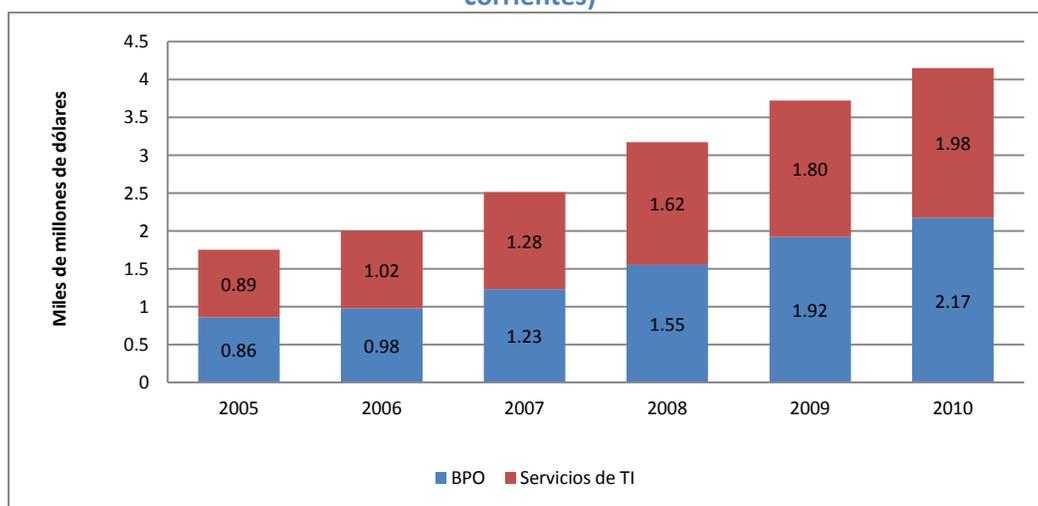
Principales retos

Mientras que México es el tercer exportador de servicios de TI a nivel mundial, la imagen que tiene entre clientes internacionales potenciales aún no refleja su liderazgo ni el valor agregado que las empresas mexicanas pueden aportar.

a. Posicionamiento global actual del sector de TI mexicano

En los últimos años, el posicionamiento de México como destino para el *outsourcing* de TI ha mejorado de manera significativa. Como se muestra en la Gráfica 14, las exportaciones de TI y BPO han crecido año con año, más que duplicándose entre 2005 y 2010 y permitiendo a México lograr una participación de aproximadamente 5% en el mercado mundial de *outsourcing* de TI.³³ Por otra parte, empresas de investigación de renombre internacional han empezado a ubicar a México entre los países más atractivos para la subcontratación de servicios de TI. En 2012, Gartner ubicó a México como el 3^{er} exportador a nivel mundial, después de India y Filipinas³⁴ y el primero en América Latina. En la región, también es el país que más inversión atrae en el sector de TI, tanto en términos del volumen total, como en función del número de empresas extranjeras que invierten.³⁵

Gráfica 14: Evolución de exportaciones de TI y BPO, 2005-2011 (en miles de millones de dólares corrientes)



FUENTES: Secretaría de Economía, con base en información de A.T. Kearney y SELECT

El principal destino de las exportaciones del sector de TI mexicano es EEUU -que recibe aproximadamente 80% del total-, seguido por los países de la Unión Europea -que reciben alrededor de 15% de las exportaciones-, y los países de América Latina que son destino de la mayor parte de las exportaciones restantes.³⁶ El TLCAN, junto con otros factores como la proximidad geográfica, la coincidencia de los husos horarios y las sólidas relaciones comerciales, posicionan a México como un socio comercial privilegiado de EEUU, el principal comprador de servicios de TI en el mundo.

³³ Entrevista con representantes de CANIETI.

³⁴ Gartner, 2011, citado por la Secretaría de Economía y (CANIETI, 2012).

³⁵ (Secretaría de Economía, 2012)

³⁶ Entrevista con representantes de CANIETI.

La Tabla 3 y la Gráfica 15 muestran el desempeño de México según los criterios definidos por Gartner y A.T. Kearney, respectivamente, para la elaboración de sus análisis globales. De acuerdo con Gartner, México es sumamente atractivo en comparación con otros países, particularmente en términos del nivel de apoyo que recibe el sector de TI del gobierno, prácticas de protección de propiedad intelectual, disponibilidad de recursos humanos, costos globales de operación y afinidad cultural con los principales países consumidores (sobre todo EEUU). Por su parte, el estudio de A.T. Kearney evalúa de manera menos positiva la situación de recursos humanos en México (China, India y Brasil reciben calificaciones más altas); esta apreciación mejora significativamente al incluir la situación financiera y el entorno de negocios en México, ubicándolo en el 6º lugar global.³⁷

La Gráfica 15 compara a México con los tres países más competitivos a nivel mundial según A.T. Kearney (India, China y Malasia), así como con Filipinas (mejor evaluado por Gartner que México), y otros países relativamente competitivos en América Latina (Chile, Brasil, Costa Rica, Argentina y Colombia, ubicados en los lugares 10, 12, 19, 30 y 43, respectivamente, según A.T. Kearney). Para mayor información sobre cada uno de estos países, ver el Cuadro 4.

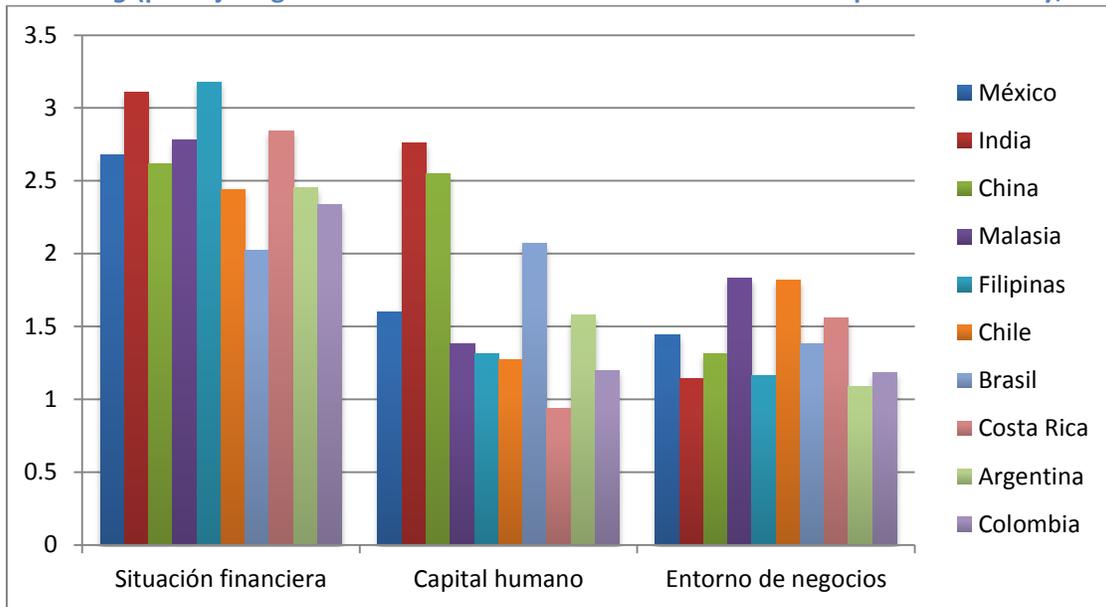
Tabla 3: Evaluación de México como destino para el *outsourcing* según Gartner (2010)

Criterio	Evaluación
Idioma	Bueno
Apoyo gubernamental	Muy bueno
Disponibilidad de recursos humanos	Muy bueno
Infraestructura	Bueno
Sistema educativo	Bueno
Costos	Muy bueno
Entorno político y económico	Bueno
Afinidad cultural	Muy bueno
Madurez global y jurídica	Bueno
Seguridad y privacidad de datos y propiedad intelectual	Muy bueno

FUENTE: (Gartner, 2010)

³⁷ (A.T. Kearney, 2011)

Gráfica 15: Atractivo de México en comparación con otros destinos destacados para el outsourcing (puntaje según el *Global Services Location Index* elaborado por A.T. Kearney, 2011)

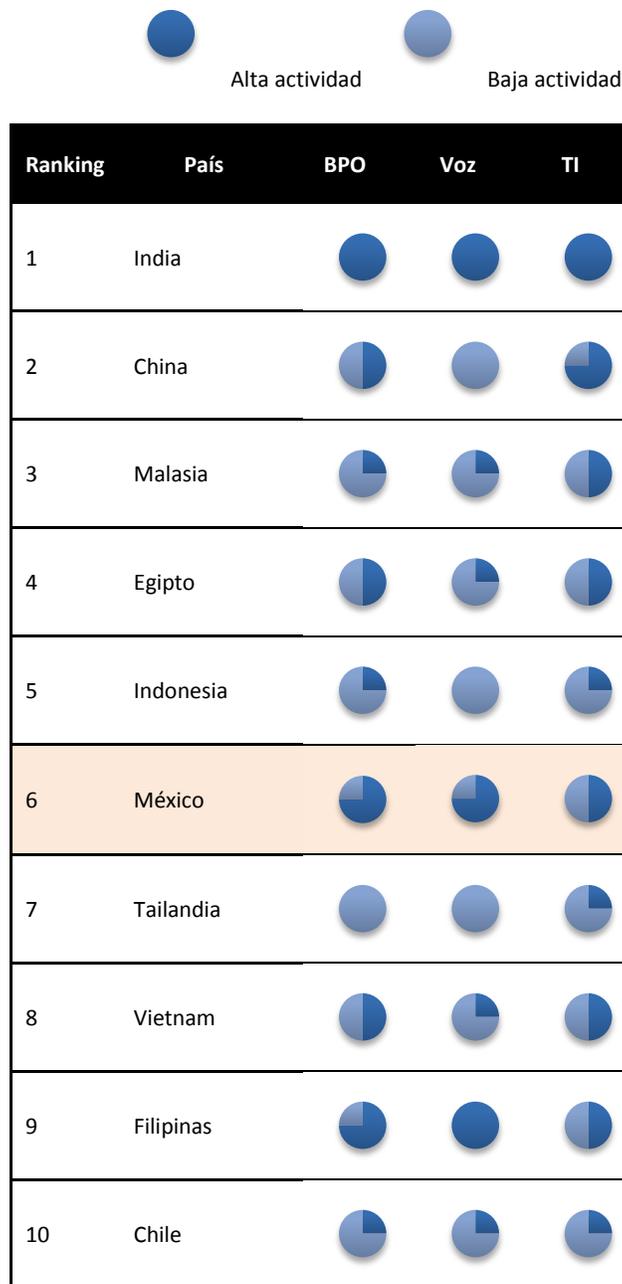


FUENTES: (A.T. Kearney, 2011)

i. Principales subsectores de interés

Gracias a fortalezas como la disponibilidad de capital humano y costos operativos bajos en comparación a otros países, México logra ubicarse como un destino atractivo para la subcontratación de servicios de BPO, y servicios de voz y de TI (ver Tabla 4 para más detalles).

Tabla 4: Nivel de actividad de la industria en los países con mayor puntaje en el *Global Services Location Index*



FUENTE: (A.T. Kearney, 2011)

Actualmente, la mayor parte de las exportaciones mexicanas de TI son soluciones para las industrias de SAP y de servicios financieros, así como soluciones personalizadas de software de negocios. Expertos locales consideran que desventajas estructurales -como una menor población y mayores costos operativos- no permitirán a México competir exitosamente con India y China en

todo el espectro de servicios de TI y BPO, y particularmente en los segmentos de bajo costo. Más bien, señalan que México debería enfocarse en segmentos específicos de alto valor agregado como productos y servicios para industrias de manufactura avanzada y medios digitales creativos.³⁸

Para mayor información sobre la comparación de México con otros países ver sección 2 (EL SECTOR DE TI EN MÉXICO), particularmente el análisis FODA en la página 27.

b. Acciones emprendidas por PROSOFT 2.0 para mejorar la posición global del sector de TI mexicano en el período 2006-2012

En su Estrategia de Mercado Global, PROSOFT definió dos principales áreas de acción para el período 2006-2012:

1. Promover México como proveedor global de servicios de TI;
2. Atraer inversión extranjera al sector de TI en México.

En la Tabla 5, se describen las acciones realizadas en cada una de estas dos áreas.

Las actividades encaminadas a promover a México como proveedor global de servicios de TI son en su mayoría, ejecutadas en el marco del programa MexicoIT, una iniciativa que fue inicialmente creada en el seno de la Secretaría de Economía y posteriormente cedida al sector privado. Actualmente, CANIETI lidera esta iniciativa, con el apoyo de PROSOFT. Las actividades del programa se describen en mayor detalle en el párrafo i, en la página 53.

Las iniciativas enfocadas en atraer inversión extranjera a nivel federal son principalmente canalizadas vía ProMéxico. Además, en reiteradas ocasiones, el Fondo PROSOFT ha otorgado apoyos financieros significativos a proyectos que generen más de 50 empleos en territorio nacional -llamados proyectos productivos- para atraer IED. En el Cuadro 2, se describen los casos más destacados. Asimismo, varias entidades federativas han instrumentado estrategias adicionales para atraer inversiones en el sector de TI en su territorio. En el Cuadro 3, se describe el caso del Estado de Aguascalientes.

³⁸ (Nearshore Americas, 2012), entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía y de CANIETI.

Cuadro 2: Casos de IED apoyados por el Fondo PROSOFT en la modalidad de “Proyectos Productivos”

En 2010, **Intel** invirtió, con el apoyo del Gobierno Federal, 766 millones de pesos (equivalentes a aproximadamente 59.5 millones de dólares) para la creación de su Centro de Diseño de Guadalajara. El Centro ha permitido a Intel incrementar su capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos y en América Latina. Sus actividades se centran en el diseño y las pruebas de circuitos integrados y otras tecnologías de hardware y software empleadas por Intel en sus productos en todo el mundo. El proyecto ha permitido la creación de más de 400 empleos, en su mayoría de alto nivel de especialización (es decir, que requieren ingenieros o profesionistas con estudios de posgrado).

En 2011, **Ericsson** abrió uno de sus cuatro Centros de Operación de Red Global en México, con una inversión total (incluyendo las aportaciones del Gobierno Federal) de 254 millones de pesos, equivalentes a aproximadamente 19.7 millones de dólares. La inversión generó 1,098 empleos, de los cuales 30% requieren un nivel de experiencia profesional intermedio y 10% demandan experiencia significativa.

En 2009, **Hewlett-Packard** abrió el Centro de Negocios Global de Guadalajara con una inversión total de 22.5 millones de pesos (sin incluir las aportaciones del Gobierno Federal), equivalente a aproximadamente 1.7 millones de dólares. El Centro consolida las transacciones financieras de HP y sus operaciones de contabilidad y administrativas para todos los países de América. Adicionalmente, en 2011, HP invirtió 13.6 millones de pesos (aproximadamente 1 millón de dólares), incluyendo las aportaciones del Gobierno Federal y del Gobierno de Jalisco, en la creación del “HP Lab Mexico” en Guadalajara. Este laboratorio creará 400 empleos en servicios innovadores de análisis financiero, servicios de análisis post-venta y de operaciones para la administración de la cadena de suministro, así como análisis de oportunidades de expansión de negocios.

FUENTE: Secretaría de Economía

Cuadro 3: Estrategias locales para atraer inversión extranjera en el sector de TI – el caso de Aguascalientes

Como parte de su estrategia 2012, el Estado de Aguascalientes busca atraer inversiones en actividades relacionadas a las TI en su territorio, incluyendo el desarrollo de software altamente especializado, BPO (particularmente centros de atención telefónica bilingües), y actividades de multimedia y animación digital.

Con el fin de atraer empresas nacionales e internacionales, el Gobierno de Aguascalientes definió e instrumentó una serie de subsidios e incentivos, y potenció su parque de TI, Tecnopolos. Entre otros beneficios, las empresas que invierten en el sector reciben subsidios para adquirir terrenos dentro de parques industriales, construir nueva infraestructura, llevar a cabo procesos de recursos humanos y capacitar personal. Asimismo reciben apoyo en la solicitud de subsidios federales como aquellos que ofrecen el Fondo PROSOFT, el Fondo PyMEs o el CONACYT.

FUENTE: (Secretaría de Desarrollo Económico de Aguascalientes, 2012)

Tabla 5: Estrategias y acciones emprendidas por PROSOFT 2.0 para mejorar el posicionamiento global de México

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
1. Promover a México como proveedor global de servicios de TI.				
	Continuar apoyando los esfuerzos de las empresas del sector en la campaña para mejorar el posicionamiento de la industria mexicana de servicios de TI en el exterior.	Campaña Mexico IT	Se han llevado a cabo eventos internacionales y otras actividades para posicionar a México a nivel global. Es necesario avanzar en el posicionamiento de México en Medios Creativos Digitales. De acuerdo con Gartner, México es el 3er exportador de servicios de TI a nivel mundial.	Alto
	Actualizar de manera permanente el registro de las empresas mexicanas exportadoras de servicios de TI. Para efectos de promoción, se mantendrá un catálogo confiable y actualizado de la oferta exportable mexicana	Campaña Mexico IT	Se desarrolló y actualizó el registro de empresas exportadoras. Se seguirá trabajando en este registro.	Medio
	Atraer proyectos y/o promover alianzas estratégicas con empresas extranjeras. Para abrir mercados a empresas mexicanas en el exterior se aprovecharán las redes de talento mexicano que labora en empresas extranjeras, principalmente en Estados Unidos.	IT- Link (Information Technology Linkages Network)	IT Link busca fomentar el vínculo de empresas mexicanas con compañías internacionales para incrementar su acceso a la tecnología, procesos y mercados de TI. Actualmente la red comprende 100 empresas registradas y 25 empresas certificadas, las cuales han podido dar a conocer sus productos y soluciones gracias a la proyección y difusión que tiene el portal ITlink, permitiéndoles generar nuevos negocios. El avance ha sido limitado y por ello esta iniciativa está en proceso de evaluación.	Medio
	Difundir, en coordinación con Proméxico, los diversos esquemas de fomento a la exportación, así como gestionar asesoría en comercio exterior para empresas de servicios de TI. Se realizará un inventario de programas y esquemas de fomento que se dará a conocer a través de diversos medios y foros para maximizar su uso y beneficio en el sector de TI. Asimismo, se buscará que se otorgue asesoría sobre acceso a mercados, aspectos aduaneros, disposiciones legales en el exterior y logística, entre otros.	Coordinación con Proméxico	Se desarrolló la sección del sector de Servicios de TI en el Portal de Proméxico, que se actualiza constantemente. Además, Proméxico ofrece con un programa de asesoría para acceso a mercados.	Medio
2. Atraer inversiones hacia el sector de TI.				
	Atraer empresas líderes o ampliar las actividades que ya desarrollan en México. Se seguirá trabajando en esta estrategia, identificando las mismas y sus necesidades, con el fin de generar las condiciones necesarias para sus proyectos de crecimiento.	Ciudad Creativa Digital, Mapa de Ruta Tecnológica, promoción de inversiones	Se ha concretado la inversión de empresas ancla de India, EE.UU. y Europa. Falta atraer anclas en el sector de medios creativos.	Alto

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
	Aprovechar las representaciones de México en el exterior y Proméxico, para que promuevan la inversión en el sector de servicios de TI mexicano. Para ello, se les proveerá de información, seleccionando las empresas y los proyectos de mayor impacto.	Coordinación con Proméxico	Las representaciones cuentan con información sobre el sector y se han realizado giras de promoción	Medio
	Desarrollar polos de atracción de inversión. Se seguirá trabajando con entidades federativas para la generación de información sobre la infraestructura local que pueda influir en las decisiones de inversión de empresas.	Parques de TI	Se cuentan con 30 Parques y 32 clusters de TI. Se han apoyado consultorías para posicionarlos y mejorar sus modelos de negocio.	Medio

FUENTE: (Secretaría de Economía, 2012)

i. El Programa MexicoIT³⁹

MexicoIT es una iniciativa que tiene como objetivo principal promocionar, entre compañías del mundo entero, las soluciones de TI que ofrecen empresas mexicanas como una alternativa de clase mundial. Creado en 2005 dentro de la Secretaría de Economía, este programa fue posteriormente cedido al sector privado. Actualmente es operado por CANIETI, pero continúa recibiendo apoyo del gobierno a través de PROSOFT.

Entre las principales actividades de MexicoIT destacan:

- Difundir el liderazgo de México como proveedor mundial de servicios de TI.
- Definir y ejecutar el posicionamiento, el mercadeo y la comunicación estratégica para promocionar el sector de TI mexicano a nivel internacional.
- Participar en foros y eventos internacionales, en los cuales se puede presentar la propuesta de valor de las empresas mexicanas a actores relevantes; organizar eventos en países extranjeros, en los cuales empresas mexicanas pueden presentarse a líderes de empresas potencialmente interesadas en subcontratar servicios de TI.
- Organizar eventos locales y visitas a empresas de TI mexicanas con el fin de atraer compradores extranjeros potenciales, así como empresas de investigación con un *expertise* reconocido en TI.
- Ofrecer consultoría y otros servicios de apoyo para empresas de TI que busquen exportar sus productos y servicios.
- Desarrollar e instrumentar un sistema de información estratégica para el sector.
- Documentar casos de éxito de empresas de TI, tanto nacionales como extranjeras, que operen en México.

A la fecha, MexicoIT ha contribuido de manera sustancial a que el sector de TI en México alcanzara su actual volumen de exportaciones (más del doble en comparación a 2005, y 20 veces lo que se exportaba en 2001) y se posicionara como un líder en el mercado internacional de *outsourcing* de TI.

³⁹ (MexicoIT, 2012), (Secretaría de Economía, 2012), entrevistas con la Secretaría de Economía.

Cuadro 4: Breve descripción de los principales destinos para la subcontratación de servicios de TI

India

- Se ubica en 1^{er} lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney desde 2009.
- Cuenta con una gran disponibilidad de capital humano (gran población joven, instituciones de educación de élite) y ventajas de costos. Por ello, está bien posicionada para asumir un papel más importante en la oferta servicios a países con una mano de obra decreciente. Buen dominio del inglés entre su población.
- Líder y destino de preferencia en todas las áreas de servicios subcontratados. Sus servicios están escalando la cadena de valor agregado.

China

- Se ubica en 2^o lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney desde 2009.
- Cuenta con una gran disponibilidad de capital humano y ventajas de costos.
- Tiene cada vez mejor desempeño en las áreas de TI y BPO. No obstante, el trabajo de voz no chino es muy escaso, salvo un cluster de centros de contacto de habla japonesa en el Noreste del país. El gobierno apoya de manera muy importante el desarrollo del sector BPO.
- Ofrece análisis e ingeniería de punta a precios competitivos.
- Está desarrollando capacidades de investigación y desarrollo como un complemento necesario a sus capacidades de manufactura, lo cual crea un sólido fundamento para el *outsourcing* de procesos, llamados servicios de KPO.

Malasia

- Se ubica en 3^{er} lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney desde 2009.
- Cuenta con una gran disponibilidad de capital humano y ventajas de costos. Ha demostrado gran capacidad para atraer la subcontratación de servicios de TI.

Filipinas

- Se ubica en el 9^o lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney (-2 lugares con respecto al año anterior)
- Tiene una larga tradición de liderazgo en centros de contacto, generando ingresos de 5 mil millones de dólares al año, lo cual equivale aproximadamente a 64 mil millones de pesos.
- Emplea 500 mil personas en el sector de BPO, generado ingresos de 7.2 mil millones de dólares, es decir 92 mil millones de dólares en 2009.
- Nichos crecientes de BPO como servicios para industrias de salud y farmacéutica que han sostenido el crecimiento global.
- El gobierno ha lanzado un plan para construir una universidad virtual de BPO y extender la capacitación en competencias de centros de atención telefónica a 10 mil estudiantes adicionales.

Chile

- Se ubica en el 10^o lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney (-2 lugares con respecto al año anterior)
- La contracción de la economía fue menor a aquella en otros países, lo cual ha significado estabilidad en los sueldos, disminuyendo su competitividad en relación a otros países en donde sí disminuyeron significativamente.
- Ha emergido como destino nicho para investigación y desarrollo y análisis.

Brazil

- Se ubica en el 12^o lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney (igual que en 2010)
- Destaca en TI y como ubicación para desarrolladoras de software e integradoras de sistemas
- Sus exportaciones de software y servicios de TI han crecido de 3 mil millones a 3.5 mil millones de dólares entre 2009 y 2010. Sin embargo, la apreciación del real ha generado retos en los últimos años.
- La industria TIC es considerada estratégica por el gobierno federal. Los ingresos totales de software y servicios de TI ascendieron a 15.5 mil millones de dólares en 2010. De acuerdo con Softex, la agencia brasileña para la promoción y exportación de software, el sector de TI brasileño emplea a 600 mil personas.

Costa Rica

- Se ubica en el 19^o lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney (+3 lugares con respecto al año anterior)
- Recientemente mejoró su infraestructura interna y ancho de banda internacional.
- Su competitividad de costos se ha deteriorado.

Colombia

- Se ubica en el 43^o lugar del Global Services Location Index de A.T. Kearney (primera participación).
- Relativamente fuerte en términos de las competencias y la disponibilidad de recursos humanos (aunque menos que sus competidores latinoamericanos).
- Acento neutro en español facilita la operación de centros de atención telefónica.
- El nivel de inglés entre profesionales de TI es bajo, pero recientemente se han lanzado programas para mejorar el dominio de inglés en la población en general.
- El peso colombiano se ha apreciado. lo cual dificultará a Colombia competir como destino de bajo costo.

FUENTE: (A.T. Kearney, 2011)

5. CAPITAL HUMANO

Resumen Ejecutivo

México tiene una amplia base de capital humano relativamente bien capacitada – un factor que podría permitirle escalar en el sector únicamente superadas por Brasil en América Latina. Asimismo, cada año se gradúan un gran número de profesionistas de carreras relacionadas a las TI, garantizando la disponibilidad suficiente de capital humano capacitado en temas de TI.

Sin embargo, las empresas de TI con frecuencia enfrentan retos para encontrar recursos humanos con las competencias específicas que requieren en el ámbito laboral. Las principales quejas de la industria en este sentido, se refieren a la falta de actualización curricular (en términos de competencias de TI, dominio del inglés y capacitación en habilidades sociales), así como a la ausencia de sistemas que faciliten la individuación de candidatos calificados, como por ejemplo sistemas de certificación eficaz.

Reconociendo que una base de capital humano de alta calidad y capacitada en TI es indispensable para el posicionamiento de México como un actor de nicho de alta calidad en el mercado internacional de TI, PROSOFT 2.0 apoyó diversas acciones enfocadas en garantizar la disponibilidad de más profesionales de TI en México. Se han realizado esfuerzos para reformar las currículas y los métodos de enseñanza, así como para promover certificaciones reconocidas a nivel nacional e internacional por estudiantes y profesionales de TI (en particular, la iniciativa MexicoFIRST apoyó más de 34,000 certificaciones desde 2008, cerrando significativamente la brecha de competencias). Asimismo, están en proceso de lanzamiento iniciativas para crear “bases de datos de candidatos certificados en TI” a nivel nacional para facilitar a empleadores la individuación de candidatos de acuerdo a sus necesidades.

Principales iniciativas apoyadas por PROSOFT 2.0

Talento en TI: iniciativa liderada por la ONG Impulsa TI que busca diseñar y promover la certificación en las competencias básicas requeridas por el sector TI. La capacitación está disponible en línea y a través de universidades, mientras que los exámenes se realizan en centros ubicados en las universidades. Actualmente, este proyecto se encuentra en su fase piloto.

MexicoFIRST: ONG independiente que promueve y facilita la obtención de certificaciones internacionalmente reconocidas y relevantes para el sector de TI por profesionales que laboran o aspiran a laborar en el sector. A junio de 2012, este programa había apoyado la obtención de más de 34,000 certificaciones, contribuyendo de manera importante a cerrar la brecha de competencias.

