
Estrategia para el fortalecimiento del capital humano del sector, con base en las competencias de las personas.

Sector Tecnologías de Información – Desarrollo de Software

Diciembre de 2009

Contenido

Antecedentes.....	3
1. Introducción.....	4
1.1. <i>Objetivo General del Proyecto y Metodología.....</i>	4
1.2. <i>Alcance Sectorial</i>	5
2. Importancia del Sector para México	5
2.1. <i>Mercado Internacional</i>	5
2.2. <i>Potencial de Crecimiento Global del Sector.....</i>	7
2.3. <i>Producción Nacional de Tecnologías de la Información</i>	7
2.4. <i>Producción y Empleo actual en el subsector de Desarrollo de Software.....</i>	9
2.5. <i>Proyecciones de Producción y Empleos en el subsector de Desarrollo de Software.....</i>	11
2.6. <i>Productividad de los Trabajadores.....</i>	12
3. Necesidad de Certificaciones en el Subsector de Desarrollo de Software	14
3.1. <i>Tipo de Empleados por Nivel Académico</i>	14
3.2. <i>Áreas con Mayor Potencial para la Certificación</i>	16
3.2.1. <i>Certificaciones por Competencias en el Área de Programación.....</i>	16
3.2.2. <i>Certificaciones por Competencias en el Área de Ingeniería.....</i>	17
3.2.3. <i>Certificaciones por Competencias en el Área de Arquitectura.....</i>	18
3.2.4. <i>Certificaciones por Competencias en el Área de Administración de Proyectos</i>	19
3.3. <i>Certificaciones genéricas.....</i>	20

4. Instituciones Certificadoras y Casos Internacionales en el Subsector	21
4.1 <i>Instituciones Capacitadoras y Certificadoras</i>	21
4.2 <i>Sistemas y Modelos basados en Competencias en otros Países.....</i>	22
5. Sistema Nacional de Competencias, Rol de Agentes y del CONOCER, e Impacto Potencial de las Certificaciones	23
5.1 <i>Sistema Nacional de Competencias.....</i>	23
5.2 <i>Funciones específicas del Comité Nacional de Gestión por Competencias</i>	24
5.3 <i>Estándares Prioritarios dentro del Subsector de Desarrollo de Software</i>	25
5.4 <i>Agentes Clave.....</i>	26
5.5 <i>Rol del CONOCER.....</i>	27
5.6 <i>Impacto de las Certificaciones en el Subsector de Desarrollo de Software.....</i>	27
6. Conclusión.....	29

Antecedentes

Durante los últimos cuatro meses del 2009, con recursos de crédito del Banco Interamericano de Desarrollo, en conjunto con líderes empresariales y de los trabajadores, y con la participación de una firma internacional de consultores ⁽¹⁾, el CONOCER llevó a cabo un estudio de generación de inteligencia de mercado en cuanto a competitividad del capital humano, estándares y certificación de competencias de personas en el sector de tecnologías de información, en particular el subsector de desarrollo de software. El estudio se realizó con el propósito de identificar las competencias de personas, más relevantes para la generación de valor, la productividad y competitividad del sector.

Se analizaron diversos aspectos: la dinámica y factores de competitividad del sector, su cadena de valor y sus perspectivas futuras, las brechas entre el capital humano requerido y el disponible, las condiciones del mercado de certificación en el sector, entre otros.

Durante el estudio, se realizaron entrevistas con líderes de empresas, asociaciones y organizaciones del ramo de las tecnologías de información, entre ellas, la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), México First, la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática, IBM, HP-EDS, ORACLE, INTEL, Northware, Softek, Neoris, entre otros. Así también, se llevaron a cabo entrevistas con funcionarios de las Secretarías de Economía, Trabajo y Educación, y se realizaron encuestas a empleadores y trabajadores del sector.

Finalmente se realizó una investigación sobre mejores prácticas en el mundo, referentes a modelos de gestión de negocios con base en competencias de las personas, en el sector de tecnologías de información.

Los resultados que aporta el estudio, permitirán al sector de tecnologías de información, específicamente en el subsector de desarrollo de software, contar con elementos adicionales para construir una agenda de capital humano para la competitividad del sector, y prepararse mejor para enfrentar los nuevos desafíos de la creciente globalización de los mercados.

⁽¹⁾ *La firma con la que se contrató el desarrollo del estudio fue AT Kearney, S.A. de C.V.*

1. Introducción

1.1. *Objetivo General del Proyecto y Metodología*

El objetivo general del proyecto es construir la agenda estratégica de transformación y fortalecimiento de capital humano para cada sector elegido dentro del proyecto, a través de:

- Detectar las brechas de los recursos humanos con respecto a las competencias requeridas por cada sector elegido
- Identificar los procesos de certificación y estándares de competencias de clase mundial que se estén valorando y entender cómo contribuyen éstos a incrementar la competitividad en cada sector elegido
- Recomendar lineamientos por sector elegido, para lograr un posicionamiento sólido de mercado del modelo de competencias y certificaciones laborales

Para lograr dicho objetivo, se siguió una metodología con 3 pasos generales (ver figura 1.1.)

Metodología del proyecto

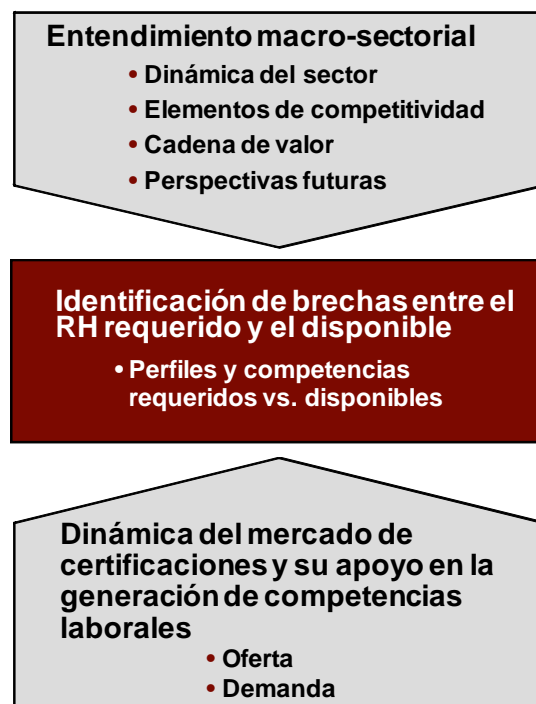


Figura 1.1.

1.2. Alcance Sectorial

Se escogieron tres sectores económicos para cumplir los objetivos trazados en el proyecto. Esos tres sectores son el Automotriz, Turismo y Tecnologías de la Información.

Para el caso de Tecnologías de la Información, el estudio se enfocó específicamente en los subsectores de Desarrollo de Software y de Externalización de Procesos de Negocio (BPO) (ver figura 1.2.)