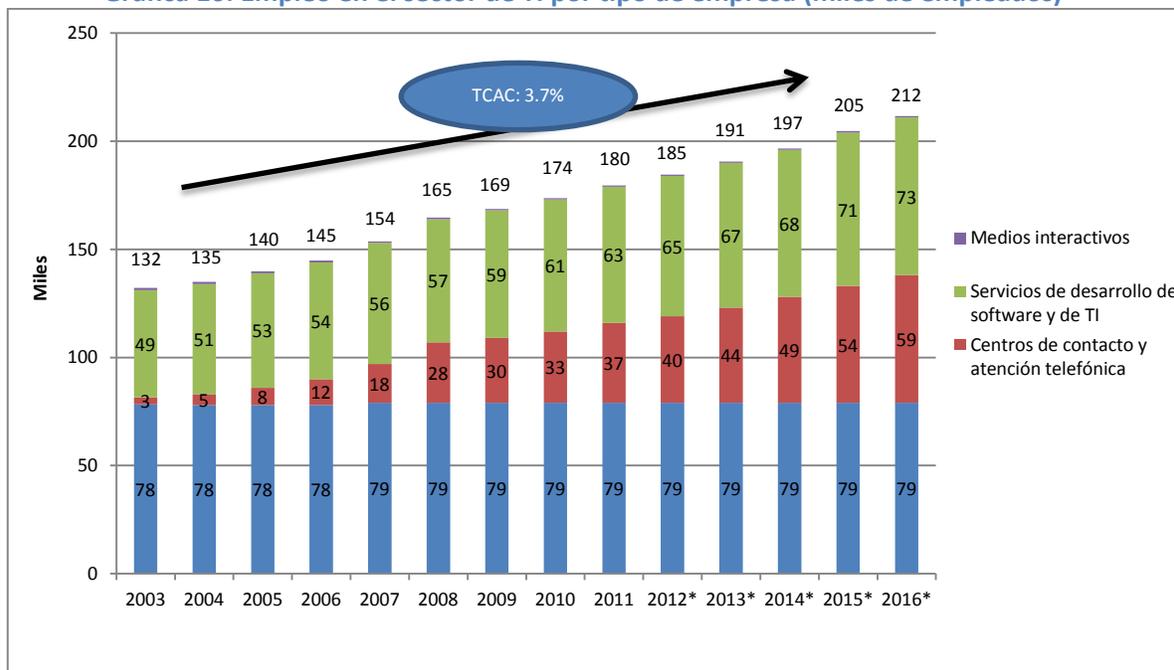
Principales retos

- Crear una base de recursos humanos capacitada de acuerdo a las necesidades actuales y emergentes de las empresas del sector de TI, suficientemente amplia para apoyar el crecimiento del sector y constituir una ventaja competitiva para atraer inversión extranjera.
- Facilitar el encuentro entre empleadores y candidatos que corresponden a sus necesidades.

a. Introducción: evolución de la demanda y de la oferta de recursos humanos especializados en TI

El número de personas empleadas en el sector de TI en México⁴⁰ ha crecido de manera sostenida en los últimos años y se proyecta que continuará incrementando.⁴¹ Esto genera una creciente necesidad de candidatos calificados para desempeñarse profesionalmente en el sector.

Gráfica 16: Empleo en el sector de TI por tipo de empresa (miles de empleados)*



* Esta estimación no incluye empleados que laboran en centros de atención telefónica ubicados dentro de empresas de otros sectores. Si se incluyeran esas personas, se estima que el empleo del sector de TI alcanzaría 600,000 individuos en 2012.

FUENTES: (SELECT, 2012), PROSOFT

Actualmente, el número de egresados de carreras universitarias y técnicas relacionadas a TI es más que suficiente para cubrir la demanda.⁴² No obstante, los recién graduados no cuentan con las competencias requeridas para incorporarse exitosamente en el mercado laboral de manera inmediata y sin capacitación previa.

⁴⁰ Estadísticas relacionadas al empleo en el sector de TI incluyen las siguientes actividades: BPO, centros de contacto y atención telefónica, desarrollo de software, empresas de servicios de TI y empresas de medios interactivos.

⁴¹ (SELECT, 2012)

⁴² Análisis de C230 Consultores, con base en información de (SELECT, 2012).

En este contexto, PROSOFT 2.0 intervino en ocho líneas de acción:

1. **Actualizar y fortalecer los programas de estudios universitarios y técnicos relacionados a TI;** en particular, busca una mejor alineación con los requerimientos del sector productivo.
2. **Incrementar el dominio del inglés entre trabajadores del sector de TI,** considerando la gran importancia que tiene este idioma para lograr un posicionamiento líder a nivel internacional.
3. **Promover la cobertura y reducir la deserción en carreras relacionadas a TI.**
4. **Mejorar los métodos pedagógicos en carreras universitarias y técnicas.**
5. **Promover la especialización de profesionales; es decir, favorecer el desarrollo de competencias avanzadas o la certificación de estudiantes y profesionales de TI.**
6. **Fortalecer la relación entre la academia y el sector de TI;** en particular, mediante el establecimiento de incubadoras en universidades, así como a través de la promoción de prácticas profesionales y carreras universitarias diseñadas a la medida para empresas comprometidas a emplear un porcentaje mínimo de los estudiantes que las curse.
7. **Mejorar la información disponible en el mercado laboral, tanto para profesionales del sector de TI como para los empleadores;**
8. **Actualizar certificaciones ofrecidas en esquemas públicas para reflejar las necesidades actuales de la industria.**

Para más detalles sobre las acciones planeadas en el marco de cada una de estas estrategias, así como información sobre su avance actual, ver Tabla 6.

En los siguientes párrafos se presenta una estimación cuantitativa e información cualitativa sobre la brecha de recursos humanos en el sector de TI, así como información en dos iniciativas en curso -Talento en TI y MexicoFIRST- que buscan cerrar esta brecha (Párrafo b), e información sobre iniciativas en planeación para facilitar el empate entre empleadores y candidatos (Párrafo c).

Tabla 6: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 con el fin de incrementar la cantidad y la calidad del talento capacitado en el desarrollo de software y la producción de servicios de TI en México.

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
1. Actualizar y mejorar los programas de estudio.				
	Actualización permanente de los programas de estudio, contando con la participación del sector empresarial. Se promoverá en las universidades las propuestas de la industria con el fin de minimizar la brecha entre la oferta y demanda de talento.	Talento en TI.	Talento en TI busca desarrollar un modelo que permita alinear los requerimientos de la industria de TI en materia de capital humano con la oferta académica de las instituciones educativas. Se han diseñado e implementado (fase piloto) cursos paracurriculares.	Bajo
	Promover la generación de contenidos de alta calidad que favorezcan el aceleramiento del aprendizaje.	Cursos paracurriculares	Se han creado los cursos de los 5 perfiles del modelo paracurricular, disponibles en línea.	Bajo
2. Ampliar la enseñanza del inglés.				
	Integrar el inglés en los programas de estudio. Se procurará un acuerdo con las instituciones de educación superior para mejorar la formación en competencias técnicas e inglés y cubrir la demanda del sector productivo.	Inglés	La red de Universidades Tecnológicas y el CONALEP pusieron como requerimiento de egreso un puntaje de 400 puntos en el TOEFL, para corregir la actual situación en que el nivel de inglés de los profesionistas mexicanos es insuficiente para tener conversaciones de negocios u ofrecer servicios a distancia.	Medio
	Promover la capacitación y certificación en inglés del personal que labora en el sector de servicios de TI con el objetivo de brindar mejor servicio y facilitar la comunicación con los clientes en el extranjero.	Mexico FIRST - Inglés	Mexico FIRST apoya el desarrollo de capacidades incrementales para mejorar el dominio del inglés.	Alto
3. Promover el incremento de la matrícula y reducir la deserción en carreras relacionadas con las TI.				
	Implementar una campaña de promoción que difunda los beneficios potenciales de carreras relacionadas con las TI, para incrementar su matrícula.	Capital humano	Se desarrolló una campaña local en Guadalajara y Monterrey, pero aún hace falta realizar una campaña a nivel nacional.	Medio
	Promover acciones para reducir la deserción e incrementar la eficiencia terminal en carreras relacionadas con las TI. Se propondrá a las universidades cambios en los programas de estudios para mejorar la vinculación con el sector productivo desde el inicio de la carrera y promover el espíritu emprendedor, a su vez motivando a los estudiantes.	Capital humano	Las Universidades Tecnológicas establecen las prácticas profesionales como obligatorias.	Bajo

Estrategia Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
4. Mejorar la capacitación de los docentes.			
Promover la actualización de los docentes en competencias y métodos de enseñanza a través de las universidades y mediante su vinculación con la industria.	Universidades Tecnológicas - iCarnegie	Se ha lanzado un proyecto con 34 Universidades Tecnológicas con iCarnegie para capacitar a 800 docentes en competencias técnicas como (programación, desarrollo de software e ingeniería de software). A su vez, éstos capacitarán a otros profesores, de manera que se logre cubrir un total de 4 mil estudiantes).	Medio
5. Desarrollar áreas de especialización de los profesionales de TI.			
Promover el <i>expertise</i> técnico. Aprovechando los programas de estudio existentes, se impulsará la especialización durante los últimos semestres de las carreras, asegurando la vinculación y alternancia entre las universidades y las empresas.	Capital humano	Inversiones de empresas en los campus de las universidades para facilitar la vinculación (ej. ITESM, ITESO, Tec Milenio)	Bajo
Promover acciones para reducir la brecha entre estudiantes y profesionistas de TI, a través de cursos paracurriculares que complementen los perfiles académicos vigentes, incorporando las necesidades de la industria.	Talento en TI	Se lleva a cabo el Proyecto Talento en TI, con el apoyo del BID, de AMITI y de ANIEI.	Bajo
Crear un instituto de certificación de competencias con reconocimiento internacional. El objetivo es que dicho instituto contribuya a contar con mejores modelos, tecnologías y metodologías de certificación de capacidades del capital humano en el sector de TI, para facilitar la planeación y reducir la inversión del sector productivo en la capacitación de los recién egresados.	Mexico FIRST	El Mexico Federal Institute for Remote Services and Technology A.C. fue creado en 2008 . Actualmente se cuenta con un catálogo con más de 287 opciones de certificación internacional y más de 40 opciones de certificación nacional. Se han llevado a cabo más de 42,000 capacitaciones y más de 34,000 certificaciones en 16 entidades federativas.	Alto
6. Fortalecer la vinculación academia – industria.			
Fomentar el establecimiento de centros de desarrollo de empresas en las universidades. Se promoverá que las empresas establezcan y equipen laboratorios en las universidades, dedicados al desarrollo y a la capacitación de los estudiantes en áreas específicas.	Vinculación academia-industria	Se han realizado inversiones de empresas en los campus de las universidades para facilitar la vinculación (ej. ITESM, ITESO, Tec Milenio)	Bajo
Promover los programas de becarios. Para reducir los costos de capacitación inicial que enfrentan las empresas, se promoverán esquemas de capacitación en el lugar de trabajo, como las prácticas profesionales. Al concluir éstas, las empresas se comprometerían a contratar a un porcentaje mínimo de estos becarios.	Capital humano	El Fondo PROSOFT apoya estas iniciativas. Las que tengan como objetivo la contratación de personal obtienen prioridad.	Bajo

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
	Promover un esquema de capacitación en las aulas. Se buscará que las empresas se vinculen con las universidades mediante esquemas de capacitación en los semestres finales de la carrera, con el fin de cubrir las necesidades específicas de las empresas. Éstas se comprometerían a contratar un porcentaje mínimo de los estudiantes que concluyan estos cursos.	Capital humano	Algunas empresas han llevado a cabo inversiones en los campus de las universidades para facilitar la vinculación (ej. ITESM, ITESO, Tec Milenio, etc) y que sus empleados fungen como profesores de algunas materias	Bajo
7. Mejorar la información sobre el mercado laboral en el sector servicios de TI.				
	Promover la creación de un sistema de información de capital humano en el sector de TI, con el fin de mejorar el intercambio de información entre la academia y la industria. Esto permitiría contar con una visión de conjunto sobre las capacidades específicas requeridas por la industria y aquellas que ofrecen las universidades. En paralelo, será necesario fomentar el desarrollo la industria de reclutamiento para reducir los costos de búsqueda de las empresas para encontrar el talento necesario.	Competencias laborales.	En el marco del Proyecto de Talento en TI, se está desarrollando un sistema que contenga información sobre personas con certificados de competencias laborales. Por otra parte, MexicoFIRST también está desarrollando un sistema con información sobre las personas que apoya para capacitaciones y certificaciones para facilitar el reclutamiento.	Alto
	Desarrollar un marco común de competencias. Se trabajará con el CENEVAL y el CONOCER para crear un marco común de competencias del sector de servicios de TI.	CONOCER	Se cuenta con un Comité de Gestión de Competencias para el sector TIC en el CONOCER.	Bajo
8. Actualización de competencias y certificación.				
	Desarrollar una norma técnica de competencia laboral en el sector de servicios de TI. De manera conjunta con CONOCER, se desarrollará una Norma Técnica de Competencia Laboral como referente para la evaluación y certificación de los trabajadores de la industria de medios interactivos. Para ello, la industria apoyará en la definición de perfiles para el capital humano.	Estándares laborales	Se han desarrollado normas para el sector de TI; falta desarrollar normas para el sector de medios creativos.	Bajo
	Promover la adopción de herramientas electrónicas de evaluación y certificación, a través de IMPULSA, en diversas áreas: técnicas, dominio del inglés y calidad.	Estándares laborales	NYCE ya cuenta con la herramienta para la certificación electrónica de competencias para el universo de Normas no previstas en el Comité con CONOCER.	Bajo

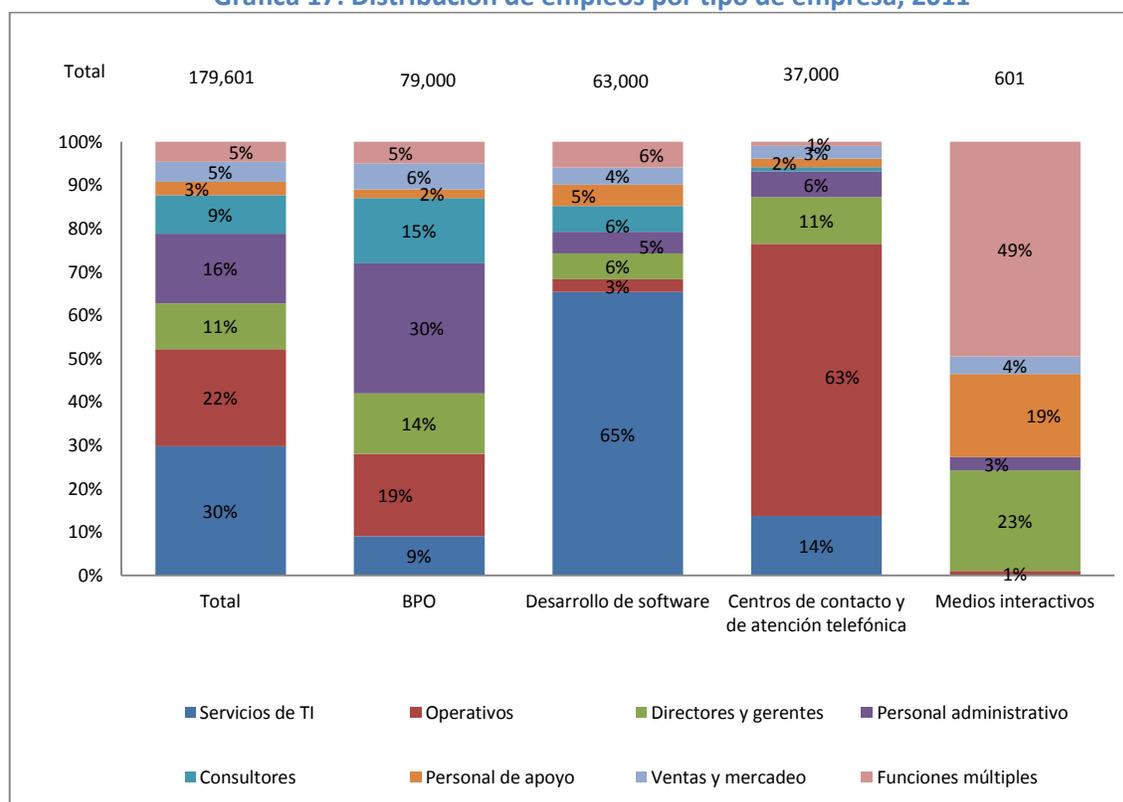
FUENTE: (Mexican Ministry of Economy, 2012)

b. La brecha de recursos humanos en el sector de TI: demanda vs. oferta

i. Estimación de la demanda de recursos humanos en el sector de TI

Aproximadamente el 30% (54 mil personas)⁴³ de los 180 mil empleados del sector de TI en 2011⁴⁴ se desempeñan directamente en proyectos y desarrollo de servicios de TI, por lo cual requieren de competencias específicas de TI. Es probable que un porcentaje significativo del personal restante (en particular, en las áreas de gerencia, de consultoría y de ventas, que suman 43,500 personas) también requieran algún conocimiento de TI. (Para más detalles sobre la composición de la mano de obra del sector, ver Gráfica 17).

Gráfica 17: Distribución de empleos por tipo de empresa, 2011



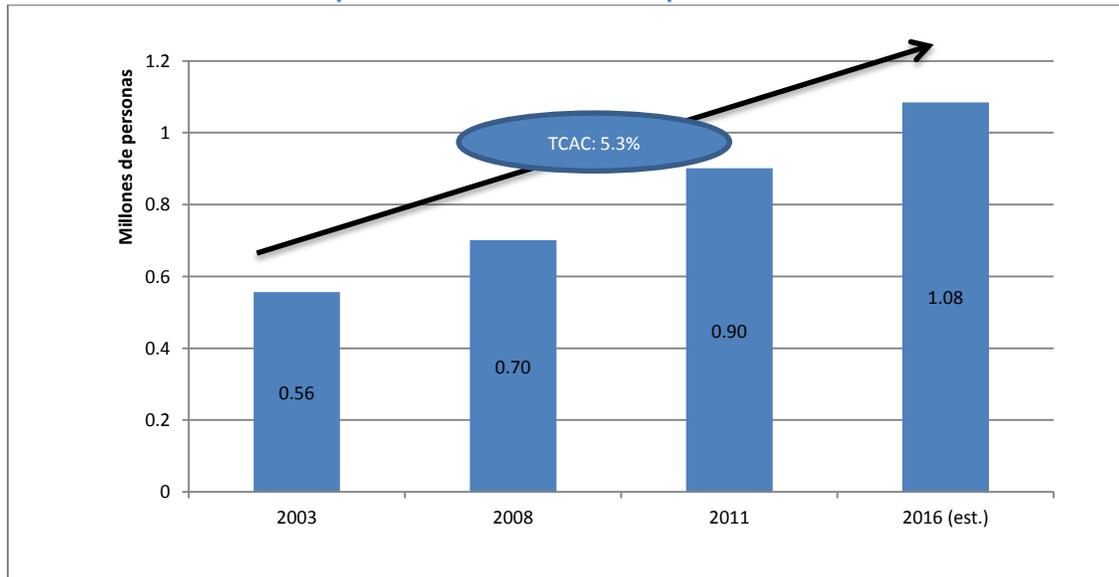
FUENTE: (SELECT, 2012)

⁴³ Estimación de C230 Consultores, con base en información de (SELECT, 2012)

⁴⁴ Esta cifra no incluye personas empleadas en centros de atención telefónica dentro de empresas de otros sectores. Si se contabilizan, se estima que el empleo del sector de TI alcanzaría 600,000 en 2012.

Adicionalmente, los recursos humanos especializados en TI también son demandados para laborar en las áreas de TI de empresas de otros sectores, las cuales han crecido de manera importante en la última década y, de acuerdo con proyecciones, continuarán creciendo.

Gráfica 18: Empleados de áreas TIC en empresas de otros sectores*



* Incluye personal de TI y de comunicaciones. No todos los trabajadores requieren de capacitación en TI significativa.

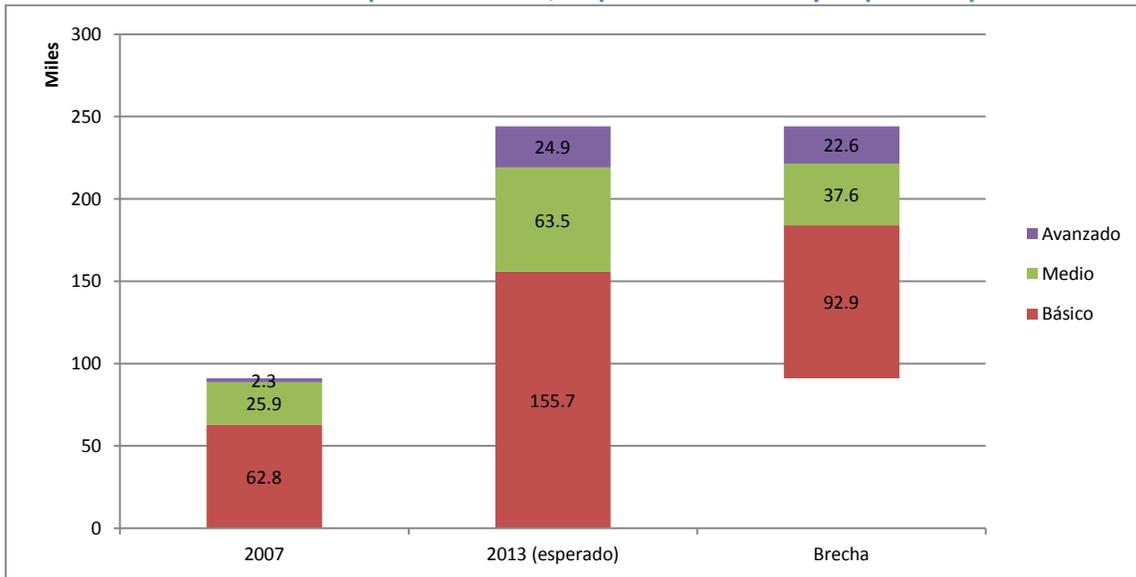
FUENTE: (SELECT, 2012)

En total, A.T. Kearney estima que la demanda de recursos humanos capacitados en TI requeridos para sustentar el crecimiento del sector incrementará de 91 mil personas, ya disponibles en 2007, a 244 mil en 2013⁴⁵. De éstas, 64% requerirán un nivel básico de capacitación, 26% un nivel intermedio y 10% un nivel avanzado.⁴⁶ Como se muestra en la siguiente gráfica, esto representa una brecha de 153 mil personas en comparación con 2007.

⁴⁵ (A.T. Kearney, 2008)

⁴⁶ (A.T. Kearney, 2008)

Gráfica 19: Personas capacitadas en TI, disponibles en 2007 y requeridas para 2013



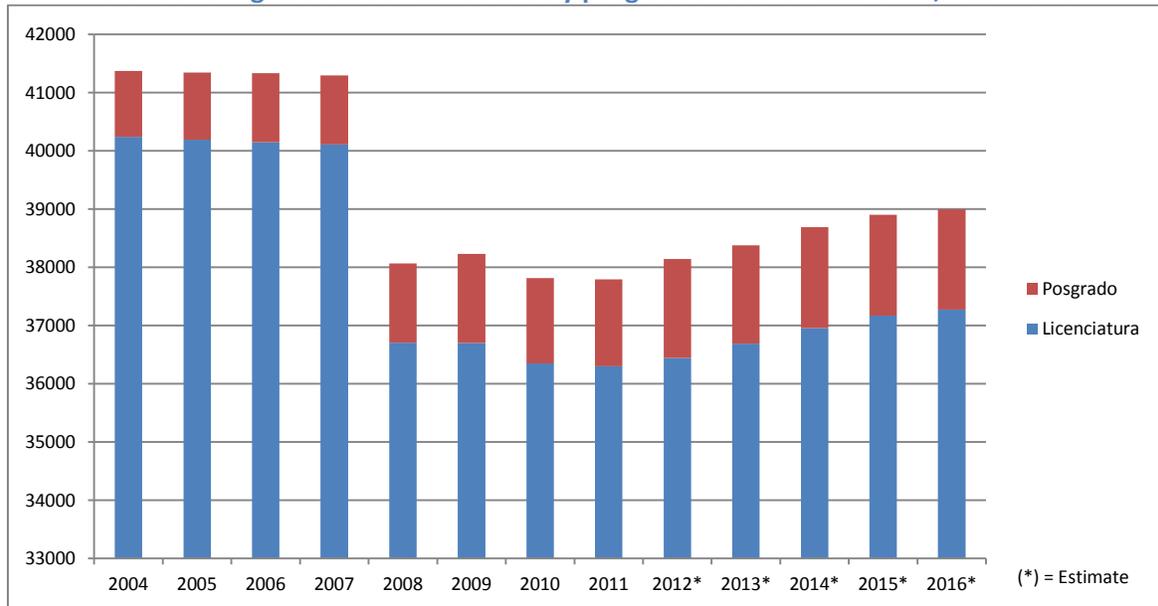
FUENTE: (A.T. Kearney, 2008)

ii. Construyendo una base de suministro de capital humano

En teoría, México cuenta con un gran número de egresados de carreras relacionadas a TI, el cual podría fácilmente cubrir (al menos en términos cuantitativos) las necesidades del sector productivo. En 2011, casi 38,000 estudiantes se graduaron con títulos de educación superior (licenciatura y posgrado) y aproximadamente 46,000 obtuvieron títulos técnicos en áreas relacionadas a TI. Estas cifras se han mantenido estables en los últimos años y se espera que continuarán en niveles semejantes en el futuro cercano. (Para más detalles, ver Gráfica 20 y Gráfica 21).⁴⁷

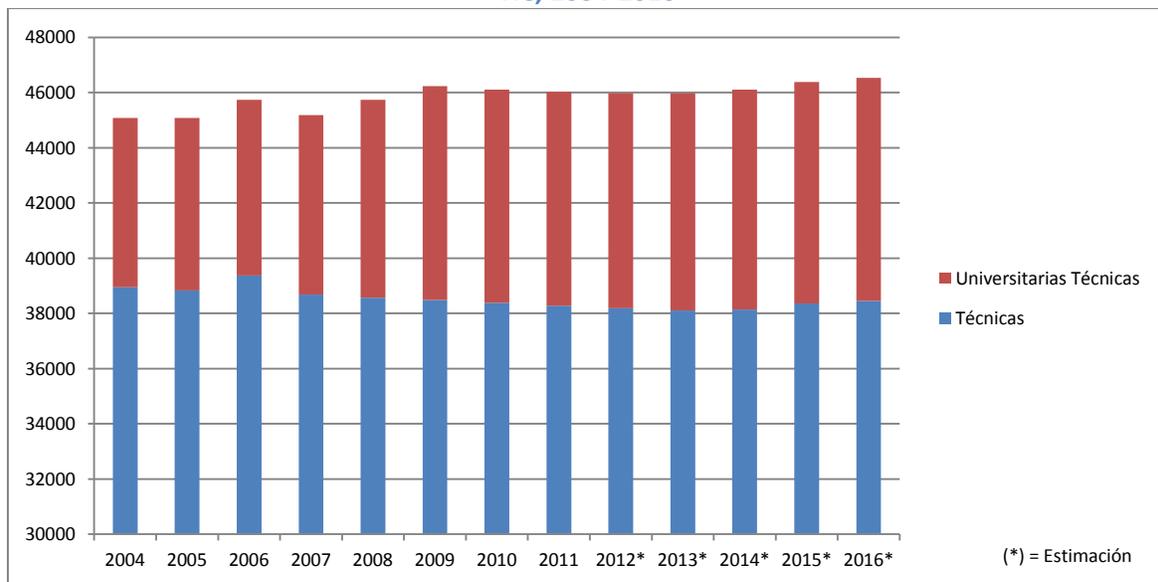
⁴⁷ (SELECT, 2012)

Gráfica 20: Egresados de licenciaturas y posgrados relacionados a TIC, 2004-2016



FUENTE: (SELECT, 2012), con base en información de ANUIES

Gráfica 21: Egresados de carreras técnicas y de carreras universitarias técnicas relacionadas a TIC, 2004-2016



FUENTE: (SELECT, 2012), con información de ANUIES

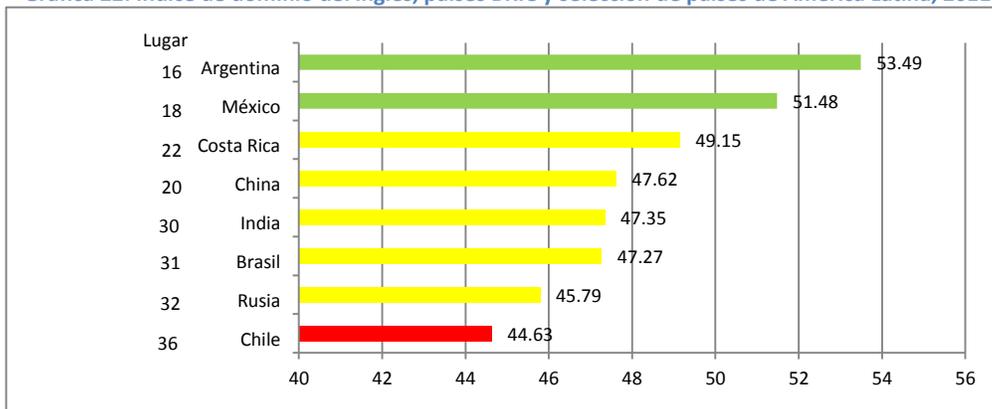
No obstante, es una queja común entre las empresas que los conocimientos de los recién egresados son insuficientes para cubrir los requerimientos básicos de competencias técnicas en el sector, lo cual a su vez resulta en la necesidad de períodos de capacitación largos en el empleo. Adicionalmente, las empresas señalan que los egresados de carreras relacionadas a TI tienden a tener un dominio limitado del inglés y a carecer de habilidades sociales como el liderazgo y la

gestión de proyectos, lo cual limita su desempeño profesional, particularmente en entornos de equipo, y su capacidad de ascender a posiciones que requieren supervisar a otras personas.⁴⁸

Cuadro 5: Dominio del inglés en México y en el sector de TI

Para que México se posicione como un destino líder para servicios de TI se requiere una disponibilidad suficiente de recursos humanos con dominio del inglés. De acuerdo con *Educacion First*, líder en programas educativos a nivel mundial, México se ubica en el lugar 18 de 42 países evaluados en el dominio del inglés que tiene su población, es decir por encima de los países BRIC y de la mayoría de los países de América Latina.