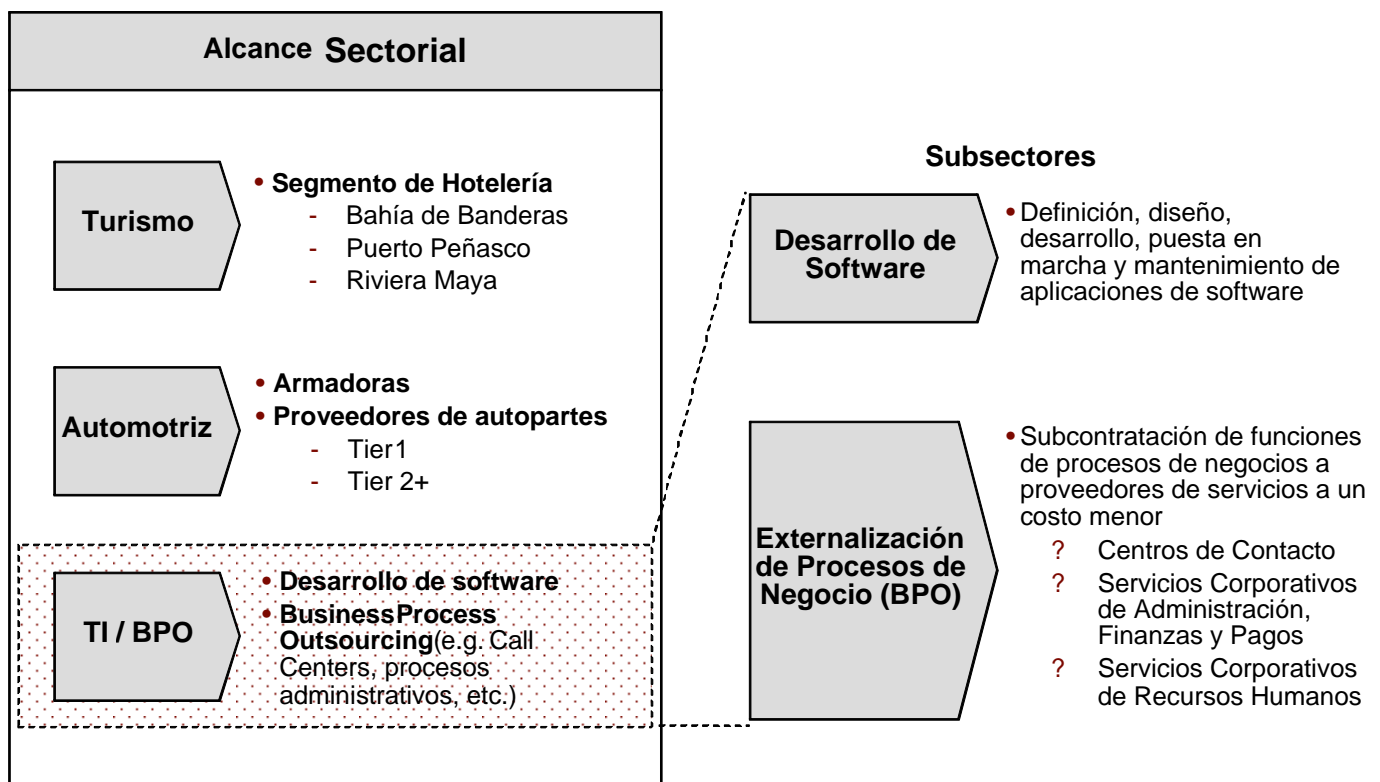


Figura 1.2.

2. Importancia del Sector para México

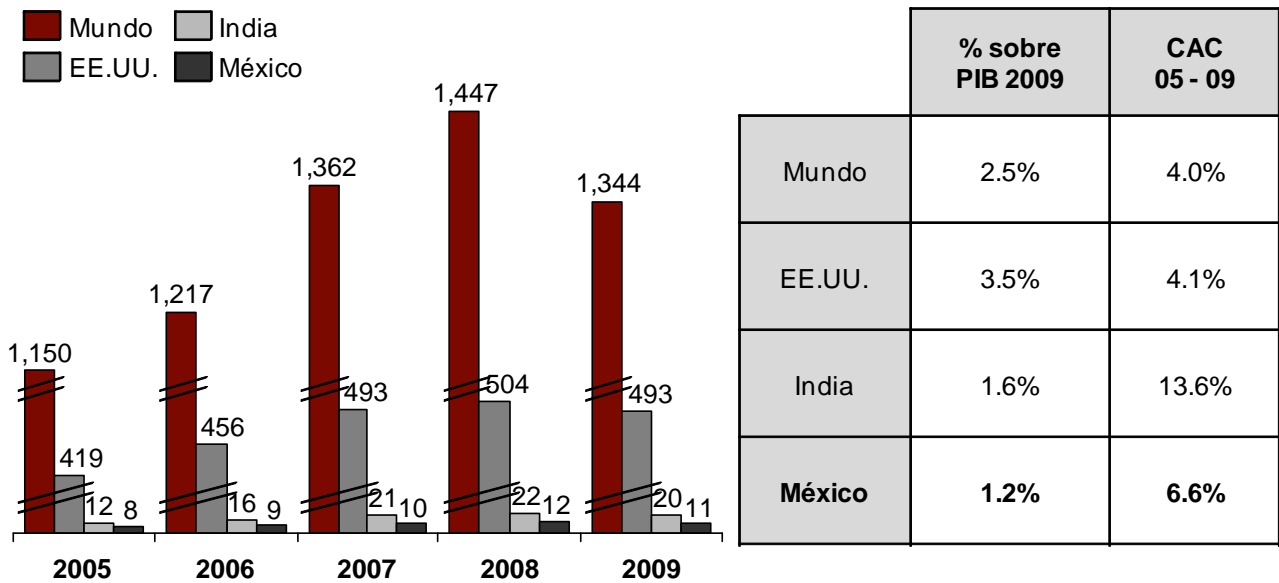
2.1. Mercado Internacional

La industria de tecnologías de la información ha sido un motor de la economía mundial en los últimos años, tanto por el crecimiento del sector en sí como por los incrementos en competitividad que genera en otros sectores. A pesar de que la industria se vio mermada por la crisis financiera del año 2009 y sufrió de políticas proteccionistas por parte de muchos gobiernos que afectaron el crecimiento en las exportaciones, se espera que vuelva a repuntar en los próximos años.