Gráfica 22: Índice de dominio del inglés, países BRIC y selección de países de América Latina, 2011

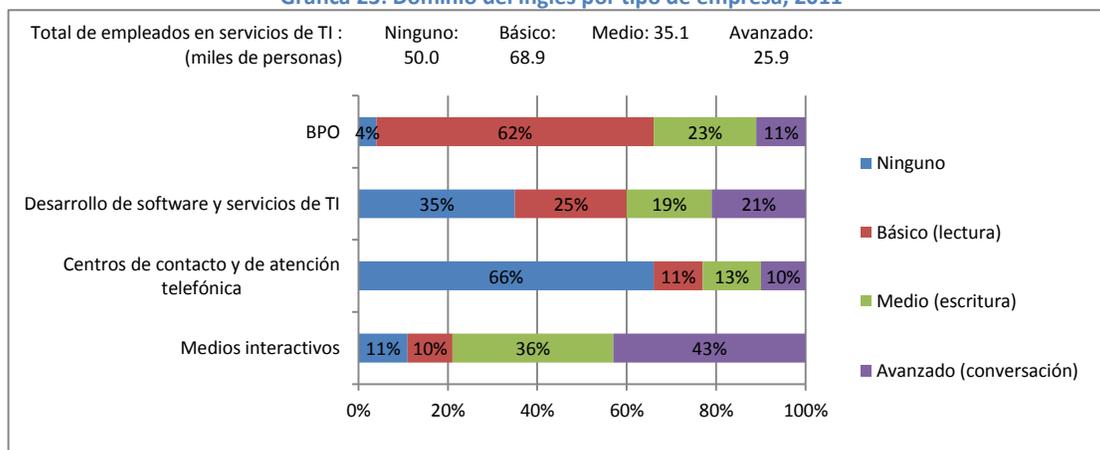


Puntajes entre 50 y 55 representan un nivel medio de inglés; puntajes entre 45 y 50 un nivel bajo; y puntajes inferiores a 45 un nivel muy bajo.

FUENTE: (SELECT, 2012), con información de *Educacion First*

No obstante, como se muestra en la gráfica siguiente, sólo un porcentaje reducido de los empleados del sector TI (34%) posee un nivel medio o avanzado de inglés.

Gráfica 23: Dominio del inglés por tipo de empresa, 2011



FUENTE: (SELECT, 2012) con información de PROSOFT

⁴⁸ Entrevistas con representantes de PROSOFT y MexicoFIRST.

Con el fin de atender estos problemas, se han instrumentado diversas iniciativas, con el apoyo de PROSOFT 2.0; muchas de ellas, con el propósito de actualizar y mejorar la educación formal.

Se espera que las iniciativas que buscan promover la certificación para-curricular, tanto de estudiantes como de profesionales de TI, sean las que tengan el mayor impacto en el corto plazo. De éstas, las más relevantes son Talento en TI y MexicoFIRST, descritas a continuación.

Talento en TI⁴⁹

Talento en TI es un proyecto iniciado en 2008 y dirigido por IMPULSA-TI,⁵⁰ que recibe apoyo del BID, de ANIEI y de NYCE. Su objetivo es diseñar y promover la certificación en competencias básicas requeridas por la industria de TI.

A la fecha, el programa ha identificado y desarrollado certificaciones para cinco perfiles, inicialmente identificados como los más importantes de acuerdo a las necesidades de las empresas: desarrollador de software, ingeniero de software, arquitecto de software, gerente de proyectos de software y procesos y emprendedor de negocios de software. Tomando en cuenta las necesidades cambiantes de la industria, actualmente se están diseñando tres certificaciones adicionales: programador de sistemas incrustados, de multimedia y de *apps*.

Talento en TI busca ofrecer capacitación para sus certificaciones en dos modalidades: a través de cursos para-curriculares llevados a cabo en universidades selectas (principalmente para estudiantes) y en línea, a través de la página de Internet www.talento-en-ti.mx (principalmente para jóvenes profesionistas que buscan certificarse). Los exámenes de certificación se llevarán a cabo en los centros ubicados en las universidades.

El objetivo de Talento en TI es lograr que estudiantes y profesionistas logren incorporarse al mercado laboral con mayor facilidad y puedan, desde un inicio, contribuir de manera más significativa en el ámbito laboral, gracias a la obtención de estas certificaciones. Al mismo tiempo, la industria contará con una reserva de recursos humanos capacitados en las competencias básicas de TI fácilmente identificable. Por otra parte, Talento en TI busca que la preparación necesaria para obtener estas certificaciones sea incorporada en los programas de estudios de carreras relacionadas a TI. De esta manera, las certificaciones se convertirán en una herramienta para actualizar continuamente los currículos y para asegurar que éstos estén alineados con las necesidades de la industria.

⁴⁹ (NYCE, 2012), (Talento en TI), entrevistas con representantes de Talento en TI.

⁵⁰ Sociedad Academia Industria Gobierno en Tecnologías de Información es una ONG apoyada por el gobierno y la industria de TI, que busca a mejorar la comunicación entre el sector productivo, el sector público y la academia, con el fin de garantizar la formación de suficiente capital humano cualificado para la industria de TI.

El programa se encuentra actualmente en su fase piloto en universidades seleccionadas del Estado de México.

MexicoFIRST

El Instituto Mexicano para Servicios Remotos y Tecnología (MexicoFIRST, por sus siglas en inglés) fue creado en 2008 como una organización independiente sin fines de lucro; sin embargo, recibe apoyo significativo de PROSOFT y del Banco Mundial.

MexicoFIRST contribuye a la formación de capital humano con competencias en TI mediante la promoción y el apoyo en la obtención de certificaciones de TI internacionalmente reconocidas - priorizando de acuerdo a las necesidades de la industria- por parte de profesionistas que laboran o deseen laborar en el sector de TI.⁵¹

Como parte de sus actividades, MexicoFIRST individua las certificaciones más demandadas en diferentes regiones del país⁵² y negocia con los proveedores para obtener descuentos en sus precios, así como ajustes en los cursos de preparación finalizados a incrementar la tasa de éxito en los exámenes de certificación. Además, los programas de certificación de MexicoFIRST están subsidiados por el Gobierno Federal y en algunos casos, por los gobiernos de las entidades federativas, lo cual reduce los costos de certificación de manera importante.⁵³ Las capacitaciones y certificaciones ofrecidas por MexicoFIRST cubren una amplia gama de competencias técnicas relacionadas a las TI -los cursos sobre estos temas absorben más de 80% de su presupuesto- pero también fortalecen y certifican el dominio del inglés y habilidades sociales.⁵⁴ A junio de 2012, MexicoFIRST ofrecía 287 certificaciones internacionales y más de 40 certificaciones nacionales, en 16 áreas de especialización: multimedia, inglés, gestión de proyectos, seguridad, marcos, calidad, redes, pruebas, productividad, lenguajes de programación, virtualización, inteligencia de negocios, bases de datos, automatización de oficinas, semiconductores, y planificación de recursos empresariales.

Una proporción importante y creciente del presupuesto de MexicoFIRST (actualmente 30%) se dedica a la certificación de proyectos instrumentados en las universidades: a través de estos

⁵¹ (MexicoFIRST)

⁵² Actualmente, existe un fuerte énfasis en los nichos relacionados a las empresas de manufactura avanzada, tomando en cuenta que ésta ha sido definida como una prioridad estratégica nacional. Para más detalles sobre la estrategia nacional de México para posicionarse como destino líder para la subcontratación en TI en estos nichos, ver la sección 8 (FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y DE LOS AGRUPAMIENTOS EMPRESARIALES LOCALES), y en particular el Cuadro 9, en la página 85.

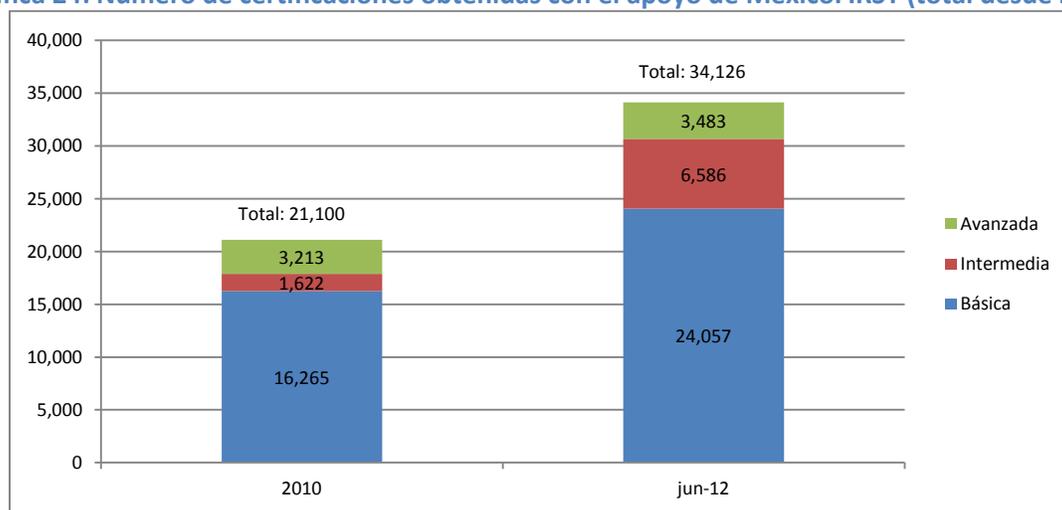
⁵³ En la mayoría de los casos, los proyectos instrumentados a nivel estatal obtienen 45% de sus fondos del Gobierno Federal, 25% de las autoridades estatales y el resto de los beneficiarios. Los proyectos instrumentados a nivel nacional generalmente obtienen 45% de sus fondos del Gobierno Federal y el 55% restante de los beneficiarios. Fuente: Entrevista con representantes de MexicoFIRST.

⁵⁴ Se han tomado medidas para asegurar el apoyo para la obtención de las certificaciones es brindado exclusivamente a profesionistas de TI.

programas, los estudiantes de facultades pertinentes tienen la posibilidad de obtener certificaciones de nivel profesional a precios muy reducidos.

El objetivo de MexicoFIRST es facilitar la obtención de 60,000 certificaciones para 2013. A junio de 2012, ya había alcanzado 34,126.⁵⁵ Si bien su propósito inicialmente se limitaba a los niveles intermedios y avanzados de certificación, el déficit de profesionistas con bases sólidas en las competencias básicas de TI provocó que más de la mitad de las certificaciones que a la fecha ha apoyado son de competencias básicas. No obstante, la razón entre las certificaciones básicas y las intermedias y avanzadas ha disminuido con el tiempo.^{56, 57}

Gráfica 24: Número de certificaciones obtenidas con el apoyo de MexicoFIRST (total desde 2008)



FUENTE: (A.T. Kearney, 2012), Secretaría de Economía

c. Empatar la oferta de capital humano con la demanda

Con el fin de facilitar tanto el proceso de reclutamiento de las empresas de TI como la búsqueda de empleo de los profesionales de TI, Talento en TI y MexicoFIRST planean lanzar bases de datos, disponibles en línea a las empresas del sector, con información sobre las personas que han obtenido certificaciones de TI a través de sus respectivas esquemas. El lanzamiento del sistema de Talento en TI, el cual será llamado Sistema de Información en Línea para apoyar la Alineación de

⁵⁵ Entrevista con representantes de MexicoFIRST.

⁵⁶ (A.T. Kearney, 2012), entrevista con representantes de MexicoFIRST.

⁵⁷ Esto no corresponde necesariamente al número de personas certificadas, ya que una persona puede obtener más de una certificación. En ese sentido, el número de personas certificadas es inferior al total de las certificaciones. Cabe mencionar que en un inicio MexicoFIRST consideraba que estudiantes y profesionistas de TI que participarían en su proyecto, ya contarían con las competencias básicas en TI, por lo cual se comenzó con certificaciones de nivel intermedio y avanzado exclusivamente. Posteriormente, quedó claro que no era así. Fuente: entrevista con representantes de MexicoFIRST, (A.T. Kearney, 2012).

Capacidades de Capital Humano (SICAPH-TI), está programado para noviembre de 2012.⁵⁸ Este sistema está diseñado para permitir a las empresas contactar a las personas directamente, siempre y cuando éstas permitan el acceso a sus datos personales.

⁵⁸ Entrevistas con representantes de *Talento en TI*.

6. CERTEZA JURÍDICA

Resumen ejecutivo

En el período 2006-2012, PROSOFT 2.0 ha atendido tres problemáticas relacionadas con aspectos legales, consideradas en su momento como obstáculos al desarrollo del sector de TI. En concreto:

- Promovió la aprobación de la **Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares**, cuya ausencia era percibida como un obstáculo importante al desarrollo del comercio electrónico. La ley fue aprobada en 2010. Fue diseñada de acuerdo a estándares internacionales, lo cual debería facilitar el comercio de productos y servicios de TI con mercados importantes como la Unión Europea. Actualmente, PROSOFT y el gobierno están trabajando para asegurar que se creen los sistemas y las instituciones requeridos para la plena instrumentación de la Ley.
- Coordinó esfuerzos para corregir discrepancias entre leyes y reglamentos municipales, estatales y federales que afectan al sector de TI, con el fin de asegurar que las empresas de TI con sede en cualquier parte de la República sean normadas por marcos legales y reglamentarios claros y favorables a su desarrollo. Esta **iniciativa de Armonización Regulatoria** aún está en proceso; a la fecha, se ha integrado un catálogo de las normas vigentes y se han diseñado y piloteado cursos para capacitar a funcionarios en mejores prácticas de regulación para favorecer el desarrollo del sector de TI. No obstante, se requieren acciones adicionales para cumplir cabalmente con las metas de la iniciativa.
- Apoyó los esfuerzos para difundir el conocimiento sobre la regulación que norma al sector, así como la creación de un cuerpo de juristas con sólida capacitación en asuntos relacionados a las TI, con el fin de fomentar la difusión del uso de las TI en México y asegurar la aplicación de la ley en disputas. Un hito en este proceso ha sido la creación de una **Maestría en Derecho Informático** (la primera en América Latina), que iniciará con su primera generación de estudiantes en 2013.

Por otra parte, México ha participado activamente en iniciativas y foros internacionales que buscan desarrollar e instrumentar acuerdos regional y globales con el objetivo de fomentar el comercio de productos y servicios de TI, y apoyar las exportaciones de las empresas de TI mexicanas.

Principales retos

- Incorporar cláusulas en la legislación nacional que promuevan el desarrollo y el uso de nuevas tecnologías (*big data*, computación de nube, móviles)
- Consolidar acciones enfocadas en la seguridad de los usuarios de TI, en facilitar el comercio electrónico a nivel nacional e internacional, y en incentivar la producción de servicios y productos en el contexto digital.
- Desarrollar un marco regulatorio para prevenir y atender delitos informáticos.

a. Introducción: el contexto mexicano en 2006 y la estrategia de PROSOFT 2.0 para mejorar la regulación de TI

En 2006, las problemáticas regulatorias fueron identificadas como uno de los principales obstáculos al desarrollo del sector, tanto en México (al uso local de productos y servicios de TI) como a nivel internacional (al incremento de las exportaciones). En particular, se determinó que las siguientes áreas requerían de atención inmediata:⁵⁹

- a. La insuficiente regulación del tratamiento de datos y otras prácticas de protección de consumidores en el comercio electrónico;
- b. La falta de conocimiento de la regulación aplicable a la producción y el uso de TI entre las empresas del sector y la sociedad civil, lo cual complicaba la difusión del uso de dichas tecnologías;
- c. Un déficit de juristas especializados en las problemáticas que afectan el sector de TI, lo cual a su vez limitaba la confianza en el uso de las TI;
- d. La falta de congruencia entre las regulaciones a nivel federal, estatal y municipal.

Por ello, PROSOFT 2.0 articuló su estrategia de “Certeza jurídica” en tres sub-estrategias que buscan, respectivamente:

1. **Promover el desarrollo y la aplicación a nivel nacional de un marco legal que estimule la producción de TI.** Esta estrategia se enfoca en promover la armonización de legislación relacionada al sector y su aplicación a nivel federal, estatal y municipal, facilitando al mismo tiempo la difusión de mejores prácticas en la regulación de TI.
2. **Promover el desarrollo de leyes y reglamentos que difundan el uso de TI.** Esta estrategia se enfoca particularmente en la promoción de regulación de la protección de datos personales.
3. **Armonizar las leyes y prácticas con mejores prácticas internacionales.** Mediante la participación en foros y organizaciones regionales y globales, esta estrategia busca contribuir a que se alcancen estándares internacionales de regulación de TI y a que la legislación nacional se alinee con ellos; esto, con el fin de apoyar las exportaciones mexicanas.

Las estrategias de PROSOFT 2.0 y las líneas de acción mediante las cuales se instrumentaron, así como el nivel de éxito de cada una, se resumen en la Tabla 7.

Entre los resultados clave de estas estrategias en el período 2006-2012, destaca la introducción de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares (descrita en mayor detalle en el Cuadro 6), así como avances importantes en el proceso de armonización de leyes y reglamentos que afectan al sector de TI en todos los órdenes de gobierno (descrito en la página 79).

⁵⁹ Entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía.

Tabla 7: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para mejorar la regulación de TI

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
1. Promover la adopción de un marco legal para estimular la producción.				
	<p>Promover la protección a la propiedad intelectual (derechos de autor y patentes) para disminuir la piratería de software. En particular, se aplicarán programas con la PGR y el IMPI para inhibir la compra-venta de software pirata. Al mismo tiempo, se continuarán los programas conjuntos con el Consorcio Mexicano del Software a fin de mostrar las consecuencias económicas y sociales del consumo de productos apócrifos, con el fin de promover una cultura de respeto.</p>	<p>Propiedad intelectual</p>	<p>Sin avance. Se identificarán si las acciones del IMPI y PGR pueden ser fortalecidas con el apoyo de la Secretaría de Economía.</p>	<p>Bajo</p>
	<p>Fomentar un proyecto de legislación y normatividad integral que apoye el desarrollo del sector de servicios de TI. Esta deberá incluir las siguientes materias: penal (propiedad intelectual, delitos informáticos y fraudes electrónicos, entre otras), mercantil (firma electrónica y comunicaciones electrónicas, entre otras.), laboral (contratos laborales y trabajo a distancia) y de protección al consumidor (protección a los usuarios de servicios de TI).</p>	<p>Marco legal</p>	<p>Se diseñó el curso online “Aspectos Legales de las TI y el Comercio Electrónico”, que consiste en seis módulos y es disponible en el sitio www.homologacióniti.com.mx/curso; y se implementó una prueba piloto del curso en 4 entidades federativas con 500 alumnos .</p>	<p>Medio</p>
	<p>Armonizar la normatividad local, estatal y federal en materia de servicios de TI. En conjunto con los gobiernos estatales y legislaturas locales, promover iniciativas para homologar en todo el país los cuerpos jurídicos que fomenten el uso de TI y brinden seguridad jurídica para los usuarios, asegurando su vigencia y actualización permanente.</p>	<p>Armonización normativa</p>	<p>A través del proyecto de Homologación normativa se han revisado 3,472 entre ordenamientos constitucionales locales, leyes federales, leyes locales, reglamentos y otras disposiciones hacen alguna referencia a los temas de TI. Se promovió la redacción de 10 anteproyectos de iniciativas de reformas constitucionales y legales tipo para las entidades federativas. Se ha capacitado a 228 servidores públicos. Se pretende establecer una plataforma autosustentable que permita actualizaciones constantes (Wiki).</p>	<p>Medio</p>
2. Promover la adopción de un marco legal para incrementar el uso de TI.				
	<p>Promover la mejora regulatoria en materia de privacidad de datos personales y basura por internet, con el propósito de que en las transacciones electrónicas que realicen las personas se disponga de la seguridad en el uso de la información personal de acuerdo a las mejores prácticas internacionales.</p>	<p>Ley Federal de Datos Personales en Posesión de los Particulares y su Reglamento</p>	<p>Se aprobó la Ley Federal de Datos Personales en Posesión de Particulares y su Reglamento. Se están realizando diversos estudios para identificar las capacidades actuales del sector de TI en materia de tratamiento de datos así como difundir su contenido y alcance.</p>	<p>Alto</p>

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
3. Homologar prácticas con organismos internacionales.				
	El gobierno federal seguirá promoviendo la participación de México en dichos foros para promover la adecuación de la normatividad mexicana a las mejores prácticas internacionales y, de esa manera, promover las exportaciones de servicios de TI y atraer inversiones y consumidores a México.	Marco legal	Se participa en grupos de trabajo relacionados con la OCDE y APEC. El 1º de noviembre de 2011 se realizó un evento sobre Privacidad en conjunto con la OCDE en la Ciudad de México, en el cual participaron más de 350 personas, incluyendo varios expertos internacionales.	Medio

FUENTE: (Mexican Ministry of Economy, 2012)

b. Panorama del marco regulatorio vigente que afecta el sector de TI en México

Los asuntos relevantes para el desarrollo y el uso de productos de TI están considerados en la legislación que norma la economía en su conjunto.

En particular, los derechos de propiedad intelectual de software están protegidos por la Ley Federal de Derechos de Autor;⁶⁰ las transacciones electrónicas están reguladas por el Código Mercantil y el marco regulatorio correspondiente (específicamente la NOM 151⁶¹ y las regulaciones del Código Mercantil relacionadas a la oferta de servicios de certificación) y la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares. Adicionalmente, existe una ley aprobada en 2012 que reconoce la validez y regula las características mínimas necesarias de Firmas Electrónicas.⁶²

La Tabla 8 resume la legislación federal aplicable al desarrollo y al uso de productos del sector de TI en México, así como otras leyes que reconocen medios electrónicos como evidencia válida en corte. La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, aprobada en 2010, se describe en mayor detalle en el Cuadro 6.

⁶⁰ (Diario oficial de la Federación, 1996)

⁶¹ Norma Oficial Mexicana que regula los requisitos para la conservación de mensajes de datos en el marco de prácticas mercantiles comunes.

⁶² (Diario Oficial de la Federación, 2012)

Tabla 8: Principales leyes federales que afectan al sector de TI (en anaranjado: leyes aprobados en el período 2006-2012)

Ley	Principales temas relacionados al sector de TI
Ley Federal de Derechos de Autor	Reconoce el software y algunas bases de datos como creaciones intelectuales y establece la propiedad y el alcance de los derechos de autor correspondientes.
Código Mercantil Federal	Regula el uso de medios electrónicos; establece la obligación de almacenar información; define el alcance de la legislación mercantil sobre actos realizados vía medios electrónicos que requieren de la intervención de un notario público; reconoce los mensajes de datos como evidencia; define la operación de un Registro Público Mercantil electrónico operado por la Secretaría de Economía, que permita consultas de registros y bases de datos, y el manejo de bases de datos firmadas electrónicamente.
NOM-151-SCFI-2002	Brinda certeza en transacciones electrónicas; promueve el uso de la firma electrónica y de certificados digital; beneficia los negocios en términos de tiempos y costos de transacción.
Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares	Regula el tratamiento de datos personales, con el fin de garantizar el derecho a la privacidad y controlar el uso de datos por particulares.
Ley Federal de Protección al Consumidor, Art. 76 Bis	Especifica que las regulaciones de protección al consumidor aplican a transacciones realizadas electrónicamente; define las obligaciones de los proveedores y los derechos de los consumidores; regula el uso de información personal bajo el criterio de confidencialidad y los estándares que deben usarse para proteger información; establece que las coordenadas de los proveedores deben estar disponibles a los consumidores para fines de aclaraciones; y sanciona las violaciones de estas disposiciones.
Ley Federal de la Firma Electrónica Avanzada	Regula el uso de la firma electrónica y la emisión de certificados digitales. Otros objetivos incluyen la regulación de servicios relacionados a la firma electrónica, así como la homologación de todas las firmas electrónicas actualmente administradas por las diferentes dependencias de gobierno.
Código Fiscal Federal	Reconoce el uso de documentos digitales y medios electrónicos para fines fiscales.
Ley Federal de Propiedad Industrial	Reconoce los medios electrónicos como medios de almacenamiento.
Código Civil Federal	Reconoce el uso de medios electrónicos para expresar voluntad y, por ello, propuestas comerciales realizadas y aceptadas vía medios electrónico; define la legislación civil aplicable en los actos realizados vía medios electrónicos que requieren de la intervención de un notario público.
Código Federal de Procedimientos Civiles, Art. 278 Bis	Otorga reconocimiento jurídico como evidencia válida a información generada por medios electrónicos; define los requisitos para el uso de información electrónico como evidencia; y especifica que la información electrónica debe ser almacenada en su forma original integral y estar disponible para consultas posteriores.
Ley Federal del SAT	Regula la verificación fiscal mediante el uso de la firma electrónica avanzada y, desde 2012, establece como obligatorio el uso de recibos electrónicos.

FUENTE: Secretaría de Economía

Cuadro 6: Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares – Panorama y avances de aplicación⁶³

La aprobación de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares en 2010 es considerada por el equipo de PROSOFT uno de los principales logros del período 2008-2012 en el área de la regulación de TI. Gracias a esta nueva norma, el marco legal mexicano sobre protección de datos personales es hoy muy completo.

En 2011, se publicó el reglamento de la Ley. Asimismo, el Fondo PROSOFT ha otorgado apoyo financiero para el diseño y la implementación de un curso que capacita a representantes de las principales asociaciones del sector de TI en México sobre el tema de la protección de datos, para posteriormente apoyarse en estas asociaciones para capacitar al mayor número posible de representantes de empresas de TI.

La aplicación de la Ley contribuirá a una expansión significativa del sector, principalmente por las siguientes razones:

- La Ley es plenamente compatible con estándares internacionales tales como la directiva de la Unión Europea sobre Protección de Datos y el Marco de Privacidad de APEC, lo cual permitirá a México ser considerado como un “puerto seguro” para fines de protección de datos. Es probable que esto resulte en un aumento de las exportaciones.
- La Ley establece la figura del *encargado* como la entidad subcontratada por una empresa para el tratamiento de datos personales, de acuerdo con los lineamientos establecidos en su aviso de privacidad y en su nombre, creando oportunidades de negocios para empresas de TI que poseen la capacidad de ofrecer estos servicios.

Iniciativas que favorecen la instrumentación de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares: el Sello de Confianza de AMPICI

El artículo 44 de la Ley reconoce los esquemas de autorregulación; no obstante, aún no han sido publicadas las regulaciones complementarias que definen los parámetros que deben cumplir éstos esquemas para ser oficialmente reconocidos.

El Sello de Confianza de AMPICI es el primer sistema de autorregulación en lograr una amplia difusión en México. Se trata de un sello digital, otorgado a páginas de Internet que lo soliciten y cumplan con una serie de mejores prácticas en la protección de datos de los consumidores, conforme a lo establecido en el Marco de Privacidad de APEC. El Sello de Confianza fue lanzado en 2007 y es operado por AMIPCI. AMIPCI planea tomar medidas para lograr un cumplimiento pleno con los parámetros de las regulaciones derivadas de la Ley, cuando éstas sean definidas por las autoridades, con el fin de que el Sello certifique automáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable.

Se espera que iniciativas como el Sello de Confianza ayuden significativamente en la instrumentación de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, siempre y cuando se promocionen y difundan adecuadamente.

FUENTES: (Diario Oficial de la Federación, 2010), (Diario Oficial de la Federación, 2011), (AMIPCI, 2012),
entrevistas con la Secretaría de Economía

Más allá de las leyes federales, cada entidad federativa cuenta con un marco regulatorio específico para normar al sector de TI. No todas estas legislaciones favorecen de igual manera el desarrollo

⁶³ (Diario oficial de la Federación, 1996)

del sector; además, en algunos casos existen contradicciones entre los marcos normativos de diferentes estados, lo cual puede causar dificultades en casos que involucran a más de una entidad. Por ello, durante el período 2008-2012, PROSOFT llevó a cabo diversas medidas para armonizar las legislaciones estatales, promoviendo al mismo tiempo la adopción de mejores prácticas de legislación y regulación tanto a nivel estatal como a nivel municipal. Esta iniciativa se describe en mayor detalle a continuación.

c. Iniciativas en curso enfocadas en mejorar el contexto regulatorio del sector de TI

i. Iniciativa de Armonización Regulatoria⁶⁴

La armonización regulatoria busca garantizar la aplicación de marcos legales y regulatorios claros en todo el territorio nacional, diseñados para promover el desarrollo del sector, siempre con respeto a la soberanía de las entidades federativas.

En ese sentido, los esfuerzos realizados se han enfocado en asegurar certeza de jurisdicción así como la difusión del conocimiento entre funcionarios estatales sobre mejores prácticas nacionales e internacionales en términos de legislación, regulación y programas gubernamentales, entre otros, las cuales hayan contribuido de manera importante al desarrollo del sector de TI.

Las acciones para facilitar la armonización se han articulado en tres fases:

1. Una fase de diagnóstico, en la cual se llevó a cabo una revisión exhaustiva de las normas federales y estatales, así como de los tratados internacionales que contienen provisiones que afectan la oferta o el uso de servicios de TI. Desde 2008, los resultados de este diagnóstico han sido publicados y son continuamente actualizados en una base de datos disponible en Internet.⁶⁵
2. Una fase de capacitación, enfocada en difundir el conocimiento sobre mejores prácticas en la regulación del sector de TI entre funcionarios federales, estatales y municipales, con el fin de apoyarlos en el diseño de políticas públicas que fomenten el desarrollo del sector. A la fecha, esta capacitación se ha realizado principalmente mediante el diseño y la realización de un curso en línea abierto a funcionarios federales, estatales y municipales. El curso “Aspectos legales de las TI y comercio electrónico”, articulado en seis módulos, está disponible en www.homologacionti.com.mx/curso.⁶⁶
3. Una fase de “iniciativas”, enfocada en diseñar propuestas de nuevas iniciativas de ley o de reformas a leyes existentes que apoyen el desarrollo del sector de TI y sean congruentes con la

⁶⁴ (Secretaría de Economía, 2011)

⁶⁵ Disponible en <http://www.homologacionti.com.mx> (requiere nombre de usuario y contraseña).

⁶⁶ Requiere nombre de usuario y contraseña.

lógica de armonización, es decir que sean complementarias y no entren en conflicto con normativas existentes. A la fecha, se han elaborado diez propuestas, sobre temas como el acceso a las TIC, la firma electrónica, delitos informáticos, comercio electrónico, e-gobierno y los planes de gobiernos estatales en materia de TI.

Por otra parte, PROSOFT aprobó recientemente la asignación de fondos a dos proyectos. El primero busca lograr mejoras sustantivas en la regulación en áreas relacionadas a TI en diez entidades de la República en 2012. El segundo está enfocado en hacer el portal www.homologacionti.com.mx autosustentable mediante actualizaciones continuas por parte de los usuarios mismos.

ii. Creación de una Maestría en Derecho Informático⁶⁷

A la fecha, existen muy pocos juristas en México con experiencia en asuntos relacionados a TI. Esto se debe en parte a que el sistema educativo mexicano ofrece pocas oportunidades para realizar estudios especializados en derecho informático: tan sólo existen tres diplomados y cuatro carreras universitarias sobre este tema en todo el país y no hay programas de posgrado relacionados.

Conscientes de la importancia de formar una masa crítica de juristas especializados en TI, el Fondo de la Industria de la Información y Documentación (INFOTEC, por sus siglas en inglés), un centro de investigación especializado en TI, está actualmente desarrollando un programa de Maestría en Derecho Informático. Se prevé que este programa inicie en enero de 2013; será el primero de este tipo en toda América Latina.

iii. Participación en iniciativas internacionales⁶⁸

México ha tomado medidas para incrementar la compatibilidad de las normas mexicanas con estándares internacionales, así como para desarrollar e instrumentar acuerdos regional y globales que faciliten el comercio de productos y servicios de TI, mediante la participación en diversos foros internacionales, entre los cuales destacan ALADI, APEC, ASPAN, ATA, ICANN, UIT, OCDE y UNCTAD.⁶⁹ Lo anterior, con el fin de facilitar la participación de empresas mexicanas en el mercado internacional.

⁶⁷ (INFOTEC), entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía.

⁶⁸ PROSOFT.

⁶⁹ Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC, por sus siglas en inglés), Alianza por la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN), Alianza del Sello de Confianza Asia-Pacífico (ATA, por sus siglas en inglés), Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN, por sus siglas en inglés), Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés).

Participación de México en los trabajos de la OCDE relacionados a la elaboración de lineamientos para la Protección de la Privacidad y de Flujos Transfronterizos de Datos Personales

Desde 1980, la OCDE ha liderado un esfuerzo para elaborar lineamientos para la Protección de la Privacidad y de Flujos Transfronterizos de Datos Personales. En los últimos seis años, la Secretaría de Economía ha colaborado activamente en este esfuerzo. En particular, en el marco del Grupo de Trabajo sobre la Seguridad de la Información y la Privacidad (WPISP, por sus siglas en inglés), mediante la organización de la conferencia “Desarrollos Actuales en los Marcos de Privacidad: Hacia la Interoperabilidad Global”, realizada el 1º de noviembre de 2011 en la Ciudad de México, y en el marco del Grupo de Trabajo sobre la Economía de la Información (WPIE, por sus siglas en inglés), particularmente en temas relacionados al impacto de las TIC en el medio ambiente.

Participación de México en los trabajos de APEC

En el marco de APEC, México ha participado en la discusión e instrumentación de líneas de acción establecidas en el Plan de Acción sobre Comercio Electrónico de 1998, que busca identificar y eliminar barreras (entre ellas, barreras legales) a la adopción del comercio electrónico, en particular para las PyMEs y el sector público, a nivel internacional.

Asimismo, México participa activamente en el Grupo de Monitoreo de Comercio Electrónico (ECSG, por sus siglas en inglés), particularmente con el objetivo de instrumentar el Sistema Transfronterizo de Reglas de Privacidad (CBPR, por sus siglas en inglés), aprobado por APEC en 2011. Estos sistemas se basan, entre otros, en el Marco de Privacidad de APEC, que fue desarrollado en 2005 y establece nueve principios para la protección de datos personales, los cuales a su vez fueron incorporados a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares. En junio de 2012, México expresó su interés por incorporarse al sistema CBPR con el fin de proteger los flujos de datos personales entre los países miembros y apoyar el crecimiento del comercio electrónico en la región Asia-Pacífico. Gracias a la actividad de la Secretaría de Economía y del IFAI, México hoy cuenta con la infraestructura regulatoria necesaria para su instrumentación. Como parte de este esfuerzo regulatorio, México ha considerado los elementos del sistema CBPR, al mismo tiempo que diseño parámetros de autorregulación que permitan a las empresas y a los encargados del tratamiento de datos personales promover los mecanismos de autorregulación transfronteriza. Si se logra la instrumentación del sistema CMPR como se ha planeado, México será el segundo país en incorporarse, después de EEUU.

En el seno de ese mismo grupo, México también ha contribuido de manera significativa en el área de Negocios Libre de Papel, en aspectos relacionados al uso de medios electrónicos para facilitar el comercio internacional.

7. DESARROLLO DEL MERCADO INTERNO

Resumen Ejecutivo

El Mercado mexicano de productos y servicios de TI ha crecido de manera significativa y sostenida en los últimos años, alcanzando en 2010 un valor aproximado de 86 mil millones de pesos, lo cual equivale a 6.7 mil millones de dólares (ingresos por ventas de software y servicios de TI). Las ventas por comercio electrónico también se han incrementado en más de 300% entre 2007 y 2011.

PROSOFT 2.0 ha contribuido de manera importante a este crecimiento, mediante la promoción de una cultura digital universal (impulsando el uso de TI así como el comercio electrónico en la población y organizaciones del sector privado), del *outsourcing* de servicios de TI en los sectores público y privado, y del uso de transacciones electrónicas en todos los sectores. En ese contexto, PROSOFT 2.0 ha promovido los esfuerzos del gobierno por incorporar TI en sus operaciones internas y en su oferta de servicios e información a la ciudadanía, lo cual ha convertido al sector público en un consumidor importante en el mercado de TI nacional.

Aún con lo anterior, estadísticas demuestran que México aún tiene un gran potencial para crecer como mercado de TI. Para lograrlo, es necesario continuar con los esfuerzos para crear una cultura digital universal; es decir, difundir ampliamente la confianza y la disposición para usar TI en actividades mercantiles y en la cotidianeidad.

Principales iniciativas apoyadas por PROSOFT 2.0

El Sello de Confianza de AMIPCI. Es un sello electrónico, operado por AMIPCI, que se otorga a páginas de Internet que lo soliciten y comprueben que cumplen con una serie de buenas prácticas de protección de datos de los consumidores. Representa una garantía para los consumidores en línea, así como una herramienta para difundir mejores prácticas de gestión de datos. A octubre de 2012, 254 empresas habían recibido el Sello de Confianza.

Mediante el Fondo PROSOFT, PROSOFT 2.0 también subsidia **proyectos de “usuarios de TI”**, a través de los cuales personas físicas o morales que operan en el territorio nacional adquieren, implementan o subcontratan productos o servicios de TI, relacionados a TI o multimedia. En el período 2007-2012, más de 616 millones de pesos (aproximadamente 48 millones de dólares) han sido otorgados en subsidios a este tipo de proyectos.

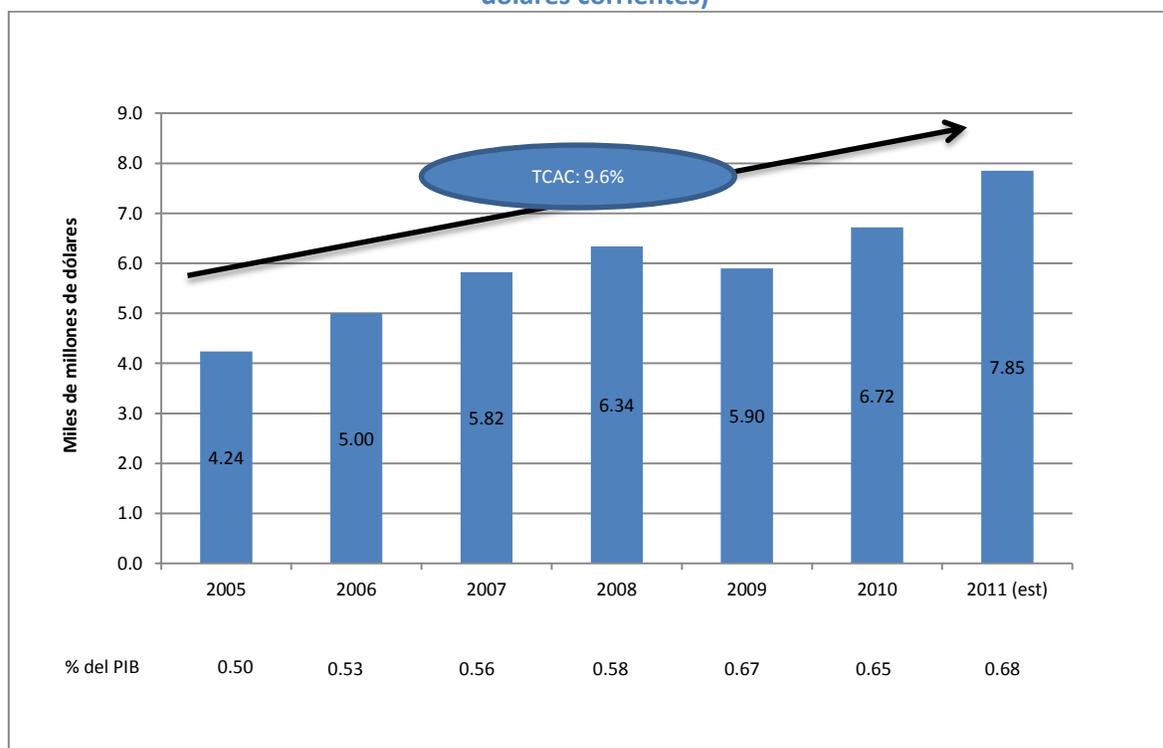
Principales retos

Promover una cultura digital universal, difundiendo ampliamente el uso de TI en las empresas de todos los sectores y de todos los tamaños, así como entre la población en general.

a. Panorama del mercado mexicano

Los ingresos del sector de TI en el mercado mexicano han crecido de manera sostenida en los últimos años, con la excepción de una ligera disminución en 2009, como consecuencia de la crisis económica mundial. Este crecimiento ha superado el incremento del PIB en el mismo período, reflejando la importancia del sector en México. Esta tendencia tiene efectos positivos no sólo en el crecimiento del sector mismo, sino también en la productividad nacional y el desarrollo social: un mayor uso de TI ha sido asociado con un incremento de hasta 20% en la productividad de las empresas,⁷⁰ así como con un mayor acceso a información, bienes y servicios por parte de las personas.⁷¹

Gráfica 25: Ingresos del mercado interno del sector de TI mexicano (en miles de millones de dólares corrientes)



FUENTE: (Banco Mundial, 2012), (Secretaría de Economía, 2012) con base en información de A.T. Kearney y SELECT

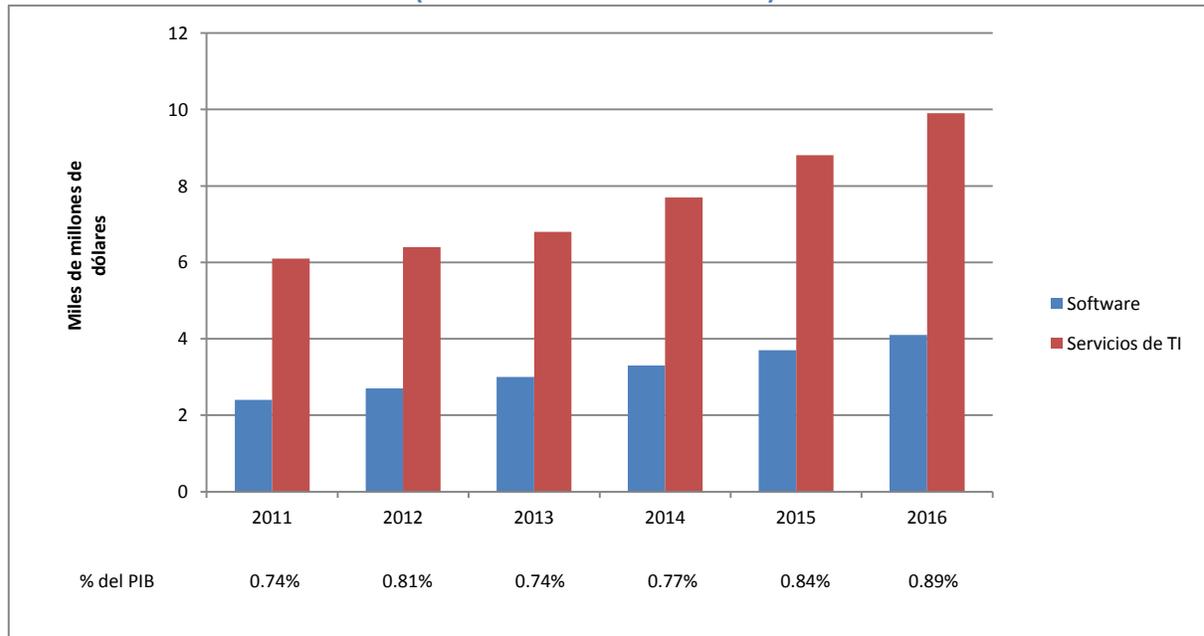
Según Gartner, esta tendencia continuará, si bien a tasas ligeramente inferiores. Se estima que hacia finales de 2012, el gasto en software y servicios de TI en México alcance 52.6 mil millones de

⁷⁰ McKinsey & Company y London School of Economics, citados por (Secretaría de Economía, 2012).

⁷¹ McKinsey & Company, citado por (B20 Task Force Recommendations, 2012).

pesos (4.1 mil millones de dólares) y 127 mil millones de pesos (9.9 mil millones de dólares) respectivamente.⁷²

Gráfica 26: Proyección de gasto en software y servicios de TI en México, 2011-2016 (miles de millones de dólares)



FUENTE: (Gartner, 2012)

b. Evolución del uso de TI en México

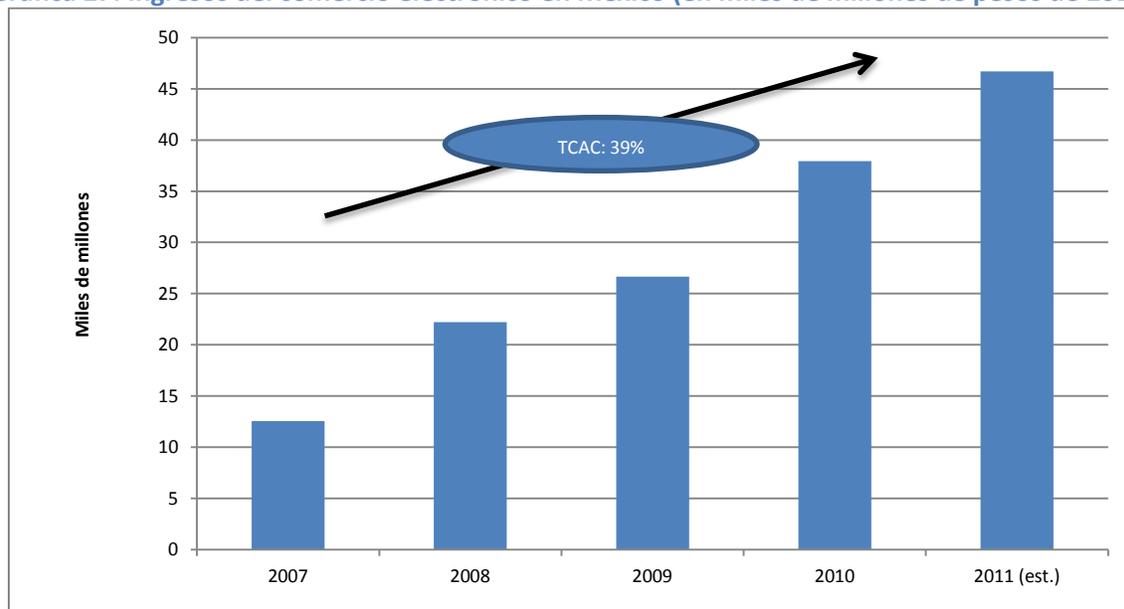
El uso de Internet en los hogares, en los negocios y en el sector público ha aumentado significativamente en la última década.

Cada año, un mayor porcentaje de empresas mexicanas tiene acceso a Internet y páginas de Internet, y vende sus productos y servicios en línea. En consecuencia, el comercio electrónico también ha crecido de manera significativa en términos de ingresos generados en el período 2007-2012, como se muestra en la Gráfica 27. De acuerdo con el informe del Servicio Mercantil de EEUU de 2009 "Doing business in Mexico", el comercio electrónico está creciendo más rápido en los segmentos de empresa-a-empresa (B2B, por sus siglas en inglés) y gobierno-a-empresa (G2B, por sus siglas en inglés), mientras que el segmento empresa-a-consumidor (B2C, por sus siglas en inglés) ha crecido menos rápido.⁷³

⁷² (Gartner, 2012)

⁷³ (International Trade Administration, 2009)

Gráfica 27: Ingresos del comercio electrónico en México (en miles de millones de pesos de 2011)



FUENTE: (AMIPCI, 2011)

El sector público también ha contribuido de manera significativa a la expansión del mercado local de TI, así como al incremento en el uso de los servicios de TI, gracias a la instrumentación de estrategias enfocadas en la difusión del uso de TI en las actividades internas del gobierno y como interfaces y herramientas para ofrecer servicios a la ciudadanía. Los siguientes párrafos describen las tendencias de difusión de TI en los hogares, en las empresas y en el gobierno.

i. Difusión de TI en los hogares mexicanos

La difusión de TI en los hogares ha crecido de manera importante en la última década.⁷⁴ La siguiente tabla muestra cómo se han difundido las computadoras y el acceso a Internet, así como la cobertura y el uso de telecomunicaciones e infraestructura en México.

⁷⁴ (OCDE, 2012)

Tabla 9: Indicadores clave sobre la difusión de TI en México

Indicador	Valor	Comentarios
Difusión de computadoras		
Computadoras de escritorio por 100 habitantes (2006)	13.6	- EEUU: 76.2; Brasil 16.1; Chile: 14.1 - Ubicado en el lugar 41 a nivel mundial (The Economist)
% de hogares con computadoras de escritorio (2009)	26.8%	- Creció de 18.6% en 2005.
Cobertura y uso de Internet		
Hosts de Internet (2010)	15.2 millones	-EEUU: (1 ^o) 498 millones, Brasil (4 ^o) 23.8 millones, China (6 ^o) 19.8 millones - Ubicado en el lugar 9 a nivel mundial (CIA Factbook)
% de hogares con acceso a Internet (2009)	18.4%	- Creció de 9% en 2005.
% de población que usa Internet (2011)	36.2%	- India: 10.07%, China: 38.3%, Brasil: 45%, Malasia: 61%. - Creció de 21.71% en 2008.
Suscripciones de Internet de banda ancha fija por 100 habitantes (2011)	10.8	- India: 1.53; Brasil: 10.77. -Incremento de 142.2% desde 2006 y de 46.9% desde 2008.
Suscriptores de Internet por 100 habitantes (2011)	9.98%	- Creció de 2.15% en 2006.
Rango de precios de banda ancha por Mbps de velocidad anunciada, incluyendo costos de línea, en USD PPA (2011)	Min: 4.65, Max: 41.14	-Chile: Min: 1.64, Max: 40.26, Reino Unido: Min: 0.61, Max: 4.20, Japón: Min: 0.06, Max: 33.00
Ancho de banda de Internet, kb/s /cápita, (2011)	2.27	-India: 0.44, China: 0.82, Brasil: 5.13, Malasia: 6.44
Promedio de velocidad de descarga de banda ancha anunciado, (kbit/s)	5,325	-Chile: 19,008, Reino Unido: 34,444, Japón: 149,616.
Cobertura de telefonía fija y celular		
Acceso a teléfonos, número de vías de acceso de telecomunicación por 100 habitantes (2009)	104.57	-Brasil: 117.45, China: 47.54, India: 47.54. -Incremento de 57.5% desde 2005.
Suscripciones de telefonía celular por 100 habitantes, (2011)	82.38	-Malasia: 127.04, Brasil: 123.18, China: 73.19, India: 72. -Incremento de 86.1% desde 2005.

FUENTES: (The Economist, 2008), (OCDE, 2012), (CIA, 2010), (UIT, 2012), (OCDE, 2011), (Foro Económico Mundial, 2012).

Cuadro 7: Nota sobre la infraestructura de telecomunicaciones en México

La infraestructura de telecomunicaciones aún representa una limitante al crecimiento del uso de TI en México, particularmente en algunas regiones del país. Esto se debe en parte al mercado monopólico (una sola empresa privada controla 92% de las líneas fijas y 72% de las conexiones móviles). La cobertura de telefonía y de Internet aún no es universal, y los costos de servicios de telecomunicaciones son altos en comparación a otros países.

FUENTE: (Gartner, 2012)

ii. Difusión de TI entre las empresas mexicanas

Penetración y uso de Internet

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, México se ubica en el lugar 81 de 142 países en términos de incorporación de TI en los procesos empresariales. Si bien el rango ha mejorado de manera significativa en los últimos años (en 2008, el país ocupaba el lugar 92), la posición actual

de México aún sugiere que el sector productivo tiene un amplio margen para mejorar sus niveles de uso de TI y, a través de ello, su competitividad.⁷⁵

En 2008, más de 95% de las empresas mexicanas usaban computadoras para llevar a cabo al menos una de sus actividades; 92% usaban Internet (63% a través de conexiones de banda ancha); y casi 50% contaban con su propia página de Internet. Menos de 9% vendían sus productos o servicios en línea; no obstante, un mayor porcentaje utilizaba el Internet para atención al cliente (63%), para realizar transacciones financieras (89%) y para promocionarse (48%).⁷⁶

Sin embargo, los niveles de penetración tienden a ser menores en empresas pequeñas. En el segmento de las PyMEs, en 2012 sólo 73% de las empresas tenía acceso a Internet y 12.5% contaba con su propia página de Internet, mientras que 10% realizaba algún tipo de actividad de comercio electrónico.⁷⁷

Gasto en TI por sector/segmento

La Gráfica 28 y la Gráfica 29 muestran el gasto estimado en TIC⁷⁸ por sector industrial, como porcentaje del mercado total en 2012 y en valor absoluto para 2012 y 2016. Mientras que el sector de manufactura y recursos naturales es actualmente el primer consumidor de TIC (y se estima que continúe en ese lugar los siguientes cuatro años), se proyecta que sectores financieros como la banca y seguros tengan las tasas de crecimiento más altas (5.8% y 4.6% anuales, respectivamente), seguidos por comunicaciones, medios y servicios, y educación, los cuales crecerán a una tasa de 4.3% al año.⁷⁹

⁷⁵ (Foro Económico Mundial, 2009), (Foro Económico Mundial, 2012)

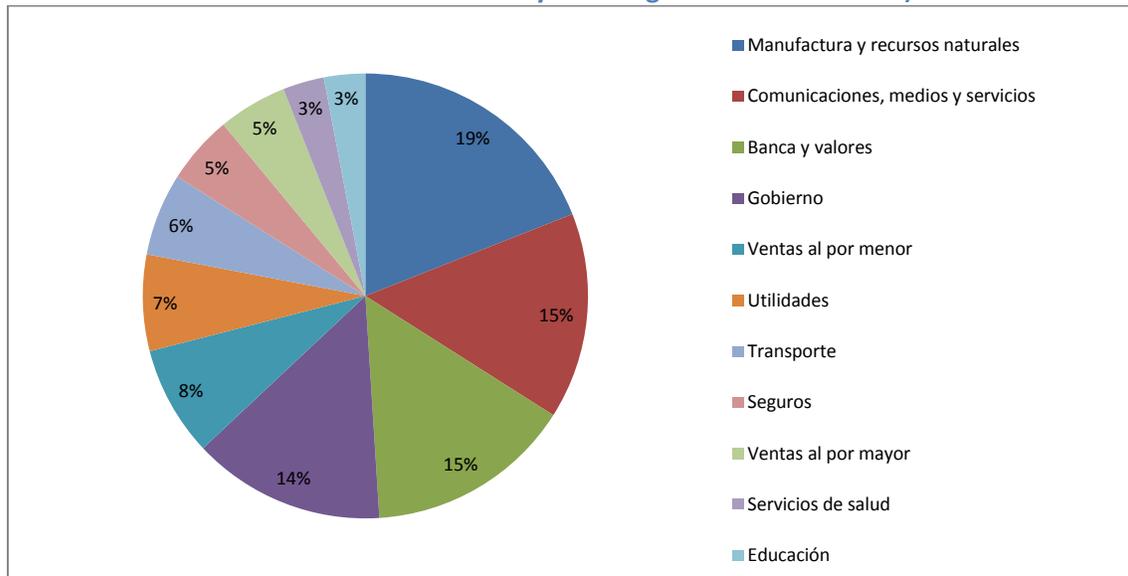
⁷⁶ (INEGI-CONACYT, 2009)

⁷⁷ Secretaría de Economía, citada por (Business Monitor International, 2012).

⁷⁸ Estas cifras incluyen tanto gasto en TI como en comunicación y hardware.

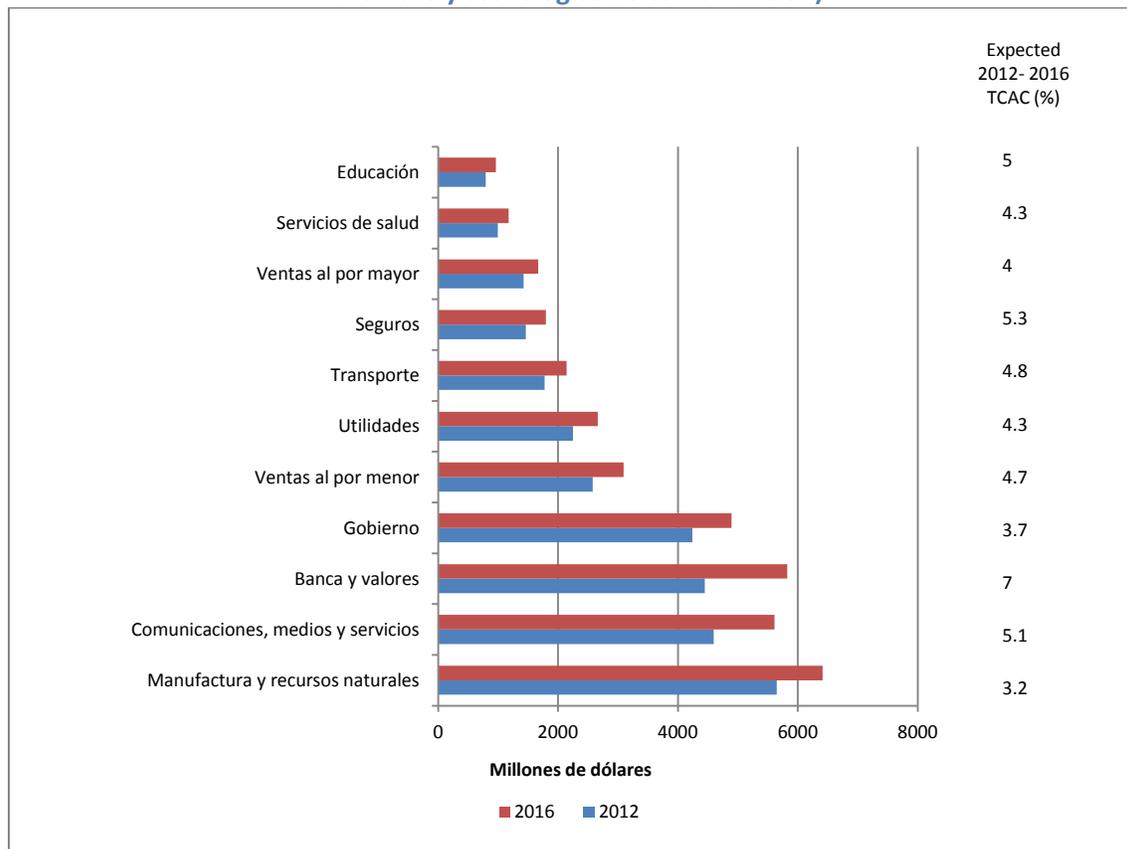
⁷⁹ Estas cifras incluyen inversiones totales de empresas en el sector de TI, incluyendo gasto en hardware, software, servicios de TI y telecomunicaciones.

Gráfica 28: Gasto en TIC por industria, estimaciones para 2012, % del mercado total (incluye inversiones en hardware y tecnologías de comunicación)



FUENTE: (Gartner, 2012)

Gráfica 29: Gasto en TIC por industria, estimaciones para 2012 y 2016, (incluye inversiones en hardware y tecnologías de comunicación)



FUENTE: (Gartner, 2012)

En términos del tipo de gasto, una encuesta sobre la demanda de empresas realizada por Gartner en 2011, sugiere que la computación de nube, las tecnologías móviles, el manejo de relaciones con el consumidor, el análisis y la inteligencia de negocios y las herramientas de gestión de procesos de negocios, son las cinco tecnologías en las cuales invertirán más las empresas para crecer, expandir el uso de información y análisis y mejorar sus procesos. Más de 60% de las empresas contemplan costos relacionados a tecnologías de nube en sus presupuestos de servicios de TI externos para 2012.⁸⁰

La información relativa al segmento de las PyMEs señala que éstas también están aumentando su gasto en TIC, particularmente en las áreas de movilidad, servicios inteligentes, y servicios de banda ancha y de nube. Las aplicaciones más populares entre las PyMEs son soluciones de administración de la cadena de suministro, soluciones de PRE, paquetes de administración y contabilidad,

⁸⁰ (Gartner, 2012)

paquetes de administración de hoteles, aplicaciones de punto de venta, control de inventarios, soluciones de comercio electrónico y aplicaciones de manufactura asistida por computadora.⁸¹

iii. Uso de TI en el gobierno

Como se muestra en la Gráfica 28, el gobierno es el 4º consumidor en TI en México.⁸² Actualmente, el sector público presupuesta aproximadamente 30 mil millones de pesos (equivalente a 2.3 mil millones de dólares) cada año para el gasto en TI. Un estimado de 24 mil millones de pesos (80%) es dedicado al mantenimiento de infraestructura existente, mientras los restantes 6 mil millones de pesos (20%) se invierten en el desarrollo de nuevos proyectos de TI.⁸³ Esto implica que el gobierno juega un papel importante en el desarrollo del sector, no sólo a través de sus políticas públicas, sino también como cliente de las empresas de TI.

La magnitud de las inversiones del Gobierno Federal y de los gobiernos estatales se debe en particular a la instrumentación de una estrategia integral que busca incorporar conectividad, acceso electrónico y TI en general tanto en las operaciones internas del gobierno, como en las relaciones del gobierno con la ciudadanía (intercambio de información y oferta de servicios). Esta estrategia, también conocida como **e-México**, fue lanzada en 2002 y a la fecha ha dado pie a iniciativas en una amplia gama de áreas de la administración pública, como salud, educación y sistema tributario. Entre otros objetivos, esta estrategia busca lograr resultados que incluyen una mejora en los servicios públicos, mayor productividad y eficiencia del gobierno, mejores relaciones con la ciudadanía, niveles más altos de transparencia en el gasto y operaciones públicas, la generación de más espacios para la participación ciudadana en actividades del gobierno (como en el proceso legislativo, por ejemplo) y un mayor acceso a la información. Una piedra angular de esta estrategia ha sido la subcontratación de servicios de TI a particulares, mediante alianzas público-privadas, lo cual ha incrementado la demanda por productos y servicios de TI en el mercado nacional.

La subcontratación de servicios públicos también ha contado con el apoyo del Banco Mundial. De hecho, uno de los componentes del proyecto de Fomento a las TI de este organismo, se refiere directamente a la ejecución de proyectos de *outsourcing* en los gobiernos federal, estatales y municipales, así como a la agilización de la obtención de contratos de subcontratación por las PyMEs.⁸⁴

⁸¹ (Business Monitor International, 2012)

⁸² Incluye inversiones en telecomunicaciones, hardware, software y servicios de TI. De acuerdo con la Secretaría de la Función Pública, el gasto en software y servicios de TI representa sólo 30% del gasto nacional en esos rubros.

⁸³ (Gartner, 2012), Secretaría de la Función Pública.

⁸⁴ Para mayor información sobre el proyecto del Banco Mundial, ver el Cuadro 1, en la página 25.

Cuadro 8: Estrategias de los estados enfocadas en incrementar el uso de TI en la población, empresas y gobierno: el caso de Colima

Como parte de su estrategia 2012, el Estado de Colima formalizó su compromiso de garantizar acceso universal a TI, así como de incrementar el uso de TI en todas las áreas del sector público. Entre las acciones que se llevan a cabo para cumplir este compromiso destacan: la recolección y provisión de información y servicios vía Internet; la capacitación en TI para todo el personal de la administración pública; el uso de sistemas de TI en procesos gubernamentales; la provisión de conexiones de internet inalámbrico a todas las escuelas primarias del Estado así como otros edificios públicos o apoyados por el gobierno; el diseño y la distribución en línea de materiales educativos; el apoyo a la introducción de sistemas de desarrollo de conocimiento y de administración basados en TI; e intervenciones que apoyen PyMEs en la adopción de TI.

FUENTE: (Secretaría de Fomento Económico de Colima, 2012)

c. Las actividades de PROSOFT y otras iniciativas instrumentadas en el período 2006-2012 con el fin de estimular el crecimiento del mercado de TI mexicano

Lograr el crecimiento del mercado de TI en México es indispensable para que PROSOFT logre uno de sus principales objetivos: incrementar la inversión en TI como proporción del PIB a 2.3%.⁸⁵

En su estrategia para el desarrollo del mercado interno de TI, PROSOFT define tres áreas de acción principales para el período 2006-2012:

1. **Desarrollar una cultura digital** en la población y las empresas mexicanas, que impulse la adopción de TI en el sector privado como un medio que permita incrementar la productividad y la competitividad;
2. **Promover el *outsourcing* de servicios de TI** tanto en el sector privado como en el público, para mejorar la competitividad y detonar la difusión del uso de TI; y
3. **Promover las transacciones en línea en diferentes sectores.**

En la Tabla 10 se detallan las acciones concretas para lograr estos objetivos, así como su nivel de avance.

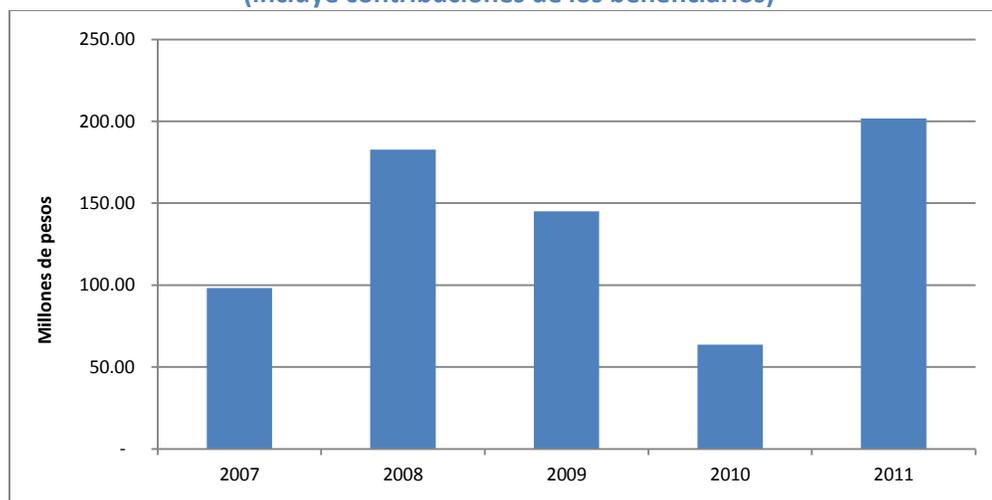
Por otra parte, en el período 2007-2012 PROSOFT ha canalizado 640 millones de pesos (aproximadamente 50 millones de dólares) en subsidios del Fondo PROSOFT a 216 **proyectos “usuarios de TI”**, definidos como proyectos a través de los cuales personas físicas o morales que operan en el territorio nacional adquieren, instrumentan o subcontratan un producto o servicio de TI, relacionado a TI o a multimedia.⁸⁶

⁸⁵ (Secretaría de Economía, 2012)

⁸⁶ (Secretaría de Economía, 2012)

De acuerdo a su propia definición y conforme a las reglas del Fondo PROSOFT (que requieren que sus beneficiarios inviertan una cantidad al menos equivalente a la mitad del valor total del proyecto y que 100% de los subsidios “usuarios de TI” sean empleados para pagar proveedores de TI), estos proyectos detonaron un gasto local en TI equivalente a al menos el doble de los subsidios otorgados. Además, como los subsidios requieren que los proveedores cuenten con algún tipo de certificación de calidad (con la excepción de proveedores de medios creativos, para quienes no existe certificación), los subsidios de “usuarios de TI” también incentivan de manera indirecta la obtención de certificaciones por empresas de TI.

Gráfica 30: Gasto en TI resultante de proyectos “usuarios de TI” apoyados por el Fondo PROSOFT (incluye contribuciones de los beneficiarios)



FUENTE: (Secretaría de Economía, 2012)

Otra iniciativa en curso que se prevé tendrá un impacto significativo en el incremento del uso del comercio electrónico es el **Sello de Confianza de AMIPCI**. El Sello de Confianza fue lanzado en 2007 y es operado por AMIPCI, con el apoyo de PROSOFT y de la PROFECO. Éste, es un sello electrónico otorgado a páginas de Internet que lo solicitan y que cumplen con una serie de buenas prácticas de protección de datos de los consumidores. Entre otros requisitos, las páginas deben anunciar un aviso de privacidad, ofrecer información de contacto, proveer un aviso legal sobre los términos de uso en todo caso en que se recabe información del usuario, y contar con un SSL para comercio electrónico y transacciones financieras.^{87,88} El objetivo de esta iniciativa es promover el uso de prácticas adecuadas de manejo de datos personales en Internet. Asimismo, el sello ofrece una garantía a los clientes que los proveedores en Internet cumplen con ciertas prácticas de

⁸⁷ (Nearshore Americas, 2012)

⁸⁸ Tras la introducción de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, AMIPCI ha revisado las reglas para otorgar el Sello de Confianza con el fin de asegurar que el anuncio del sello garantice el cumplimiento con la Ley. Este proceso aún no concluye.

manejo y seguridad de datos personales y, en ese sentido, estimula la disposición de realizar compras vía comercio electrónico.

A octubre de 2012, 254 páginas de Internet mexicanas habían recibido el Sello de Confianza.⁸⁹ Estas páginas han firmado contratos de uno, dos o tres años,⁹⁰ y pueden anunciar el sello activo en Internet por el plazo del contrato y mientras cumplan con los requerimientos del mismo. Mediante procesos de monitoreo aleatorios, AMIPCI se asegura que cada página siga cumpliendo con los requerimientos por el plazo del contrato. Cuando no es el caso, las páginas son eliminadas de la base de datos de AMIPCI, lo cual significa que el sello caduca.⁹¹ Actualmente, AMIPCI está desarrollando un método para desactivar sellos caducos en páginas afiliadas: si un usuario da click en el sello, sabrán si es válido o no.⁹²

⁸⁹ Entrevista con representantes de AMIPCI, 2012.

⁹⁰ (AMIPCI, 2012).

⁹¹ (AMIPCI, 2012), entrevista con representantes de AMIPCI.

⁹² Entrevista con representantes de AMIPCI, 2012.

Tabla 10: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para favorecer el crecimiento del mercado de TI interno de México

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
1. Desarrollar una cultura digital.				
	4.1.1 Mejorar la capacitación y la difusión de los beneficios de la adopción de soluciones digitales en las empresas mexicanas.	Difusión de beneficios de uso de TI	Se han realizado talleres dirigidos a empresas usuarias de TI en diversas entidades federativas, además de circuitos tecnológicos.	Alto
	4.1.2 Promover la digitalización de trámites gubernamentales. Se seguirá trabajando en el diseño de herramientas para incrementar el número de trámites a través de medios electrónicos.	Gobierno digital	La Secretaría de Economía ha impulsado el proyecto de Ventanilla Única Digital, accesible en el portal de Internet tuempresa.gob.mx, involucrando a nueve dependencias. El proyecto facilitará el comercio exterior. En conjunto con el Banco Mundial, se busca fomentar el modelo de adquisiciones basado en alianzas público privadas (PPP, por sus siglas en inglés).	Bajo
	4.1.3 Identificar habilitadores de la cultura digital. Se identificarán personas clave en las empresas para servir como medio de difusión de los beneficios del uso de las TI y facilitadores de su implementación, así como para medir su impacto.		Sin avance.	Bajo
2. Promover el outsourcing de servicios de TI.				
	4.2.1 Fomentar el incremento de las prácticas de outsourcing de servicios de TI en la iniciativa privada. En ese sentido, se realizará una campaña para difundir los beneficios potenciales y el funcionamiento de ese esquema.		Sin avance.	Bajo
	4.2.2 Fomentar el incremento de las prácticas de outsourcing de servicios de TI en el gobierno, a través de diversas formas: reducción de departamentos internos, certificación de empresas proveedoras del gobierno, suma de capacidades de empresas de menor tamaño para participar en proyectos del Gobierno Federal y difundir los beneficios del Decreto de austeridad para el sector de TI.	Difusión de esquemas PPP	Se han aprobado proyectos para difundir los beneficios de PPPs a través de la capacitación de entidades gubernamentales.	Alto
3. Promover las transacciones en línea en diversos sectores de la economía.				
	4.3.1 Promover el uso de la firma, factura y comercio electrónico para que más empresas y consumidores realicen compras de bienes y servicios a través de dichos medios.	Firma y comercio electrónico	En los últimos años, el comercio electrónico ha crecido, en promedio, más de 70%. No obstante, este crecimiento se concentra en algunos tipos de servicio. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el principal promotor, ha fomentado el uso de la firma electrónica y la factura electrónica y la Secretaría de la Función Pública la aprobación de la Ley de Firma Electrónica.	Bajo

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
	4.3.2 Difundir el uso de sellos de confianza para asegurar el cumplimiento de la protección de la privacidad de la información.	Sellos de confianza y esquemas de autorregulación	Se continúa fomentando esquemas de autorregulación, como el sello de confianza de la AMIPCI. Actualmente, 254 empresas cuentan con el Sello de Confianza de AMIPCI. A su vez, éste se encuentra en proceso de actualización para dar cumplimiento a la LFPDPPP. Por otra parte, se está llevando a cabo un estudio para identificar otros esquemas de autorregulación vinculantes que faciliten el cumplimiento de la Ley. Se aprobaron proyectos para el desarrollo de: herramientas de autodiagnóstico, de mapeo de política públicas y de fortalecimiento de sellos de confianza.	Alto
	4.3.3 Promover las transacciones de pago/compra en línea. Además de incrementar la eficiencia de las empresas que lo utilizan, es un instrumento de difusión del uso de las TI.	Promover transacciones de pago/compra a través de Internet.	En los últimos años, el comercio electrónico ha crecido, en promedio, más de 70%. No obstante, este crecimiento se concentra en algunos tipos de servicio, por lo cual es necesario identificar y difundir otros esquemas de pago.	Alto
	4.3.4 Aumentar el uso de medios electrónicos para realizar trámites del sector público, principalmente aquellos relacionados con procesos críticos. Uno de los objetivos del PND 2007-2012 es mejorar la regulación, la gestión, los procesos y los resultados de la Administración Pública Federal. Para ello, se promoverá la sistematización y digitalización de todos los trámites administrativos y el aprovechamiento de las TIC para la gestión pública.	Trámites del sector público	El Gobierno Federal, mediante la Secretaría de la Función Pública, realizó un ejercicio para reducir los trámites de gobierno que no fueran necesarios (aproximadamente un 23% se eliminaron) y estableció la meta de integrar las TIC al 70% de los trámites. Por otra parte, existen proyectos ambiciosos basados en TIC (ej. Plataforma México, Expediente clínico electrónico, Declaraciones fiscales en Línea, RENAPO, ventanilla única, Portal Ciudadano). La Secretaría de la Función Pública identificó 74 trámites de alto impacto, de los cuales 46 ya han sido totalmente digitalizados.	Bajo

FUENTE: (Mexican Ministry of Economy, 2012)

8. FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y DE LOS AGRUPAMIENTOS EMPRESARIALES LOCALES

Resumen ejecutivo

Como parte de sus esfuerzos para incrementar la competitividad del sector de TI mexicano, la Secretaría de Economía ha formulado una estrategia nacional para el sector y tomado medidas para favorecer la creación de un entorno favorable a su instrumentación. Tomando en cuenta las características de la economía mexicana en comparación con sus competidores internacionales, esta estrategia se enfocará en posicionar a México como un proveedor de TI de alta calidad especializado en servir industrias de manufactura avanzada, con particular énfasis en los nichos aeroespacial, automotriz, eléctrico-electrónico y equipos médicos.

Para apoyar esta estrategia de alta calidad, PROSOFT 2.0 lleva a cabo acciones que favorecen la creación de un ecosistema que estimule la innovación así como el desarrollo y la provisión de productos y servicios de alto valor agregado por empresas de TI locales. Un elemento esencial de esta estrategia ha sido la creación de *clusters* así como de otros tipos de grupos y estructuras industriales que favorezcan una operación más eficaz de las empresas y fomenten la innovación mediante servicios y actividades de apoyo.

A la fecha, 32 **clusters** y 30 **parques de TI** existen en México. Estas estructuras han tenido un impacto positivo en el desarrollo del sector; no obstante, se ha registrado una concentración de sus actividades en mejorar la eficiencia interna de las empresas así como en apoyarlas en individual y explotar oportunidades de negocios, mientras que los esfuerzos para fomentar la innovación han sido limitados.

Con el fin de experimentar con modelos más eficaces, México lanzó el proyecto **Ciudad Creativa Digital** – un parque de nueva generación dedicado a los medios interactivos. El parque ofrece espacios e infraestructura diseñada para la industria y para facilitar el trabajo creativo, altamente integrados en el sistema urbano del centro de Guadalajara, permitiendo experimentación y pruebas de nuevos productos en tiempo real (particularmente de diseño de sistemas de gestión urbanos).

Principales retos

Favorecer la innovación y promover el desarrollo de productos y servicios de alto valor agregado por la industria de TI nacional.

a. Introducción: contexto y acciones realizadas por el Gobierno Federal para incrementar la competitividad del sector de TI mexicano

La estrategia “Fortalecimiento de la Industria y de los Agrupamientos Empresariales Locales” de PROSOFT 2.0 se centra en incrementar el tamaño y la competitividad del sector de TI en México.

Esta estrategia ha sido articulada en cinco objetivos:

1. Promover la creación de nuevas empresas de TI y el crecimiento de empresas existentes;
2. Promover la especialización de empresas de TI;
3. Promover la innovación en el sector de TI;
4. Promover el desarrollo de centros y de agrupamientos empresariales de TI; y
5. Promover empresas de TI dentro de México.⁹³

En la Tabla 11 se detallan las acciones concretas realizadas en el marco de cada uno de los objetivos así como el avance que registran.

Las acciones llevadas a cabo como parte de esta estrategia han sido ajustadas para contribuir al logro de las metas de una estrategia nacional de medio plazo para el desarrollo del sector de TI, desarrollada en un esfuerzo coordinado por ProMéxico, que ha involucrado a representantes de la industria y académicos. El desarrollo de esta estrategia tomó en cuenta las ventajas y las desventajas comparativas del contexto mexicano y, considerando éstas, identificó la oferta **de servicios de TI de alto valor agregado a industrias de manufactura avanzada (en particular los sectores aeroespacial, automotriz, de equipos médicos y eléctrico-electrónico)** como un área en la cual México podría lograr una ventaja comparativa importante, siempre y cuando se llevaran a cabo las intervenciones requeridas para lograr el nivel de calidad necesario.⁹⁴

Dado el fuerte énfasis de esta estrategia en la calidad, cobra especial relevancia asegurar que México ofrezca un entorno altamente favorable a la innovación en servicios de TI. Por ello, y tomando en cuenta la importancia que los *clusters* y otras asociaciones privadas y público-privadas (en sus formas tradicionales e innovadoras, como los *live labs*) juegan en la innovación, se han realizado esfuerzos mayúsculos para crear este tipo de estructuras en ubicaciones estratégicas en todo el país.

⁹³ (Secretaría de Economía, 2012)

⁹⁴ El proceso seguido para el desarrollo de esta estrategia, así como las metas parciales fijadas para su instrumentación, son descritas en el Cuadro 9.

En los últimos diez años, 32 *clusters* de TI⁹⁵ y 30 parques tecnológicos⁹⁶ han sido creados en México. Estas estructuras han impactado de manera positiva en el desarrollo del sector de TI en las regiones en las que operan⁹⁷. Sin embargo, a la fecha su capacidad para fomentar la innovación ha sido limitada.⁹⁸ Para mayor información sobre *clusters* y parques de TI existentes, ver los párrafos b y b.

Más recientemente, México también ha experimentado con un nuevo modelo de parque tecnológico diseñado específicamente para fomentar la innovación: la Ciudad Creativa Digital. Este parque, ubicado en Guadalajara, estará dedicado a los medios digitales interactivos. Además de ofrecer espacios e infraestructura para empresas y otros actores del sector, estará plenamente integrado en el contexto urbano mediante sensores y conexiones inalámbricas, permitiendo pruebas de sistemas (sobre todo de gestión urbana) hechas por usuarios y la obtención de la retroalimentación correspondiente. Este modelo se describe en mayor detalle en el párrafo d.

Además, desde 2009 la Secretaría de Economía ha diseñado e instrumentado el Plan Nacional de Innovación, que busca fomentar la innovación en todos los sectores productivos, con un énfasis especial en aquellos sectores que han sido identificados como estratégicos para la economía del país (como el sector TI). El programa está articulado en seis pilares: fomentar la demanda nacional e internacional de productos y servicios innovadores mexicanos; facilitar la transferencia de conocimiento; promover la innovación en empresas y dependencias de gobierno; asegurar la disponibilidad de recursos financieros para la innovación y el emprendedurismo; incrementar la creatividad, innovación y productividad del capital humano; crear un marco jurídico que favorezca la innovación. Para más detalles sobre los subsidios y el financiamiento disponibles para empresas innovadoras en el marco del Plan Nacional de Innovación u otras iniciativas relacionadas al mismo, ver el párrafo dedicado a “Otros subsidios gubernamentales y programas de financiamiento disponibles a empresas de TI” en la sección RECURSOS FINANCIEROS.

⁹⁵ (Secretaría de Economía, 2012)

⁹⁶ (Información y Análisis Empresarial, 2012)

⁹⁷ (Banco Mundial, 2008)

⁹⁸ A la fecha, los clusters tienden a enfocar sus actividades principalmente en mejorar las oportunidades de negocios, así como la eficiencia de procesos internos de sus afiliados, mientras que los esfuerzos para fomentar la innovación son más limitados. Fuente: Secretaría de Economía.

Cuadro 9: Mapa de ruta de servicios de TI enfocados en manufacturas avanzadas

De acuerdo a un estudio realizado por el Boston Consulting Group, el contexto mexicano ofrece ventajas competitivas relevantes -en comparación con otros países- a empresas que operan en el sector de TI. En ese sentido, la Secretaría de Economía considera el sector como estratégico.

Como parte de sus esfuerzos por desarrollar y posicionar el sector de TI mexicano como un actor de alta calidad a nivel internacional, la Secretaría de Economía ha trabajado en el desarrollo de una estrategia para calificar y diferenciar los servicios que ofrecen las empresas mexicanas de TI. Esta estrategia se ha centrado en desarrollar particularmente los nichos de alto valor agregado de soluciones de TI enfocadas en cuatro industrias de manufactura avanzada: la aeroespacial, la automotriz, la eléctrica-electrónica y la de equipos médicos; las cuales son también consideradas sectores estratégicos de la economía mexicana.

Para ello se creó un grupo de trabajo, integrado por representantes de la industria de TI, de la academia y del sector público, con el mandato de elaborar un “Mapa de Ruta para las TI en la Manufactura Avanzada”. Este grupo está encargado de definir una serie de metas y proyectos compartidos entre los actores involucrados con base en un análisis FODA del sector de TI mexicano, con el propósito final de posicionar a México como un líder a nivel internacional en los nichos mencionados arriba.

Este grupo estableció tres objetivos clave y diez líneas de acción:

1. Generar polos de inversión

Meta: Contar con cinco centros de atención telefónica regionales para manufacturas avanzadas en 2017.

Acciones para lograrlo:

- Evaluar la demanda global así como el potencial de producción y atracción de inversiones de las diferentes regiones del país.
- Desarrollar y atraer actores relevantes del sector.
- Promover el desarrollo/la integración de cadenas de producción.

2. Fortalecer el capital humano

Meta: Lograr que todo el personal empleado en el sector de TI para la manufactura avanzada cuente con certificaciones de competencias reconocidas internacionalmente en 2021.

Acciones para lograrlo:

- Incentivar el desarrollo profesional.
- Incentivar la transferencia de conocimiento.
- Desarrollar programas de capacitación docente sólidos.
- Desarrollar un catálogo de los requerimientos de la industria para lograr un mejor enfoque de los programas de estudios en éstos.

3. Incrementar el gasto del sector de TI en innovación

Meta: Reinvertir 20% de las ventas de empresas de soluciones de TI para manufacturas avanzadas en proyectos de innovación en 2015.

Acciones para lograrlo:

- Difundir los beneficios de la propiedad intelectual.
- Promover esquemas que apoyen la innovación.
- Fomentar la Innovación Abierta.

FUENTE: Secretaría de Economía

Tabla 11: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para incrementar la competitividad del sector de TI mexicano

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
1. Promover la creación de nuevas empresas de TI e incrementar el tamaño de las existentes.				
	5.1.1 Impulsar el surgimiento de nuevos actores. Para promover la creación de empresas en el sector de servicios de TI, se seguirá otorgando la capacitación y los recursos necesarios. Asimismo, se promoverá, en conjunto con los gobiernos estatales y la banca privada y de desarrollo, el establecimiento de incubadoras de empresas de software y servicios de TI.	Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas (SNIE)	Los apoyos siguen otorgándose a través del Fondo PROSOFT. Según el SNIE, de las 393 incubadoras existentes, el 5% son de alta tecnología, 37% tecnología intermedia y 58% tradicionales. Por otra parte, se han apoyado proyectos para facilitar la incubación de empresas de TI en los Estados de Baja California, Jalisco, DF, Sinaloa y Sonora.	Bajo
	5.1.2 Impulsar el crecimiento de las empresas existentes. Se brindarán y difundirán herramientas para que las empresas del sector incrementen su tamaño y, como consecuencia, los niveles de empleo.	Proyectos productivos	A través del Fondo PROSOFT y su modelo paramétrico, se da prioridad a los proyectos productivos, es decir aquellos que permiten la creación de al menos 50 empleos. A través del Fondo PROSOFT, se han apoyado 421 proyectos productivos (2007-2012)	Medio
	5.1.3 Incrementar la capacidad de exportación de las empresas del sector.	MexicoIT, IT-Link	En el marco del Fondo PROSOFT se apoya a las empresas que buscan mejorar su oferta. A su vez, a través de la MexicoIT se apoya a las empresas para asistir a eventos internacionales que les permitan posicionar su oferta de exportación. Por último, el programa IT-Link, busca que mediante lazos con empresas globales, las de menor tamaño puedan acceder al mercado de exportación.	Medio
2. Promover la especialización de las empresas de TI.				
	5.2.1 Fomentar la especialización horizontal de empresas para elevar su competitividad. Además de las actividades en las que ya se está trabajando, se fomentará la especialización en firmware, semiconductores, desarrollo y mantenimiento.	Mapa de Ruta	Se elaboró el Mapa de Ruta Tecnológico para el sector de TI, en el cual se identificaron las siguientes vocaciones estratégicas: soluciones para manufactura avanzada en automotriz, aeroespacial, eléctrica-electrónica y dispositivos médicos. A su vez, el Consejo Directivo determinó al sector de medios creativos como una vocación estratégica. Para impulsar dichas especializaciones, el modelo paramétrico otorga puntos adicionales en caso de identificar su fortalecimiento a través de los proyectos aprobados.	Alto

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
	5.2.2 Fomentar la especialización vertical de empresas para elevar su competitividad. El objetivo es poder proporcionar soluciones que ayuden a las empresas no sólo a digitalizarse, sino a transformarse, entendiendo el objetivo de negocio, como el desarrollo de aplicaciones y la utilización de RFID en distribución y logística.	Especialización de empresas	Se apoyan proyectos a través del Fondo PROSOFT para incrementar habilidades de negocio y de mercado para las empresas del sector de TI	Alto
3. Fomentar la innovación en el sector de TI.				
	5.3.1 Fomentar el incremento en el gasto de las empresas en investigación y desarrollo, así como la vinculación de éstas con los centros de investigación de universidades.	Innovación en TI	Se fortalecieron los rubros de apoyo del Fondo PROSOFT para fomenta la innovación. Adicionalmente, a través del modelo paramétrico, se otorgan puntos adicionales cuando los proyectos resultan en el establecimiento de Centros de I&D o el registro de propiedad intelectual. Por otra parte, el Programa de Estímulos a la Innovación (administrado por CONACYT) ha dedicado 14% de su presupuesto a proyectos innovadores del sector de TI, premiando a su vez la vinculación con los centros de conocimiento.	Alto
	5.3.2 Promover la gestión de la innovación en las empresas de servicios de TI. Esto implica fomentar los procesos orientados a organizar y dirigir los recursos humanos, técnicos y económicos disponibles, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios, o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a la fabricación y comercialización.	Innovación en TI	Se fortalecieron los rubros de apoyo del Fondo PROSOFT para fomentar la innovación. Adicionalmente, a través del modelo paramétrico, se otorgan puntos adicionales cuando los proyectos resultan en el establecimiento de Centros de I&D o el registro de propiedad intelectual. Por otra parte, el Programa de Estímulos a la Innovación (administrado por CONACYT) ha dedicado 14% de su presupuesto a proyectos innovadores del sector de TI, premiando a su vez la vinculación con los centros de conocimiento.	Alto
4. Promover el desarrollo de hubs y agrupamientos empresariales.				
	5.4.1 Promover el desarrollo de hubs de TI. Se buscará desarrollar ciudades Tier 2, favorecer la inversión en ciudades alternas, contar con indicadores e información actualizada de los paquetes y estrategias estatales de desarrollo de la industria local de TI, así como desarrollar parques tecnológicos/centros aglomeradores de empresas.	Hubs de TI	Como ciudades Tier 1 se identifican: Monterrey, DF y Guadalajara. Como Tier 2 se han apoyado a las ciudades de: Querétaro, Hermosillo, Ciudad Obregón, Tijuana, Culiacán y Aguascalientes. Lo anterior se ha reforzado a través de la campaña de posicionamiento de Mexico IT.	Medio

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
	5.4.1 Promover el desarrollo de hubs de TI. Se buscará desarrollar ciudades Tier 2, favorecer la inversión en ciudades alternas, contar con indicadores e información actualizada de los paquetes y estrategias estatales de desarrollo de la industria local de TI, así como desarrollar parques tecnológicos/centros aglomeradores de empresas.	Hubs de TI	Como ciudades Tier 1 se identifican: Monterrey, DF y Guadalajara. Como Tier 2 se han apoyado a las ciudades de: Querétaro, Hermosillo, Ciudad Obregón, Tijuana, Culiacán y Aguascalientes. Lo anterior se ha reforzado a través de la campaña de posicionamiento de Mexico IT.	Alto
	5.4.1 Promover el desarrollo de hubs de TI. Se buscará desarrollar ciudades Tier 2, favorecer la inversión en ciudades alternas, contar con indicadores e información actualizada de los paquetes y estrategias estatales de desarrollo de la industria local de TI, así como desarrollar parques tecnológicos/centros aglomeradores de empresas.	Hubs de TI	Como ciudades Tier 1 se identifican: Monterrey, DF y Guadalajara. Como Tier 2 se han apoyado a las ciudades de: Querétaro, Hermosillo, Ciudad Obregón, Tijuana, Culiacán y Aguascalientes. Lo anterior se ha reforzado a través de la campaña de posicionamiento de Mexico IT.	Alto
	5.4.1 Promover el desarrollo de hubs de TI. Se buscará desarrollar ciudades Tier 2, favorecer la inversión en ciudades alternas, contar con indicadores e información actualizada de los paquetes y estrategias estatales de desarrollo de la industria local de TI, así como desarrollar parques tecnológicos/centros aglomeradores de empresas.	Hubs de TI	Como ciudades Tier 1 se identifican: Monterrey, DF y Guadalajara. Como Tier 2 se han apoyado a las ciudades de: Querétaro, Hermosillo, Ciudad Obregón, Tijuana, Culiacán y Aguascalientes. Lo anterior se ha reforzado a través de la campaña de posicionamiento de Mexico IT.	Bajo
5. Promover el sector de TI dentro de México.				
	5.5.1 Apoyar los esfuerzos de las empresas del sector en la elaboración y puesta en marcha de una campaña de difusión de información relevante y de los beneficios para la productividad, con el fin de mejorar el posicionamiento de la industria mexicana de servicios de TI en el mercado nacional.	Desarrollo del mercado interno	Para fomentar la oferta de TI a nivel nacional, se llevan a cabo talleres que promuevan el uso y beneficios de las TI, del de outsourcing. Dichos eventos son dirigidos a empresarios a nivel nacional, en coordinación con los clusters de TI.	Medio

FUENTE: (Mexican Ministry of Economy, 2012)

b. Panorama de *clusters* de TI en México

Actualmente, existen 32 *clusters* de TI reconocidos por la Secretaría de Economía. (Ver Tabla 13 para una lista completa.) En total, estos *clusters* agrupan a 1,340 empresas, universidades y centros de investigación⁹⁹ y representan 23.4% del total de ingresos del sector de TI.¹⁰⁰ La mayor parte de las empresas que forman parte de *clusters* (83.4%) son micro y pequeñas empresas.¹⁰¹ La mayoría de los *clusters* surgieron por iniciativa del sector privado o de alianzas público-privadas. Sólo en dos casos (el *cluster* INNOVATIA en Aguascalientes y CONCYTEG en Guanajuato) los *clusters* fueron creados y recibieron todo su financiamiento del sector público.¹⁰²

En 2008, la mayoría de los *clusters* señaló entre sus objetivos incrementar el empleo (100%), aumentar el valor de las exportaciones de sus afiliados (96%), atraer nuevas inversiones (91%), incrementar el valor agregado de las actividades de sus afiliados (86%), desarrollar cadenas de valor (86%), promover la innovación (86%), apoyar sus afiliados en la obtención de recursos financieros (82%) y mejorar el entorno de negocios (82%).¹⁰³ Un estudio realizado por la UNAM en 2008 indica que los *clusters* aún están cortos de lograr sus objetivos; también, el tipo y número de proyectos enfocados en *clusters* que obtuvieron financiamiento del Fondo PROSOFT en 2011 y 2012 sugieren que los esfuerzos se concentran en mejorar el entorno de negocios y en incrementar el valor agregado, mientras que no hubo ningún proyecto apoyado por el Fondo PROSOFT enfocado en fomentar la innovación.¹⁰⁴

Un estudio realizado por el Banco Mundial en 2008 indica que los *clusters* de TI han efectivamente tenido un impacto positivo en el desarrollo de las industrias de TI en México. En particular, el análisis destaca que los estados con las industrias de TI más avanzadas son aquéllos que han desarrollado los vínculos más estrechos entre el sector productivo, el gobierno y la academia gracias a los *clusters*.¹⁰⁵ No obstante, la evaluación llevada a cabo por la UNAM en 2008, concluyó que los *clusters* podrían mejorar su eficacia en general y en particular su madurez (es decir el nivel de coherencia y complejidad en sus procesos internos); y que ninguno de los *clusters* existentes a la fecha podía ser considerado competitivo a nivel internacional (basado en el número, tamaño y reconocimiento de las empresas afiliadas).¹⁰⁶

⁹⁹ (Secretaría de Economía, 2012)

¹⁰⁰ Secretaría de Economía.

¹⁰¹ Secretaría de Economía.

¹⁰² (UNAM, 2009)

¹⁰³ (UNAM, 2009)

¹⁰⁴ Secretaría de Economía.

¹⁰⁵ (Banco Mundial, 2008)

¹⁰⁶ (Secretaría de Economía, 2012), (Secretaría de Economía, 2012), entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía. La Tabla 12 muestra como fueron evaluados diferentes *clusters*.

A 2012, la mayoría de los *clusters* han formulado una visión y definido una estrategia de operación, incluyendo la definición de tipos de servicios y/o clientes meta. No obstante, el nivel de sofisticación de las visiones y estrategias varía ampliamente. Mientras que algunos *clusters* avanzados (particularmente Csoftmty) cuentan con visiones concisas que se articulan en objetivos generales claramente formulados, así como metas específicas y cronogramas para lograrlas, otros solamente mencionan objetivos operativos -como alcanzar un cierto número de afiliados- o formulan de manera vaga objetivos generales y no especifican metas y/o o estrategias para lograrlas. De igual manera, algunos *clusters* (nuevamente destaca Csoftmty) individualizan claramente unos cuantos segmentos de clientes en los que se enfocan, mientras otros -por decisión consciente o falta de madurez- adoptan una aproximación más general.¹⁰⁷

Tabla 12: Nivel de competitividad de los *clusters* mexicanos, a 2008

	<i>Madurez</i>			
	<i>Iniciación</i>	<i>Formación</i>	<i>Expansión</i>	<i>Consolidación</i>
<i>Nivel 1: No competitivo</i>				-
<i>Nivel 2: Competitividad mínima</i>		CLUSTER TI OAXACA		-
<i>Nivel 3: Competitivo a nivel regional</i>	CONCYTEG COAHUILA IT CLUSTER	AIETIC AISAC CLUSTER TI PUEBLA CLUSTER TIM INNOVATIA CTI LAGUNA CLUSTER TI TLAXCALA TIT@AM VER@CLUSTER INTEQSOFT	CITYUCATAN FIDOSOFTWARE TI SONORA	-
<i>Nivel 4: Competitivo a nivel nacional</i>	NEW MEDIA	CSOFTMTY PROSOFTWARE MIT CLUSTER	IJALTI IT@BAJA	-
<i>Nivel 5: Competitivo a nivel internacional</i>	-	-	-	-

FUENTE: (UNAM, 2009)

¹⁰⁷ (Secretaría de Economía, 2012)

Tabla 13: Clusters de TI registrados en México

Cluster	Entidad	Especialización (producto y/o cliente)	Tipo de iniciativa (financiamiento)	Número de empresas, universidades y centros de investigación afiliados	Ingreso anual (millones de dólares)
Innovatia*	Aguascalientes	Se enfoca principalmente en los sectores textil, automotriz, público, académico, electrónico, de servicios, energético y de restauración, así como en las PyMEs.	Público	60	11
IT@Baja*	Baja California	Software a medida, aplicaciones móviles, computación en nube, BPO y juegos de video. Se enfoca principalmente en los sectores público, académico, electrónico, juegos de video y otras industrias.	Privado	85	5.1
CITI Campeche	Campeche	Software a medida.	n.a.	n.a.	n.a.
Cluster TI Chiapas*	Chiapas	Se enfoca principalmente en los sectores de finanzas y turismo (hoteles y restaurantes), así como PyMEs.	Privado	9	0.3
Chihuahua IT Cluster (CITC)*	Chihuahua	Se enfoca principalmente en los sectores público, de ventas al por menor, manufactura y de construcción.	Mixto	9	11
CTI Laguna	Coahuila	Desarrollo de software, externalización de procesos de negocios.	Privado	30	n.a.
Coahuila IT Cluster	Coahuila	Se enfoca principalmente en PyMEs.	Mixto	32	1.5
AIETIC	Colima	n.a.	Privado	26	3.0
ProSoftware	Distrito Federal	Desarrollo de software, integradoras de sistemas, computación en nube, desarrollo de software a medida, aplicaciones móviles. Se enfoca principalmente en los sectores industrial, de manufactura, público y financiero.	Mixto	45	54
ALES	Durango	Desarrollo de software, BPO y soluciones de software específicas. Se enfoca principalmente en los sectores de manufactura, salud e instrumentos.	n.a.	17	1.5
Concyteg	Guanajuato	n.a.	Público	5	0.5
Cluster IT Guerrero*	Guerrero	Desarrollo de software a medida y consultoría de TI. Se enfoca principalmente en los sectores de telecomunicaciones, académico y público.	Mixto	8	n.a.
IJALTI *	Jalisco	Desarrollo de software, soluciones de TI, multimedia, BPO-ITO, centros de operación de redes y de seguridad. Se enfoca principalmente en PyMEs, así como en los sectores de electrónica, consumo, público y académico.	Mixto	150	900
CTI Jalisco	Jalisco	Desarrollo de software, vigilancia de video urbana e infraestructura de IT.	n.a.	4	n.a.
Cluster TIM	Michoacán	Desarrollo de software de administración, de seguridad y administración.	Mixto	24	0.2
AISAC	Morelos	Servicios de desarrollo, capacitación y consultoría en asuntos relacionados a software; centro de datos.	Privado	25	1.8

Cluster	Entidad	Especialización (producto y/o cliente)	Tipo de iniciativa (financiamiento)	Número de empresas, universidades y centros de investigación afiliados	Ingreso anual (millones de dólares)
Csoftmty*	Nuevo León	Inteligencia de negocios y computación de nube. Se enfoca principalmente en los sectores de salud, telecomunicaciones y finanzas.	Mixto	164	450
MIMEC	Nuevo León	Inteligencia de negocios, movilidad, computación en nube, audio-video-cine, y animación.	n.a.	15	n.a.
Monterrey IT Cluster*	Nuevo León	Desarrollo de aplicaciones a la medida, paquetes de aplicaciones, servicios TIC e infraestructura de instrumentación. Se enfoca principalmente en los sectores de manufactura, finanzas y de ventas al por menor.	Privado	40	60
Cluster TI Oaxaca	Oaxaca	n.a.	Privado	15	1.1
Cluster T.I. Puebla *	Puebla	n.a.	Privado	25	n.a.
InteQsoft*	Querétaro	Desarrollo de software, sistemas incrustados, medios interactivos y BPO. Se enfoca principalmente en los sectores de finanzas, logística, automotriz, de servicios y público.	Privado	113	0.4
FidSoftw@re	Sinaloa	Inteligencia de negocios, movilidad y computación en nube. Se enfoca principalmente en los sectores de salud, telecomunicaciones y finanzas.	Mixto	51	n.a.
ADETIC	Sinaloa	Aplicaciones móviles y soluciones en nube. Se enfoca principalmente en los sectores académico, de finanzas, salud, público y de comercio.	n.a.	12	5
TI Sonora	Sonora	Desarrollo de software a la medida.	Privado	61	450
CITI Tabasco*	Tabasco	Software a la medida, pruebas de software, modelación de datos, desarrollo de RIA y multimedia. PEMEX es el principal cliente.	n.a.	40	15
Tit@m	Tamaulipas	n.a.	Mixto	72	75
Cluster TI Tlaxcala (CLUSTEC)*	Tlaxcala	Desarrollo de software, consultoría en TI y redes de TI. Se enfoca principalmente en los sectores industrial, de banca, de servicios y público.	Mixto	32	3
Ver@cluster	Veracruz	n.a.	Mixto	58	n.a.
CITI Yucatán	Yucatán	n.a.	Mixto	113	n.a.
DITIZAC*	Zacatecas	Sistemas incrustados, desarrollo de aplicaciones a medida y automatización de procesos. Se enfoca principalmente en las industrias de tecnología de punta y de transformación.	n.a.	15	54

(*) *Clusters* que han recibido apoyo del Fondo PROSOFT.

SOURCES: (UNAM, 2009), (Secretaría de Economía, 2012), (Secretaría de Economía, 2012)

c. Panorama de los parques de TI en México

Los parques de TI son espacios geográficos compartidos por un número de empresas del sector de TI, centros de investigación enfocados en TI e instituciones de educación. En éstos, la proximidad y el acceso a infraestructura de alta calidad estimulan los procesos de innovación, la difusión de conocimiento y el establecimiento de relaciones formales e informales entre actores. Todo ello favorece la productividad, la innovación y el empleo.¹⁰⁸ Actualmente, existen 30 parques de TI en México (ver Tabla 14 para un lista completa).¹⁰⁹ De éstos, la mayoría (22) fueron creados por fondos mixtos público-privados. De los restantes, cinco fueron creados por iniciativa del sector público, y tres por iniciativa del sector privado.¹¹⁰

El enfoque de las actividades de los parques varía. Éste puede centrarse en TI o BPO, o en uno o varios sectores específicos en función de las empresas afiliadas, así como de la vocación de la región geográfica en la cual están ubicados. Conforme a la estrategia de posicionar a México como un proveedor especializado en productos y servicios de TI para nichos de manufacturas avanzadas, varios parques tienen un fuerte énfasis en las industrias de ese sector.

En 2012, la Secretaría de Economía comisionó un estudio de mejores prácticas nacionales e internacionales en parques especializados en TI y BPO, con el fin de identificar maneras de mejorar la eficacia y la competitividad de los parques mexicanos. El proyecto identificó 51 mejores prácticas en cinco áreas: estructura de financiamiento, infraestructura, recursos humanos, relaciones con otros actores e incentivos gubernamentales. Tras un análisis de los parques nacionales se concluyó que en promedio, cada parque cumple con 22 de las 51 mejores prácticas identificadas; las áreas de incentivos gubernamentales y recursos humanos presentan las mayores oportunidades de mejora.¹¹¹

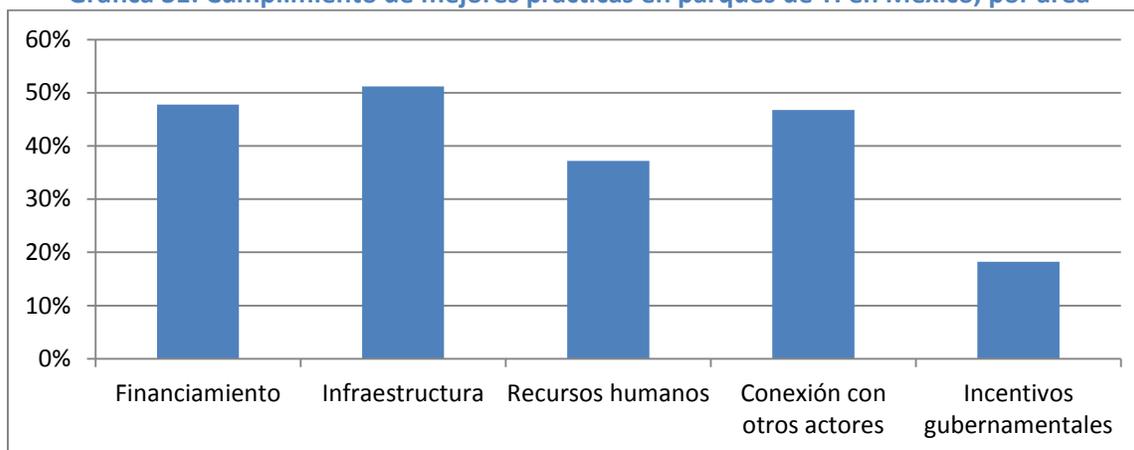
¹⁰⁸ C230 Consultores, con información de (Información y Análisis Empresarial, 2012).

¹⁰⁹ Secretaría de Economía.

¹¹⁰ Secretaría de Economía.

¹¹¹ En particular, las mejores prácticas menos difundidas en el área de incentivos gubernamentales son aquellas relacionadas a la facilitación del comercio y de las exportaciones, así como al apoyo a la innovación y la simplificación administrativa, mientras que en el área de recursos humanos son aquellas ligadas a sistemas para medir el parque en la economía regional así como los servicios públicos ofrecidos por/en el parque y los sistemas de información que permiten recabar y elaborar datos sobre compensación. Fuente: (Información y Análisis Empresarial, 2012)

Gráfica 31: Cumplimiento de mejores prácticas en parques de TI en México, por área



FUENTE: (Información y Análisis Empresarial, 2012)

Tabla 14: Parques de TI en México

Entidad	Nombre del parque	Especialización	Tipo de inversión	Índice de observancia de mejores prácticas
Aguascalientes	Parque Industrial Tecnopolo Pocitos	Industria de tecnología de punta, TI y BPO	Mixto	22%
Baja California	Baja's Innovation & Technology Center (BIT Center)	TI (abre en 2012)	Público	43%
	Consorcio Tecnológico de Baja California	TI (abre en 2012)	Mixto	20%
Chihuahua	Parque de Innovación y Transferencia de Tecnología PIT2	TI, desarrollo de software, innovación y BPO	Mixto	55%
	Parque Tecnológico Universidad Autónoma de Chihuahua	TI	Mixto, Público-Académico	57%
Coahuila	Las Américas IT Park	TI	Privado	49%
Distrito Federal	Tecnoparque Azcapotzalco	BPO (principalmente centros de atención telefónica)		39%
	Parque Empresarial	TI	Privado	37%
	Parque Tecnológico en Ciencias para la Vida	TI - enfocado en las siguientes industrias: farmacéutica, nutrición, biomédica, equipo médico, energía renovable y tecnologías verdes.	Mixto	43%
Durango	Hi-Tech Laguna Park	TI y desarrollo de software .	Mixto	22%
Guanajuato	Parque Tecnológico en el ITESM Campus León	TI - enfocado en las siguientes industrias: biomédico, automatización, telemedicina, arte digital, y animación y diseño industrial.	Mixto	29%
Hidalgo	Parque Científico, Tecnológico y Cultural Antonio Cuadrini	TI, RTD	Mixto	18%
Jalisco	Parque Tecnológico Centro	TI, desarrollo de software, centros de	Público	55%

Entidad	Nombre del parque	Especialización	Tipo de inversión	Índice de observancia de mejores prácticas
	del Software*	atención telefónica y BPO		
	Parque Tecnológico Chapala Media Park*	TI - enfocado en las siguientes industrias: multimedia, difusión de ciencia y cultura, entretenimiento y videojuegos	Público	43%
	Parque Científico y Tecnológico del ITESM	TI - enfocado en las siguientes industrias: biotecnología, TI, logística, animación, arte digital y electrónica	Mixto	61%
	Parque del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente	TI - enfocado en las siguientes industrias: electrónica, biotecnología y mecánica	Mixto	57%
Michoacán	Parque Tecnológico Ciudad Tres Marías	TI – enfocado en animación y videojuegos; y BPO	Mixto	22%
Morelos	Parque Tecnológico del Tecnológico de Monterrey	TI, RTD	Mixto	22%
	Parque Tecnológico I+D*	TI, RTD	Público	18%
Nuevo León	Parque de Investigación e Innovación tecnológica (PITT)	Servicios TIC enfocados en biotecnología, nanotecnología, mecatrónica y salud	Mixto	63%
	Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología (CIT2)	TI - enfocado en las siguientes industrias: aeroespacial, automotriz, manufactura, mecatrónica, ciencias de la vida, energías renovables y telecomunicaciones	Mixto	55%
Oaxaca	Parque Tecnológico de la Mixteca	TI, desarrollo de software, RTD	Público	39%
Puebla	Parque Tecnológico CIT de Puebla	Tecnología educativa	Mixto	55%
Querétaro	Parque Tecnológico Campus Querétaro*	TI		53%
San Luis Potosí	Parque de Innovación y Transferencia de Tecnología	TI - enfocado en las siguientes industrias: automotriz, aeroespacial y diseño industrial	Mixto	35%
Sinaloa	Parque Tecnológico Sinaloa*	TI - enfocado en las siguientes industrias: biotecnología y agroindustria	Mixto	57%
Sonora	Parque tecnológico de Ciudad Obregón Sonora Soft*	TI, desarrollo de software y BPO	Mixto	53%
	Centro de Desarrollo de Software de Hermosillo	TI, desarrollo de software	Mixto	57%
Tabasco	Parque Tecnológico Villahermosa	TI, BPO	Mixto	43%
Tamaulipas	Parque Científico y Tecnológico	TI, BPO	Público	61%

(*) Parques que han recibido apoyo del Fondo PROSOFT.

FUENTES: (Parques Tecnológicos, 2012), (Información y Análisis Empresarial, 2012), (Secretaría de Economía, 2009), (Secretaría de Economía, 2012), Secretaría de Economía.

d. El proyecto Ciudad Creativa Digital¹¹²

El proyecto Ciudad Creativa Digital busca establecer un centro (*hub*) de clase mundial para el desarrollo de medios, permitiendo a México posicionarse como líder en este sector en expansión, particularmente en el mercado hispanoparlante. El proyecto es liderado por ProMéxico en colaboración con CANIETI.

El proyecto se encuentra en su fase inicial, y actualmente se centra en la recalificación del área de Parque Morelos, en el centro de Guadalajara. El proceso incluirá la creación de espacios diseñados específicamente para el desarrollo de actividades relacionadas a la industria audiovisual, incluyendo infraestructura especializada para la producción de contenidos. Adicionalmente, la infraestructura de alta tecnología y la conectividad serán integradas en el sistema urbano mediante conexiones inalámbricas, así como por medio de la instalación de sensores que recabarán y transmitirán información a sistemas de procesamiento de datos y permitirán la respuesta y optimización de sistemas (como sistemas de gestión de tráfico) en tiempo real, convirtiéndolo en un laboratorio viviente para soluciones urbanas.

El entorno es diseñado para atraer un ecosistema creativo integral de empresas, instituciones y academia que permitirán el florecimiento de las industrias de medios y creativas. La Ciudad Creativa Digital fue planeada como un entorno urbano sustentable, lo cual facilita y hace más placentera la vida de sus habitantes, facilitando la atracción y retención de talento creativo. La infraestructura será diseñada para preservar el valor histórico del lugar, integrándolo armónicamente con la arquitectura moderna que facilitará la vida y el trabajo creativo, al mismo tiempo que optimizará el uso del espacio. Asimismo, el desarrollo urbano que lo rodea (instituciones de educación, museos, comercio, parques, paisajes sonoros e iluminación) creará una experiencia única para los visitantes y habitantes de la Ciudad. El área contará también con una certificación DUIS (Desarrollo Urbano Integrado Sustentable).

Se estima que la Ciudad Creativa Digital creará 19 mil empleos directos y 8 mil empleos indirectos en 10 años y atraerá entre 23 y 63 mil millones de pesos (equivalentes de 1.8 a 4.9 mil millones de dólares) en IED.

¹¹² Secretaría de Economía.

9. ESTÁNDARES DE CALIDAD

Resumen ejecutivo

En los últimos años, la industria mexicana de TI ha dado un gran salto hacia adelante en términos de la calidad de sus productos y servicios, así como en el logro de certificaciones internacionalmente reconocidas de sus recursos humanos y procesos. A agosto de 2012, un total de 396 empresas de TI han obtenido certificaciones de calidad (en su mayoría con el apoyo de PROSOFT); de ellas, 108 cuentan con certificación CMMI. Actualmente, México es el país con mayor número de certificaciones PSP a nivel mundial.

Sin embargo, existe un amplio margen para mejorar; particularmente teniendo en cuenta que México aspira a posicionarse como un proveedor de nicho especializado en alta calidad. El número de empresas que han obtenido algún tipo de certificación debe incrementar -actualmente representan menos de 15% del total-; también, es necesario que incremente el número de empresas con certificaciones de calidad superior (sólo dos y siete de las empresas del sector cuentan con certificaciones CMMI de nivel 4 y 5, respectivamente).

Principales iniciativas privadas apoyadas por PROSOFT 2.0

Considerando que CMMI, la certificación de calidad de procesos organizacionales más ampliamente difundida y reconocida a nivel internacional, está diseñada principalmente para organizaciones grandes, y que la mayoría de las empresas mexicanas de TI son PyMEs, PROSOFT 2.0 ha promovido y brindado apoyo a iniciativas que buscan crear y lograr reconocimiento internacional para modelos de calidad más adecuados para empresas pequeñas. Entre estos esfuerzos, destacan:

- El desarrollo de **MoProSoft** por la UNAM en 2005. MoProSoft es un modelo de proceso de calidad diseñado específicamente para pequeñas empresas, que fue codificado en una norma local (NMX-I-059/04NYCE-2005) y posteriormente usado como base para la elaboración de una norma ISO para el desarrollo de software en empresas muy pequeñas. Ha sido adoptado por 294 empresas mexicanas.
- La **iniciativa TSP/PSP**, lanzada por el ITESM y el SEI en 2008, busca promover la amplia difusión del modelo TSP del SEI, el cual ha demostrado permitir mejoras en estándares de calidad aún superiores a las de CMMI con nivel de madurez 5. Como parte de esta iniciativa, también se está diseñando un nuevo método de evaluación y certificación organizacional basado en TSP. Los programas piloto, tanto a nivel de equipo como a nivel organización, han mostrado resultados alentadores.

Principales retos

- Promover el logro de niveles superiores de calidad y servicio en las empresas de TI mexicanas.
- Posicionar a México como destino para el *outsourcing* de servicios de TI reconocido y preferido por su superior nivel de calidad.

a. Introducción: por qué posicionarse como proveedor de alta calidad es importante para México, y cómo PROSOFT ha promovido el logro de estándares de calidad más altos en el sector de TI

El logro de mayores niveles de calidad en productos y servicios, así como el desarrollo de una reputación de calidad en el extranjero, es un reto mayúsculo para México. Al considerar su demografía y estructura de costos -costos superiores y una población inferior a competidores como India y China- el país necesariamente tiene que seguir una estrategia de nicho de alta calidad para ser competitivo a nivel internacional.

En 2003, el nivel de capacidades de madurez y procesos de la industria mexicana de TI fue evaluado en 0.9, de un puntaje máximo de 5.¹¹³ Si bien se han logrado avances hacia estándares de calidad más altos, la mayoría de las empresas mexicanas aún no están adecuadamente posicionadas para competir exitosamente con sus contrapartes internacionales. En particular, muy pocas empresas han logrado los niveles 4 y 5 madurez de CMMI (sólo 2 y 7 respectivamente).¹¹⁴

A través de PROSOFT, el gobierno ha promovido la adopción por empresas de TI de modelos y procesos que fomentan una alta calidad en los productos y servicios. Esto se ha impulsado de diversas maneras: a través de la promoción del diseño de procesos de calidad y modelos de evaluación de calidad de fácil adopción por pequeñas empresas (por ejemplo MoProSoft y EvalProSoft); de capacitación de representantes de empresas de TI en cuanto a las ventajas de adoptar estos modelos, así como de obtener certificaciones internacionales; y por medio de apoyo financiero a empresas que realicen proyectos enfocados en incorporar procesos y prácticas de calidad en sus operaciones, o en obtener certificaciones de calidad.¹¹⁵ En la Tabla 15 se resumen las dos principales áreas de acción de la estrategia “Capacidades de Calidad y Procesos” de PROSOFT 2.0.

¹¹³ (Secretaría de Economía, 2004)

¹¹⁴ (Secretaría de Economía.

¹¹⁵ (Secretaría de Economía, 2012), (Secretaría de Economía, 2012)

Tabla 15: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para promover el logro de estándares de calidad más altos en el sector de TI

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
1. Promover la certificación en estándares de calidad en personal, equipos y organizaciones.				
	6.1.1 Promover la certificación en modelos, metodologías, normas y estándares de calidad para incrementar la calidad de los productos y servicios del sector.	Calidad	A través del Fondo PROSOFT se apoya a las empresas a implantar modelos de procesos y calidad (actualmente existen 403 centros de desarrollo con dichos modelos). En 2011, se aprobaron 73 proyectos y en 2012, 123 para implantar algún modelo de calidad y capacidad de procesos (CMMI, MoProSoft, TSP/PSP, entre otros), a empresas que forman parte de un cluster. Actualmente, el reto es elevar la madurez de procesos, lo cual se traduce en más altos niveles de calidad, de productividad y competitividad.	Alto
2. Emplear estándares de calidad.				
	6.2.1 Promover el uso de estándares y normas de calidad requeridos por la industria.	Calidad	Se han realizado 34 circuitos tecnológicos (programas de capacitación a actores del sector de TI) a través de los cuales se difunde información sobre modelos de calidad. Se llevará a cabo un estudio para identificar los modelos de calidad de mayor impacto.	Medio

FUENTE: (Mexican Ministry of Economy, 2012)

b. Principales certificaciones de calidad de TI implementadas en México

Se han promovido y adoptado principalmente tres tipos de certificaciones: a nivel individual (ratifican el conocimiento y las competencias de personas); a nivel de equipo (certifican la capacidad de equipos); y a nivel de empresa (ratifican la calidad y la eficiencia de procesos productivos y de gestión dentro de una empresa). A continuación, se describen las certificaciones más utilizadas en México para cada uno de estos tipos.

i. Certificaciones de calidad a nivel individual

Los dos principales sistemas empleados en México para la certificación de personas en estándares de calidad en TI son el *Personal Software Process* (PSP) y el *Information Technologies Infrastructure Library* (ITIL).

PSP (Personal Software Process)

PSP es una certificación internacionalmente reconocida que otorga el SEI. Su propósito es capacitar a desarrolladores de software para medir, estimar, planear y desarrollar usando principios sólidos. La certificación ratifica que poseen las competencias necesarias para generar productos de alta calidad en tiempo y forma.

Actualmente, México es el país con mayor número de personas certificadas en PSP a nivel mundial (569 personas). En comparación, el segundo país es EEUU, donde hay 71 personas certificadas en PSP.¹¹⁶

La capacitación PSP es un requerimiento para la implementación de la certificación TSP a nivel de equipo.¹¹⁷

ITIL (Information Technologies Infrastructure Library)

ITIL es un marco para la gestión de servicios de TI que fue desarrollado por la Oficina de Comercio de Gobierno del Reino Unido. Ofrece un esquema integral de competencias técnicas que incluye una variedad cursos de capacitación y certificaciones, que tiene como objetivo asegurar que tanto los empleados como las organizaciones de TI en su conjunto cuenten con el conocimiento, las competencias y las técnicas necesarios para operar eficientemente y alcanzando altos niveles de calidad.¹¹⁸ ITIL es comúnmente usado junto con otras mejores prácticas como COBIT, Six Sigma,

¹¹⁶ A octubre de 2012. Fuente: (SEI)

¹¹⁷ (SEI)

¹¹⁸ (ITIL)

TOGAF e ISO 27000 y se ha convertido uno de los marcos de gestión de servicios de TI más utilizados a nivel mundial.¹¹⁹

Al cierre de junio de 2012, más de 1,100 mexicanos habían obtenido la certificación ITIL.¹²⁰

ii. Certificaciones de calidad a nivel de equipo

TSP (Team Software Process)

El TSP es un proceso de capacitación y certificación que facilita el logro de altos estándares de calidad y eficiencia en el desarrollo de software por equipos.¹²¹ Un prerrequisito para la certificación TSP es que todos los miembros del equipo que se quiere certificar cuenten con la capacitación PSP.

La implementación del TSP ha demostrado mejorar la calidad y eficiencia. TSP se ha asociado a incrementos significativos (25% en promedio) en productividad, reducciones en costos y variaciones de tiempos de producción de +/- 10%, y en reducción de costos de pruebas de hasta 80%.¹²² Los estándares de calidad logrados por empresas que usan TSP son superiores a los de organizaciones que usan CMMI a nivel de madurez 5.¹²³

México tiene una ventaja significativa en la obtención de certificaciones TSP, dado el número comparativamente grande de personas con el título en el país. La certificación es significativamente más fácil de implementar en pequeñas empresas que alternativas internacionalmente reconocidas -principalmente CMMI- que tienden a estar diseñadas para compañías grandes.¹²⁴ Esto es de gran relevancia para México, ya que la mayoría de las empresas de TI tienen menos de 50 empleados.

Por ello, en 2008 México lanzó una *“iniciativa TSP/PSP”* nacional, enfocada en la introducción de TSP en empresas mexicanas, en conjunto con SEI. El fin último de la campaña es incrementar sustancialmente la eficiencia y la calidad de empresas mexicanas de TI y posicionar a México como un destino de *outsourcing* altamente competitivo y de calidad reconocida.

Los primeros resultados del programa piloto para la implementación del modelo TSO en cinco empresas y nueve proyectos¹²⁵ muestran resultados alentadores en calidad y eficiencia, como se

¹¹⁹ (Best Management Practices, 2012)

¹²⁰ A junio de 2012, 1,122 personas han obtenido certificaciones mediante MexicoFIRST. Fuente: MexicoFIRST.

¹²¹ (Secretaría de Economía, 2012)

¹²² (SEI)

¹²³ (Secretaría de Economía, 2012)

¹²⁴ (SEI)

¹²⁵ Las dimensiones de los proyectos varían de cuatro a 21 personas y de 200 a 450,000 líneas de código.

desglosa en la Tabla 16. Los resultados fueron publicados el informe técnico de SEI “*Deploying TSP on a National Scale: An Experience Report from Pilot Projects in Mexico*”.¹²⁶

Tabla 16: Comparación de métrica de desempeño – Proyectos piloto de TSP en México vs. referencia

Medida de desempeño	Promedio y rango de México en TSP (piloto)	Promedio típico de proyecto - TSP	Promedio típico de proyecto - sin TSP
Defectos de prueba de sistema (defectos / KLOC)	1.7 (0 a 6.8)	0.4 (0 a 0.9)	15
Defectos entregados (defectos / KLOC)	0.5 (0 a 2.2)	0.06 (0 a 0.2)	7.5
Esfuerzos de prueba de sistema (% del esfuerzo total)	5.93% (0.25% a 26.22%)	4% (2% a 7%)	40%
Tiempo de prueba de sistema (%del tiempo total)	6.2% (2.1% a 26.2%)	18% (8% a 25%)	40%
Duración de prueba de sistema (días / KLOC)	5.4 (0.4 a 9.5)	0.5 (0.2 a 0.8)	NA
Falla COQ	15.2% (1.6% a 29.4%)	17% (4% a 38%)	50%

FUENTE: (SEI, 2009)

Mientras que TSP llevó a mejoras significativas en empresas/productos grandes (los incrementos de productividad en empresas grandes que emplean TSP es estimado en 34.5% en comparación con empresas que no lo usan), las mejoras en pequeñas empresas son aún más notables, alcanzando incrementos de productividad de 84% (en términos de LDC/h) así como reducciones de 85% en defectos (defectos por KLOC).¹²⁷

Como parte de la iniciativa TSP/PSP, el Gobierno Federal también apoyó mediante PROSOFT el desarrollo del método de Evaluación y Certificación Organizacional TSP (TSPOEC, por sus siglas en inglés), ahora mundialmente reconocido, en colaboración con SEI. Como pionero en la instrumentación de esta certificación, México espera lograr una ventaja competitiva frente a otros países.

La implementación del método TSP/PSP dentro de una empresa permite también la aceleración de los plazos necesarios para obtener certificaciones CMMI. Normalmente toma seis años lograr el nivel de madurez 4 en CMMI y ocho alcanzar el nivel 5; sin embargo, una vez que todos los integrantes de un equipo dominan e incorporan PSP y TSP a sus procesos, la instrumentación de prácticas CMMI a nivel organizacional se vuelve relativamente sencilla.¹²⁸

¹²⁶ Entrevistas con la Secretaría de Economía.

¹²⁷ (SEI, 2009)

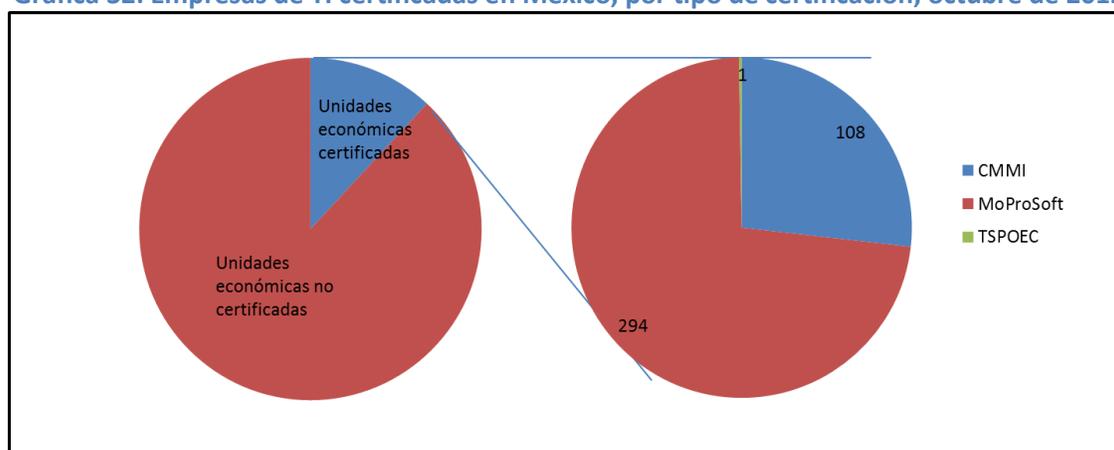
¹²⁸ (SEI, 2012), (SG), Entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía.

iii. Certificaciones de calidad a nivel organizacional

A agosto de 2012, 403 centros de desarrollo mexicanos en 396 empresas de TI habían logrado certificar la calidad de sus procesos de producción y de gestión a nivel de la organización. De éstos, aproximadamente 90% lo había hecho con el apoyo financiero de PROSOFT.¹²⁹

Como muestra la Gráfica 32, las dos principales certificaciones de calidad usadas en México a nivel de organización son CMMI y NMX-I-059/04NYCE-2005 (MoProSoft). Ambas se describen en los párrafos siguientes. Adicionalmente, México apoya el desarrollo y recientemente fue el primer país en instrumentar TSPOEC.

Gráfica 32: Empresas de TI certificadas en México, por tipo de certificación, octubre de 2012



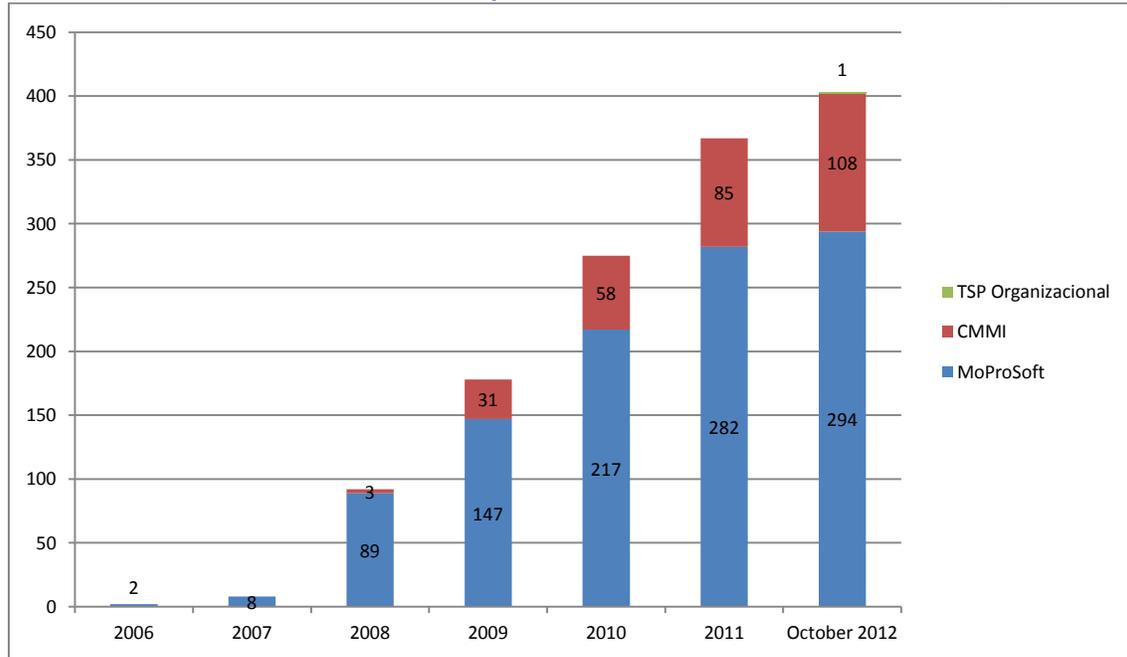
FUENTE: (Secretaría de Economía, 2012), (Secretaría de Economía, 2012)

La mayoría de empresas certificadas se ubican en el DF (29%) y en los estados de Nuevo León (20%) y Jalisco (15%).¹³⁰

¹²⁹ (Secretaría de Economía, 2012)

¹³⁰ (Secretaría de Economía, 2012)

Gráfica 33: Evolución del número de empresas de TI con certificaciones de calidad, 2006-2012



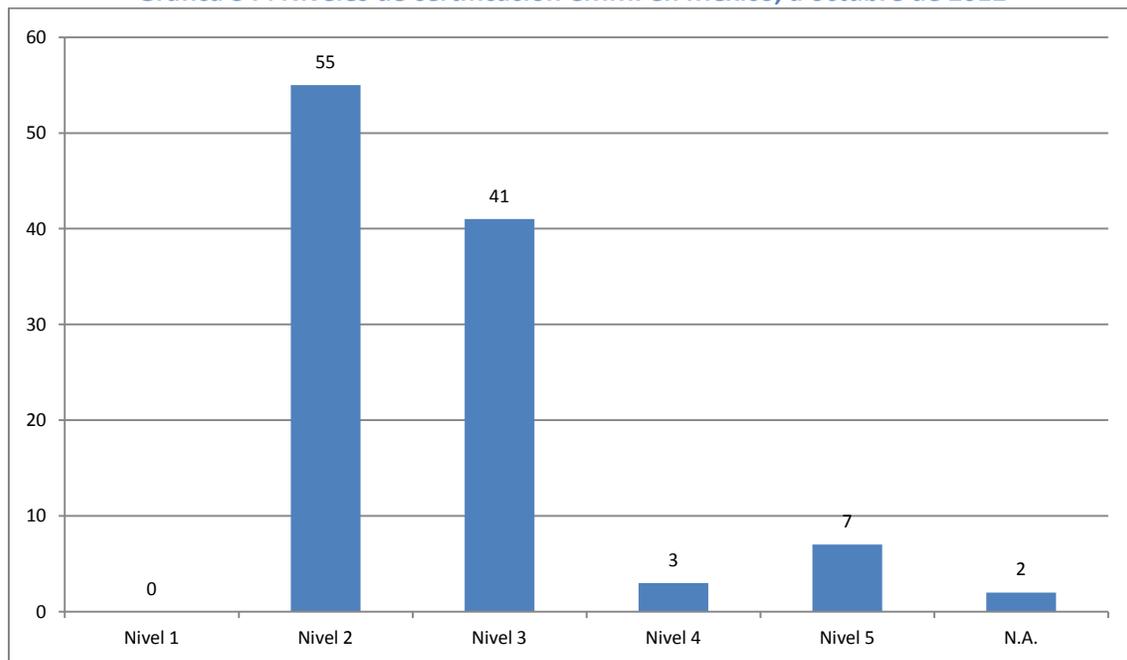
FUENTE: (Secretaría de Economía, 2012)

CMMI (Capability Maturity Model Integration)

CMMI es una metodología desarrollada por el SEI que busca asegurar altos niveles de eficacia, eficiencia y calidad en los procesos de las empresas. La certificación correspondiente puede ser aplicada a equipos, grupos de trabajo, proyectos, divisiones y organizaciones enteras; es compatible con tecnologías y certificaciones como Agile, Scrum, Six Sigma, ITIL, estándares ISO y TSP.¹³¹ La madurez de los procesos de empresas es evaluada en una escala de 0 a 5. Como lo muestra la Gráfica 34, la mayoría de las empresas mexicanas de TI certificadas en CMMI se ubican en los niveles 2 y 3.

¹³¹ (SEI)

Gráfica 34 : Niveles de certificación CMMI en México, a octubre de 2012

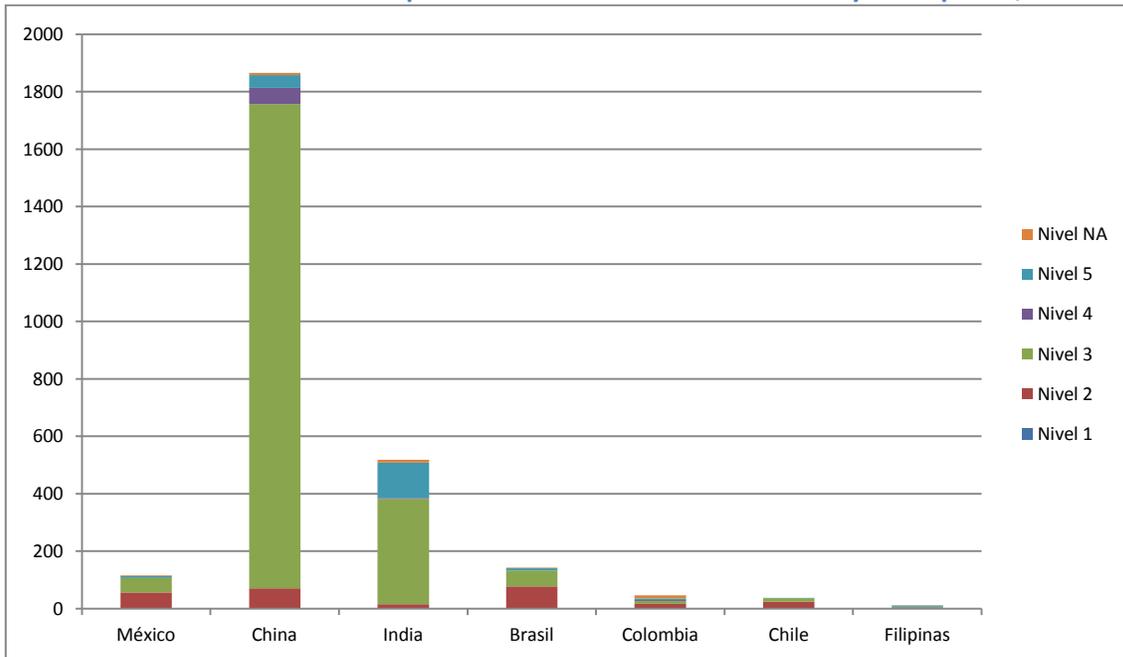


FUENTE: (Secretaría de Economía, 2012)

Como se evidencia en la Gráfica 35, México presenta un importante rezago en comparación a China e India en términos del número de empresas certificadas en CMMI (particularmente en los niveles 4 y 5). Sin embargo, el avance de México es comparable al de Brasil y muy superior al de otros países de América Latina y Filipinas.¹³²

¹³² Otros países que tienen más empresas certificadas CMMI que México son: EEUU (1,278), España (222), Japón (187), Corea (158) y Francia (124). Fuente: (SEI, 2012)

Gráfica 35: Número de empresas certificadas CMMI en México y otros países, 2011



FUENTE: (SEI, 2012)

NMX-I-059/04NYCE-2005 (MoProSoft - Process Model for Industrial Software)

La principal desventaja de CMMI -al menos desde la perspectiva de las empresas mexicanas, que son, en su mayoría PyMEs- es que está diseñado para empresas grandes y que su implementación es relativamente costosa. Por ello, PROSOFT apoyó el diseño local de un nuevo modelo de calidad y capacidad, enfocado principalmente en pequeñas empresas: MoProSoft.

El modelo de procesos de software MoProSoft fue desarrollado por la UNAM en agosto de 2005. Como los modelos internacionales de certificación, MoProSoft promueve la estandarización y la incorporación de mejores prácticas en empresas de TI en tres áreas: alta dirección (actividades de dirección de negocios), dirección (gestión de proyectos, diseño de software y de recursos) y operaciones (gestión de proyectos específicos y diseño y mantenimiento de software).¹³³ El modelo fue codificado en la norma mexicana para mantenimiento y desarrollo de software NMX-I-059/04NYCE-2005, desarrollada por NYCE.

Las principales ventajas de MoProSoft son:

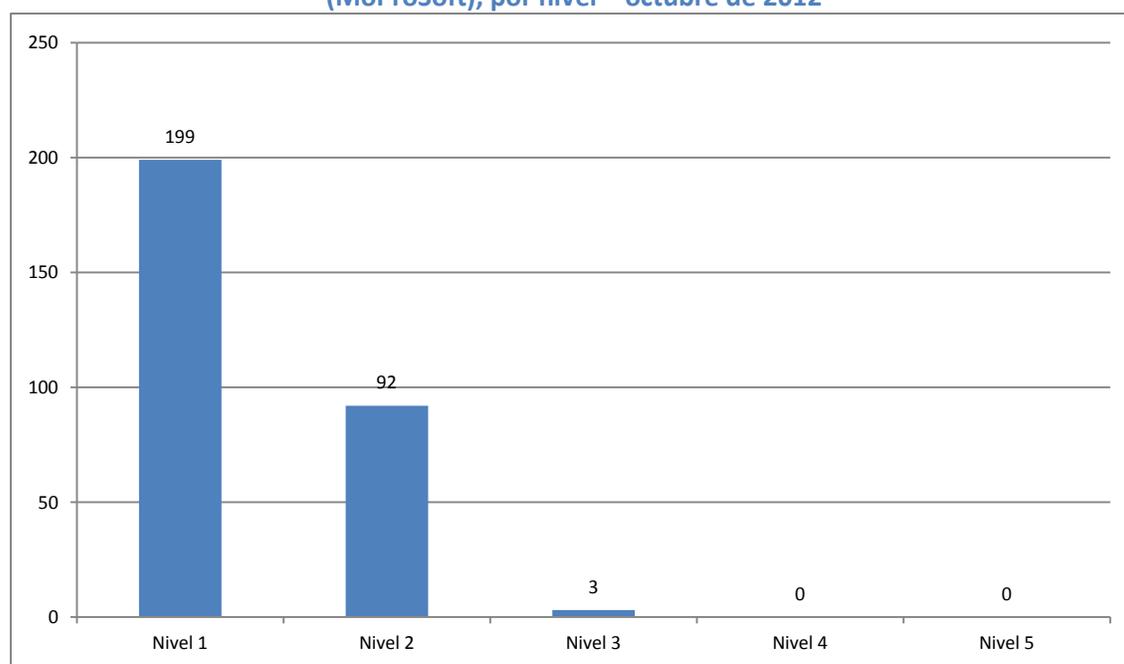
- El costo de adoptar el modelo MoProSoft es significativamente más bajo que aquel asociado a la implementación de CMMI (39 mil pesos -aproximadamente 3 mil dólares- comparados a 900 mil pesos -70 mil dólares-).

¹³³ (Unidad de Verificación de TI, 2011), (Secretaría de Economía, 2012)

- MoProSoft está diseñado especialmente para pequeñas y medianas empresas, mientras que los estándares internacionales tienden a ajustarse a empresas más grandes.¹³⁴

Para evaluar el nivel de implementación de MoProSoft logrado por las empresas, la UNAM también desarrolló el método de evaluación EvalProSoft.¹³⁵ Como con CMMI, las capacidades son evaluadas en una escala de 0 a 5, en la cual 0 es la calificación más baja (los procesos no permiten lograr los objetivos) y 5 es la calificación más alta (los procesos permiten lograr los objetivos actuales y proyectados de la empresa gracias a su optimización y mejora continua).¹³⁶ Como se muestra en la Gráfica 36, la mayoría de las empresas mexicanas que han logrado la certificación NMX-I-059/04NYCE-2005 fueron evaluados en los niveles 1 y 2; tan sólo tres empresas lograron el nivel 3 y ninguna los niveles 4 y 5.

Gráfica 36: Empresas mexicanas de TI que lograron la certificación NMX-I-059/04NYCE-2005 (MoProSoft), por nivel – octubre de 2012



FUENTE: (Secretaría de Economía, 2012)

El modelo MoProSoft sirvió de base para la creación de la nueva norma ISO 29110 para el desarrollo de software en empresas muy pequeñas.¹³⁷ El perfil básico de la norma fue publicado en mayo de 2011.¹³⁸

¹³⁴ (OCDE, 2006)

¹³⁵ (Secretaría de Economía, 2012)

¹³⁶ (Secretaría de Economía, 2005)

¹³⁷ (Secretaría de Economía, 2012)

TSP Organizational Evaluation and Certification Method (TSPOEC)

Como se menciona en el párrafo ii en la página 116, como parte de la iniciativa TSP/PSP, México apoyó el desarrollo y recientemente fue el primer país en instrumentar el modelo de calidad y la certificación organizacional TSPOEC, que se basa en la aplicación de métodos de PSP y TSP a nivel organizacional. La primera empresa en todo el mundo en haber sido certificada utilizando TSPOEC fue PANACREDIT en 2010.

¹³⁸ Entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía.

10. RECURSOS FINANCIEROS

Resumen ejecutivo

El **Fondo PROSOFT** ha sido una herramienta eficaz del gobierno para apoyar el desarrollo del sector de TI. No obstante, existen preocupaciones acerca de la “dependencia” que ha desarrollado el sector y que reducciones futuras o la eventual suspensión de los subsidios podría frenar las tasas de crecimiento del sector, ya que el sector tiende a ser percibido como de alto riesgo por fuentes de financiamiento alternativas, limitando la disponibilidad e incrementando los costos de alternativas de financiamiento.

Para atender esta problemática, PROSOFT 2.0 ha creado en colaboración con NAFIN, un **fondo de contragarantías**, el cual disminuye el riesgo de otorgar créditos a empresas del sector de TI para instituciones financieras. Sin embargo, a pesar de que no se ha registrado mora de pagos de préstamos que usen este sistema, su éxito ha sido limitado: sólo dos instituciones financieras operan en este esquema, asistiendo un número reducido de empresas con una proporción muy limitada de los fondos disponibles.

Por otra parte, se han lanzado iniciativas para facilitar la evaluación de empresas de TI por parte de instituciones crediticias, así como para capacitar a las empresas del sector en la búsqueda de fondos. Destaca el **programa de Acreditación de Empresas de TI para Financiamiento (FIT, por sus siglas en inglés)**, que evalúa el riesgo crediticio de empresas del sector interesadas en recaudar fondos de deuda y facilita el contacto con instituciones financieras potencialmente interesadas.

Por último, es importante mencionar que las empresas de TI innovadoras pueden solicitar el apoyo de programas que facilitan la obtención tanto de capital de riesgo como de deuda en el marco del Plan Nacional de Innovación.

Principales retos

- Reducir la dependencia del sector del Fondo PROSOFT sin afectar negativamente el desarrollo del sector.
- Mejorar las iniciativas enfocadas en facilitar el acceso de empresas de TI a créditos bancarios para incrementar su éxito.
- Promover inversiones de capital de riesgo así como otros tipos de inversiones de capital en el sector de TI.

a. Introducción: contexto y acciones realizadas por PROSOFT con el fin de incrementar opciones y posibilidades de acceso a recursos financieros para las empresas de TI

Tomando en cuenta la duración promedio de los proyectos y su estructura de costos, las empresas de TI suelen tener altos requerimientos de capital. De hecho, tienen que pagar por la mayor parte de sus costos durante las fases iniciales de cada proyecto, mientras que los ingresos no se materializan hasta las etapas finales, con frecuencia meses más tarde. Un estudio realizado en 2010 estima que las empresas de servicios de TI y de desarrollo de software en México tienen requerimientos de capital de trabajo hasta cinco veces superiores a sus ingresos mensuales.¹³⁹ Por ello, la disponibilidad de financiamiento para estas empresas es indispensable para el desarrollo del sector.

No obstante, las empresas mexicanas de TI frecuentemente enfrentan dificultades en la obtención de fondos para operar. En particular, destacan dos obstáculos relevantes: la relativa novedad del sector en México, lo cual complica la evaluación del mérito de las empresas y sus proyectos por potenciales financiadores; y el hecho de que la mayoría de las empresas del sector son empresas pequeñas y micro, las cuales no sólo son percibidas como más riesgosas que empresas grandes, sino también tienden a ser menos hábiles en la recaudación de fondos. Sin embargo, las empresas medianas también enfrentan obstáculos importantes en la búsqueda del financiamiento que requieren para realizar escalas (por ejemplo, para convertirse en exportadoras).¹⁴⁰

En respuesta a esta situación, PROSOFT 2.0 diseñó una estrategia para incrementar las opciones de financiamiento disponibles para empresas del sector de TI, articulada en tres áreas de acción:

1. Continuar promoviendo el desarrollo del sector a través del Fondo PROSOFT.

El Fondo PROSOFT otorga subsidios a empresas de TI así como a otros proyectos que se prevé tendrán un impacto significativo sobre el desarrollo del sector de TI (como proyectos que permitan el desarrollo de recursos humanos o de capacidades de las empresas, o iniciativas de atracción de inversión). Debido a la naturaleza del Fondo, éste no debería ser usado para cubrir necesidades financieras que surjan de la operación regular de las empresas.

2. Incrementar opciones de financiamiento para empresas de TI.

Se ha buscado lograr este objetivo con la creación del Fondo de Contragarantías, operado por un banco de desarrollo público, NAFIN. El Fondo está enfocado en incentivar a instituciones financieras a extender créditos al sector. Adicionalmente, se ha ofrecido capacitación a instituciones financieras sobre cómo evaluar empresas de TI (con el fin de mejorar su

¹³⁹ (Mazars, 2010)

¹⁴⁰ (Mazars, 2010)

capacidad de determinar el riesgo crediticio de éstas) y a las empresas sobre cómo/donde solicitar fondos para sus operaciones.

3. Promover la disponibilidad de capital de riesgo y capital semilla para empresas nuevas.

Para fomentar el emprendedurismo así como para apoyar la expansión de empresas existentes.¹⁴¹

La meta de estas estrategias es promover el desarrollo de la industria de TI, y al mismo tiempo disminuir su dependencia de fondos públicos. En la Tabla 17, se describen las estrategias en mayor detalle. Los próximos párrafos describen las alternativas de financiamiento disponibles para las empresas de TI, así como iniciativas que han sido instrumentadas para lograrlo.

¹⁴¹ (Secretaría de Economía, 2012)

Tabla 17: Estrategias y acciones instrumentadas por PROSOFT 2.0 para incrementar las opciones y posibilidades de acceso a recursos financieros

Estrategia	Líneas de acción	Iniciativas relacionadas	Avances a la fecha	Nivel de prioridad asignado
1.	Subsidios gubernamentales / Fondo PROSOFT.			
	Los recursos aprobados por el Congreso de la Unión se enfocarán principalmente al desarrollo de capacidades de personas y empresas; a la atracción o expansión de inversión, así como al desarrollo de los proyectos que tengan el mayor impacto sobre el sector, reforzando el carácter temporal de dichos subsidios.	Fondo PROSOFT	El Fondo PROSOFT ha operado desde 2004 con recursos federales de 4,450 millones de pesos en el período 2004-2012. A través del Fondo PROSOFT, se lleva a cabo un el proyecto con el Banco Mundial, el cual está ligado a un préstamo de 80 millones de dólares. Este proyecto concluye en diciembre de 2014.	Alto
2.	Créditos a las empresas del sector.			
	De manera conjunta con NAFIN, se reforzará el financiamiento para capital de trabajo y equipamiento, esquemas de capitalización con capital privado y apoyo financiero para infraestructura a través de un fondo de contragarantías. En este último, se promoverá la consideración del historial crediticio para la definición de líneas de crédito más amplias.	Fondo de contragarantías	En 2004, se creó el Fondo de Contragarantías de PROSOFT con NAFIN, mismo que cubre hasta el 80% de las líneas de crédito otorgadas a empresas del sector TI. Su valor actual es de 101.2 millones de pesos, potencializados por NAFIN en relación de 10 a 1, lo cual genera una capacidad de 1000 millones de pesos. El único intermediario financiero es HIR PYME. Se han otorgado líneas de crédito por un monto superior a 380 millones de pesos. Por otra parte, se está diseñando el Programa de Acreditación para el Financiamiento de Empresas de TI (FIT) para mejorar las competencias de las empresas en al menos tres áreas: administración, gestión de proyectos y capacidad de implementación de proyectos de TI. Está en proceso el proyecto que permitirá tener un piloto del FIT con al menos 10 empresas de TI. Asimismo, está en proceso el estudio para diseñar un Modelo Paramétrico para la Evaluación Financiera de las Empresas de TI, el cual busca facilitar la evaluación de empresas y proyectos de TI a los Intermediarios financieros, con en el fin de incrementar el crédito.	Alto
3.	Capital de riesgo y capital semilla.			
	Se promoverá el otorgamiento de este tipo de financiamiento para infraestructura y capital de trabajo, así como inyección de capital. Para fomentar la creación de empresas, es necesario brindar recursos que permitan iniciar operaciones o desarrollar un nuevo producto o servicio.	Capital de riesgo y capital semilla.	Se puso en marcha el fondo de fondos Mexico Ventures de manera conjunta entre NAFIN y la Secretaría de Economía, mismo que permitirá otorgar capital emprendedor a sectores estratégicos como el de TI. Aún no se concretan inversiones en el sector.	Alto

FUENTE: (Mexican Ministry of Economy, 2012)

b. Apoyando el desarrollo del sector de TI: el Fondo PROSOFT

11. El Fondo PROSOFT fue creado en 2004, con el objetivo de facilitar el despliegue de las acciones articuladas en cada una de las estrategias de PROSOFT 2.0. Ofrece apoyo financiero bajo esquemas de subsidios a particulares, empresas de TI, organizaciones relacionadas a las TI, instituciones académicas y otras entidades que deseen realizar proyectos que se prevé tengan un impacto significativo en el desarrollo del sector de TI o en el uso de TI en el territorio nacional. En el período 2007-2012, el Fondo PROSOFT ha distribuido subsidios que suman 3.7 mil millones de pesos (equivalente a aproximadamente 290 millones de dólares).¹⁴² El mecanismo de operaciones del Fondo PROSOFT se describe en mayor detalle en la sección 3 (

¹⁴² (Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM))

PANORAMA DE PROSOFT), en el párrafo iii, en la página 36.

El Fondo PROSOFT ha sido exitoso en apoyar el desarrollo del sector de TI en México. Sin embargo, la dependencia del sector y sus empresas del Fondo como su principal fuente de financiamiento se ha convertido en una preocupación. Un reto mayor en este sentido es que las empresas no están preparadas para futuras reducciones y la eventual suspensión de subsidios públicos. Parte de la solución del problema incluye facilitar la disponibilidad de fuentes alternativas de financiamiento para empresas del sector de TI: éste es el objetivo de las iniciativas descritas a continuación.

c. Programas finalizados a apoyar el financiamiento de empresas del sector de TI: el Fondo de Contragarantías de PROSOFT-NAFIN

En 2004, Nacional Financiera estableció un Fondo de Contragarantías en colaboración con PROSOFT. Este fondo sirve de colateral para instituciones financieras que otorguen créditos a empresas de TI, garantizando hasta 80% del monto del préstamo. Instituciones financieras que deseen participar en este esquema deben previamente estar acreditadas ante NAFIN y recibir autorización para otorgar créditos cubiertos por la garantía. El Fondo fue creado con una contribución inicial del Fondo PROSOFT de 64.3 millones de pesos (aproximadamente 5 millones de dólares). Gracias a convenios con NAFIN, las garantías cubren hasta diez veces el monto de esta contribución.¹⁴³

A la fecha, el éxito del fondo ha sido limitado: más de 260 líneas de crédito han sido extendidas a 70 empresas del sector, sumando un total de 359.6 millones de pesos (equivalente a aproximadamente 28 millones de dólares),¹⁴⁴ lo cual representa una proporción baja de los fondos disponibles. Además, todos estos créditos han sido otorgados por tan sólo dos operadores (HIR Pyme y MULTIVA).¹⁴⁵

El Fondo de Contragarantías nunca ha sido usado, ya que la tasa de mora de empresas de TI que han recibido créditos en este esquema es nula. El monto inicial aportado por PROSOFT ha crecido a más de 100 millones de pesos (aproximadamente 7.8 millones de dólares) gracias a los intereses ofrecidos por los fondos de inversión que han administrado el dinero.

¹⁴³ PROSOFT

¹⁴⁴ Secretaría de Economía y NAFIN.

¹⁴⁵ (Secretaría de Economía, 2012), PROSOFT.

d. Otros subsidios gubernamentales y programas de financiamiento disponibles a empresas de TI

Si bien no se especializan en el sector de TI, existen diversos fondos y programas públicos adicionales que pueden brindar apoyo financiero a empresas de TI, siempre y cuando sus proyectos se alineen con los objetivos de los esquemas.

En particular, empresas de nueva creación y aquellas con un énfasis en innovación pueden solicitar apoyo mediante programas de financiamiento en el marco del Programa Nacional de Innovación de la Secretaría de Economía. Estos programas buscan incrementar la competitividad nacional mediante la promoción de la innovación en los servicios y procesos productivos, y cuentan con fondos que pueden ser utilizados para apoyar empresas en el desarrollo y la adopción de innovación, así como el emprendedurismo.¹⁴⁶ Entre estos esquemas destacan el Fondo Capital Semilla, que busca apoyar empresas en su etapa inicial de vida (menos de 1.5 años, con financiamiento inferior a 5 millones de pesos, equivalentes a aproximadamente 390 mil dólares); y el Fondo Capital Emprendedor, que se enfoca en apoyar a empresas en su fase de crecimiento temprano (1.5 a 3 años de vida, con financiamiento entre 5 y 50 millones de pesos, equivalentes a 390 mil a 3.9 millones de dólares). Ambos son operados por la Secretaría de Economía y NAFIN.¹⁴⁷

Otros esquemas relacionados al Programa Nacional de Innovación son operados conjuntamente por la Secretaría de Economía y el CONACYT. Entre éstos se encuentran el Fondo de Innovación Tecnológica, que otorga fondos a empresas que deseen mejorar productos y servicios existentes con énfasis en la innovación o evaluar la viabilidad comercial de productos innovadores (es uno de los pocos programas de gobierno que pueden otorgar fondos multianuales); INNOVAPYME, INNOVATEC y PROINNOVA, que ofrecen subsidios para actividades de investigación y desarrollo, así como la colaboración entre empresas o entre empresas e instituciones académicas para investigación para fines de innovación. Adicionalmente, la Secretaría de Economía opera el Fondo PyME, dedicado al apoyo de las PyMEs en asuntos como brindar consultoría para el crecimiento e identificar nuevos mercados, así como consolidar cadenas de valor.¹⁴⁸

e. Otras iniciativas enfocadas en facilitar el acceso de empresas de TI a financiamiento: cerrando la brecha de información

Dado que promover el financiamiento del sector de TI mediante préstamos de bancos y capital privado ha resultado ser un reto mayor -a pesar de elementos de éxito como la tasa de mora nula en los préstamos otorgados bajo el esquema del Fondo de Contragarantías de NAFIN- se han instrumentado iniciativas adicionales durante el período 2007-2012 para brindar capacitación a

¹⁴⁶ (Secretaría de Economía, 2012)

¹⁴⁷ Entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía.

¹⁴⁸ Entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía.

empresas en su posicionamiento y promoción para mejorar sus posibilidades de acceder a crédito, así como a bancos sobre cómo evaluar el riesgo crediticio de empresas de TI. Entre estas destaca el Programa de Acreditación de Empresas de TI para Financiamiento (FIT, por sus siglas en inglés), descrito más abajo.

El Programa de Acreditación de Empresas de TI para Financiamiento (FIT) ¹⁴⁹

Este programa fue lanzado en 2007, gracias a aportaciones de la Secretaría de Economía, NAFIN y el Banco Mundial. Su objetivo es facilitar la evaluación del riesgo crediticio de empresas de TI por instituciones financieras, disminuyendo el riesgo mismo de otorgar créditos a estas empresas (y de preferencia incrementando las pretensiones de las instituciones financieras para hacerlo), así como convertirse en un agente promotor de empresas de TI frente a instituciones financieras.

En la primera fase del programa, se realizó un diagnóstico sobre la percepción que tienen las instituciones financieras de las empresas de TI. A partir de ello, se concluyó que el sector financiero considera el sector de TI como de alto riesgo, por su limitada capacidad de ofrecer garantía y el poco conocimiento de los agentes financieros sobre el sector (en parte por su juventud).

La segunda fase de FIT contempló el diseño de un modelo paramétrico que permite definir un indicador de riesgo crediticio para cada empresa. El modelo considera, entre otros elementos, el tamaño de la empresa, el número de empleados, la capacidad productiva, los contratos en desarrollo, las capacidades y el conocimiento patentado por la empresa, y su situación financiera.

La aplicación del modelo para evaluar empresas interesadas en obtener préstamos permite que la empresa solicitante reciba un diagnóstico de su situación que identifica las áreas de oportunidad, mientras que la institución financiera cuenta con información para evaluar el riesgo de empresas a las que está contemplando financiar. Además, FIT también ofrece servicios enfocados en facilitar el contacto entre las empresas y las instituciones financieras, apoyándolas durante y después del proceso de aprobación del crédito; así como capacitaciones a bancos en el uso de su modelo.¹⁵⁰

¹⁴⁹ (Secretaría de Economía, 2012), entrevistas con representantes de la Secretaría de Economía.

¹⁵⁰ PROSOFT

Bibliografía:

(2012). *B20 Task Force Recommendations*.

A.T. Kearney. (2008). *Mexico FIRST: Evaluación de la Industria de TI*.

A.T. Kearney. (2011). *Offshoring Opportunities Amid Economic Turbulence: The A.T. Kearney Global Services Location Index, 2011*.

A.T. Kearney. (2012). *Estrategia de Crecimiento y Generación de Perfiles de Talento Certificado*.

AMESOL. (2012). *Estrategia para el Desarrollo del Sector de TI*.

AMESOL. (s.f.). *Asociación Mexicana Empresarial de Software Libre*. Recuperado el 29 de October de 2012, de <http://www.amesol.org.mx/>

AMIPCI. (2011). *Estudio de Comercio Electrónico 2011*.

AMIPCI. (2012). *Contrato para el Sello de Confianza AMIPCI*.

AMIPCI. (2012). *Presentación de Sellos de Confianza AMIPCI 2012*.

AMIPCI. (2012). *Sello de Confianza*. Recuperado el 25 de Agosto de 2012, de Requisitos: <http://www.sellosdeconfianza.org.mx/requisitos.php?idi=2>

AMITI. (29 de Octubre de 2012). *Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información*. Obtenido de <http://amiti.org.mx/>

Banco Mundial. (2008). *MEXICO Information Technology (IT) Industry Development*.

Banco Mundial. (2012). *The World Bank: GDP Data*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2012, de <http://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>

Best Management Practices. (2012). *ITIL: The Basics*. http://www.best-management-practice.com/gempdf/ITIL_The_Basics.pdf: Compliance Process Partners.

Business Monitor International. (2012). *Mexico Information Technology Report*. Business Monitor International.

Business Monitor International. (2012). *Mexico Information Technology Report*. Business Monitor International.

Business Software Alliance. (2012). *Country Report: Mexico*. Recuperado el 16 de Octubre de 2012, de Business Software Alliance: http://portal.bsa.org/cloudscorecard2012/assets/pdfs/country_reports/Country_Report_Mexico.pdf

CANIETI. (31 de Agosto de 2011). *CANIETI: Noticias*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2012, de www.canieti.org

CANIETI. (2012). *Estrategia de Trabajo CANIETI - PROSOFT 2012*.

CANIETI. (2012). *Informe Anual 2011-2012*.

- CIA. (2010). *Central Intelligence Agency*. Recuperado el 25 de Agosto de 2012, de The World Factbook: Mexico: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/mx.html>
- CNCS. (2012). *Consejo Nacional de Clústers: Software & Tecnologías de Información. 8vo. Encuentro MONTERREY*.
- DEXTRA Technologies. (2012). *DEXTRA Technologies*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2012, de <http://www.dextratech.com>
- Diario oficial de la Federación. (24 de Diciembre de 1996). *Ley Federal del Derecho de Autor*.
- Diario Oficial de la Federación. (5 de Julio de 2010). *Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares*.
- Diario Oficial de la Federación. (21 de Diciembre de 2011). *Reglamento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares*.
- Diario Oficial de la Federación. (11 de Enero de 2012). *DECRETO por el que se expide la Ley de Firma Electrónica Avanzada*.
- EconomyWatch. (24 de Marzo de 2010). *Mexico Industry Sectors*. Recuperado el 2012 de Octubre de 15, de Economy Watch: http://www.economywatch.com/world_economy/mexico/industry-sector-industries.html
- Foro Económico Mundial. (2009). *The Global Information Technology Report 2008-2009: Mobility in a Networked World*.
- Foro Económico Mundial. (2012). *Reporte Global de Competitividad 2011-2012*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2012, de <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2011-2012>
- Foro Económico Mundial. (2012). *The Global Information Technology Report 2012*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de World Economic Forum: http://www3.weforum.org/docs/Global_IT_Report_2012.pdf
- Gartner. (01 de December de 2010). *Analysis of Mexico as an Offshore Services Location*.
- Gartner. (27 de July de 2012). *Emerging Market Analysis: IT, Mexico, 2012 and Beyond*. Gartner.
- HILDEBRANDO. (2012). *Hildebrando*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2012, de <http://www.hildebrando.com>
- Indexmundi. (2011). *Producto Interno Bruto (PIB)*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de Indexmundi: <http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=mx&v=65&l=es>
- INEGI-CONACYT. (2009). *Encuesta sobre Tecnologías de la Información y Comunicaciones*.
- Información y Análisis Empresarial. (2012). *Parques Tecnológicos: Modelo y Estrategia para el Desarrollo de Parques Tecnológicos en México*.
- INFOTEC. (s.f.). *INFOTEC: Convocatoria del Programa Académico de Maestrías para el Periodo 2013-2015*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2012
- INNOX. (2012). *INNOX*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2012, de <http://innox.com.mx/>

- Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). (s.f.). *Evaluación de Impacto del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Evaluación Integral 2008-2009 del PROSOFT)*. Instituto Tecnológico Autónomo de México, Centro de Estudios de Competitividad, Ciudad de México.
- International Trade Administration. (2009). *E-Commerce in Mexico*. U.S. Department of Commerce.
- ITIL. (s.f.). *ITIL official site*. Obtenido de What is ITIL?: <http://www.itil-officialsite.com/AboutITIL/WhatisITIL.aspx>
- Mazars. (2010). *Definición de fundamentos para la creación de un mecanismo de financiamiento para la Industria de Desarrollo de Software: Documento para la banca de desarrollo*.
- MexicoFIRST. (s.f.). *Ficha Técnica: Certificaciones de Clase Mundial para TI*.
- MexicoIT. (2012). *MexicoIT*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2012, de <http://www.mexico-it.net/>
- NAFTA-Mexico. (2011). *Foreign Direct Investment in Mexico*. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de http://www.nafta-mexico.org/pages/canada/invierte/foreign_direct_invest_mexico.htm
- Nearshore Americas. (2012). *Going Global: The 2012 Investor's Guide to Mexico's Business and Technology Services*.
- NEORIS. (2012). *Neoris*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2012, de <http://www.neoris.com/>
- NYCE. (2012). *NYCE*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2012, de <http://www.nyce.org.mx/>
- OCDE. (2006). *ICT DIFFUSION TO BUSINESS: PEER REVIEW*.
- OCDE. (2011). *Broadband and telecom*. Obtenido de OECD Broadband Portal: <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband>
- OCDE. (18 de Julio de 2012). *OCDE Broadband Portal*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de <http://www.oecd.org/internet/broadbandandtelecom/oecdbroadbandportal.htm>
- OCDE. (2012). *OECD Factbook 2011-2012: Economic, Environmental and Social Statistics*. doi: 10.1787/factbook-2011-en: OECD Publishing.
- Parques Tecnológicos. (2012). *Parques Nacionales*. Recuperado el 25 de Agosto de 2012, de http://tecnoparques.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=17
- Secretaría de Desarrollo Económico de Aguascalientes. (2012). *Aguascalientes: Estrategia Estatal 2012. Desarrollo del Sector de TI y Multimedia*.
- Secretaría de Economía. (2004). PROSOFT. *Estudio del nivel de madurez y capacidad de procesos de la industria de tecnologías de información en el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León y el Distrito Federal y su área metropolitana*.
- Secretaría de Economía. (2005). *Método de Evaluación de procesos para la Industria del Software - EvalProSoft - versión 1.1*.
- Secretaría de Economía. (2009). *Reporte sobre Parques Tecnológicos*.
- Secretaría de Economía. (2010). *Evolución reciente del Sector de TI. Taller PROSOFT AMITI*.

- Secretaría de Economía. (2011). AMIPCI. *Proyecto de Homologación Normativa en los Estados*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Ejercicio de Rendición de Cuentas a la Sociedad, PROSOFT*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Avances, Líneas y Tareas PROSOFT 2.0*. Achievements.
- Secretaría de Economía. (2012). *Clusters de la siguiente generación: Focalización*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Estadísticas Oficiales de flujos de IED a México*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de Secretaría de Economía (SE): <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/inversion-extranjera-directa/estadistica-oficial-de-ied-en-mexico>
- Secretaría de Economía. (2012). *Libro Blanco Fondo PROSOFT*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Memoria Economía Digital y Fondo PROSOFT*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Padrón de Empresas*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Programa Nacional de Innovación*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Tecnologías de la Información (TI)*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de Secretaría de Economía: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/informacion-sectorial/tecnologias-de-la-informacion-ti>
- Secretaría de Fomento Económico de Colima. (2012). *Estrategia: "Compromiso de Modernización de Poder Ejecutivo"*.
- SEI. (2009). Carnegie Mellon. *Deploying TSP on a National Scale: An Experience Report from Pilot Projects in Mexico*.
- SEI. (2012). *CMMI® for SCAMPI Class A Appraisal Results 2011 End-Year Update*. Presentation.
- SEI. (2012). *Software Engineering Institute - TSP Initiative Shows Early Results*. Recuperado el 2 de Octubre de 2012, de Carnegie Mellon: <http://www.sei.cmu.edu/solutions/processmgt/Mexican-tsp.cfm>
- SEI. (s.f.). *Become an SEI-Certified PSP Developer*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2012, de Carnegie Mellon: <http://www.sei.cmu.edu/certification/process/psp/>
- SEI. (s.f.). *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2012, de Carnegie Mellon: <http://www.sei.cmu.edu/cmml/>
- SEI. (s.f.). *SEI Certification: PSP Developers Listing*. Recuperado el 10 de Octubre de 2012, de Carnegie Mellon: <http://www.sei.cmu.edu/certification/professionals/pspdevelopers/>
- SEI. (s.f.). *Team Software Process: Overview*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2012, de Carnegie Mellon: <http://www.sei.cmu.edu/tsp/?location=secondary-nav&source=5654>
- SELECT. (2012). *Análisis de la industria de TI para evaluar los logros de los componentes del Banco Mundial y de las estrategias del PROSOFT*.
- SELECT. (2012). *Estrategia de seguimiento de egresados de Mexico FIRST y medición del impacto del programa (SEMI): Profesionistas*.
- SG. (s.f.). *SG Buzz - Iniciativa nacional TSP/PSP*. Recuperado el 2 de Octubre de 2012, de <http://www.sg.com.mx/content/view/647>

- SOFTTEK México. (2012). *SOFTTEK*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2012, de <http://www.softtek.com/mexico>
- Talento en TI. (s.f.). *Talento en TI*. Recuperado el 9 de Octubre de 2012, de www.talento-en-ti.mx
- The Economist. (18 de Diciembre de 2008). *The Economist*. Recuperado el 25 de Agosto de 2012, de <http://www.economist.com/node/12758865>
- The Economist. (1 de Agosto de 2012). *The Economist*. Obtenido de <http://eleconomista.com.mx/index.php>
- The Economist. (2012). *The Economist*. Recuperado el 1 de Agosto de 2012, de <http://eleconomista.com.mx/index.php>
- The World Bank. (2008). *Project Appraisal Document on a Proposed Loan in the Amount of US\$80 Million to the United Mexican States for an Information Technology (IT) Industry Development Project*.
- UIT. (2012). *Unión Internacional de Telecomunicaciones*. Recuperado el 25 de Agosto de 2012, de <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>
- UNAM. (2009). *Estudio de Competitividad de Clusters de Tecnologías de Información*.
- Unidad de Verificación de TI. (2011). *Verificación de Tecnologías de Información*. Obtenido de <http://www.nyce.org.mx/verificacion/ti.aspx>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2010). *Measuring the Information Society*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de Unión Internacional de Telecomunicaciones: http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2010/MIS_2010_without_annex_4-e.pdf
- Villareal, Á. (3 de July de 2012). *Mexico's Free Trade Agreement*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2012, de Congressional Research Service: <http://www.fas.org/sgp/crs/row/R40784.pdf>

Anexo 1: Perfiles de Softtek, Neoris e Hildebrando (las tres principales empresas de TI mexicanas)



Principales datos

- Ingresos (2007): 260 millones de dólares (+49% vs. 2006).
- Empleados (2012): 7,000, de los cuales 2,200 están basados en el extranjero.
- Fundada en 1982.
- Empresa privada, 100% propiedad mexicana.
- Una de las cinco principales empresas de América Latina en la industria de software.

Sector de actividad

- Ofrece soluciones de TI basadas en procesos: busca reducir la complejidad de la gestión de servicios de TI, para optimizar costos y apoyar la globalización de operaciones de TI y BPO.
- Tiene cuatro principales áreas de negocios: servicios relacionados a aplicaciones, servicios de apoyo de TI, BPO, licencias de SAP y software de inteligencia de negocios.
- Sus áreas de *expertise* incluyen el desarrollo de programación, banca comercial y de gobierno, fondos de pensiones, telecomunicación e Internet.
- Creó el modelo mexicano de subcontratación (*nearshore*), que actualmente constituye su principal área de crecimiento.

Clientes

- Por distribución geográfica: atiende clientes en más de 20 países en América, Europa y Asia; EEU es su principal mercado, seguido por Brasil.
- Servicios diversificados en una serie de sectores; en 2007, aproximadamente 40% de los clientes de la empresa eran del sector financiero, 45% de manufactura y el resto del sector de alta tecnología.

Otros

- Presencia internacional: Softtek tiene centros de desarrollo globales en México, China, Brasil, Argentina y España.
- Softtek fue la primera empresa latinoamericana de TI en obtener la certificación CMMI de nivel 5.
- Busca establecerse como líder en TI y soluciones en procesos relacionados a negocios con base en relaciones de largo plazo con sus clientes.

FUENTE: (Business Monitor International, 2012), (SOFTTEK México, 2012), (Secretaría de Economía, 2012)

NEORIS

Practical Visionaries

Principales datos

- Creada en 2000 como operación conjunta entre CEMEX y cinco proveedores de Internet: Amtec (Argentina), Cemtec (México), CyberMedia (Venezuela), Intec (España) y Mlab (Brasil).
- Se especializa en *outsourcing* de negocios y consultoría de TI.
- Es la principal empresa de consultoría de TI e integración de sistemas en México y la 2ª en América Latina.

Sector de actividad

- Se especializa en subcontratación *nearshore*, consultoría de valor agregado y tecnologías emergentes.

Clientes

- Cuenta con una base de clientes diversificada que incluye empresas que operan en los siguientes sectores: finanzas, salud y farmacéutica, consultoría, gobierno, turismo, logística, *commodities*.
- Tiene operaciones en EEUU, Europa, América Latina, África y Medio Oriente.

Otros

- Es el único Socio Global SAP en América Latina.
- La *International Association of Outsourcing Professionals* la ha señalado como una de las mejores empresas de servicios de TI a nivel mundial en los últimos cinco años.
- Entre las cinco empresas de servicios de TI con mejor desempeño según *Global Services 100*.

FUENTE: (NEORIS, 2012)

Hildebrando

Teaming to Compete

Principales datos

- Creada en 1986.
- Ventas consolidadas 2010: 280 millones de dólares; TCAC 2001-2010: 53%.
- Emplea más de 4,000 personas.

Sector de actividad

- Ofrece servicios de desarrollo y pruebas de software, servicios de subcontratación de TI, consultoría y servicios de integración de sistemas.
- Se especializa en productos y servicios para las industrias financiera, de telecomunicaciones y de TI.

Clientes

- Atiende principalmente a clientes de las industrias financiera, de telecomunicaciones y de TI
- Tiene operaciones y oficinas en México, Brasil, Perú, Colombia, España y EEUU.

Otros

- Tiene las siguientes certificaciones de calidad: CMMI-ML5, PSP/TSP, and ISO 9001:2008
- Es socio de las siguientes empresas internacionales: IBM, CSC, Unisys, Oracle, Xerox, Open Solutions y Microsoft.

FUENTE: (HILDEBRANDO, 2012)