El gasto mundial en Tecnologías de la Información¹ experimentó un Crecimiento Anual Compuesto del 4% en el período 2005 – 2009, mientras que en el 2009 representó 2.5% del PIB mundial y ascendió a USD \$1,344 billones. Los países más desarrollados son los que lideran el gasto en Tecnologías de la Información, mientras que los países en desarrollo, como India, tienen los crecimientos más significativos. En el caso de México, el país se encuentra por debajo del promedio mundial en gasto en TI sobre PIB, con 1.2%, pero arriba del promedio mundial en Crecimiento Anual Compuesto en el período 2005 – 2009, con 6.6%. El gasto en TI en México en el 2009 ascendió a aproximadamente USD \$11billones (ver figura 2.1.)

Gasto en Tecnologías de la Información ⁽¹⁾

(Billones de dólares)



(1) Considera hardware, software y servicios de TI (incluido BPO)
Fuentes: EIU, Análisis A.T. Kearney

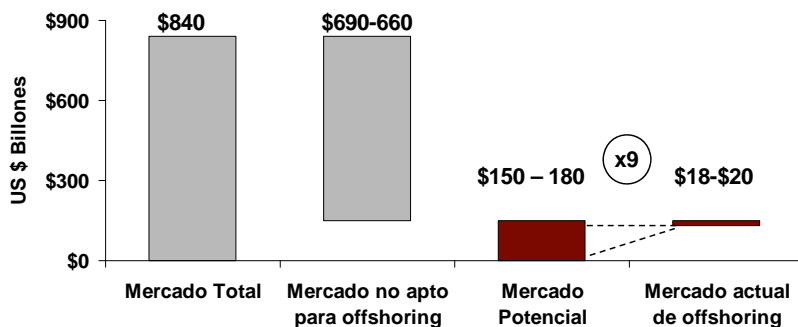
Figura 2.1.

¹ Incluye Hardware, Software y Servicios de TI (incluido BPO)

2.2. Potencial de Crecimiento Global del Sector

Por otro lado, existe un gran potencial de crecimiento dentro del sector, especialmente para servicios de "offshoring"², los cuales muestran una tendencia de crecimiento y se espera crezcan aún más (ver figura 2.2.)

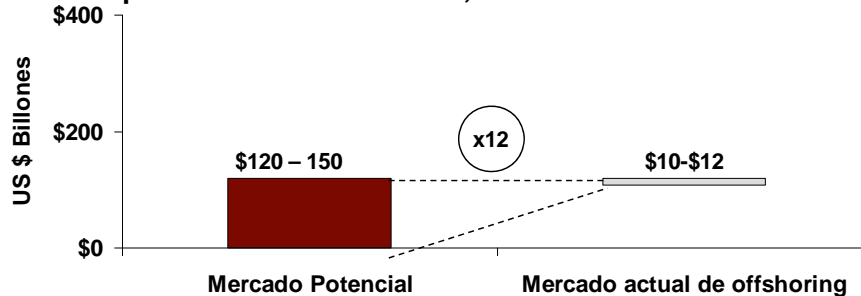
Mercado potencial mundial de TI, 2005



Mercado Potencial Total
~ US \$300 BN

Mercado Actual
~ US \$28 - 32 BN

Mercado potencial mundial de BPO, 2005



Participación de México
en el Mercado actual
~ 6.0%

(1) Subcontratación de servicios de un país a otro

Fuente: Datos del mercado global – NASSCOM; Datos del mercado nacional – INEGI; Análisis A.T. Kearney

Figura 2.2.

2.3. Producción Nacional de Tecnologías de la Información³

La producción de Tecnologías de la Información en México ha crecido a ritmos muy superiores que los de la economía en general. Esto se debe a que en la última década el uso de la tecnología en general para diferentes aplicaciones, tanto en empresas como en hogares, se ha vuelto más común y ha generado demanda de productos y servicios en el sector.

En el período 2005 – 2009, el valor de la producción de Tecnologías de la Información en México creció a una tasa anual del 16%, ante un crecimiento casi nulo del PIB nacional en ese mismo período.

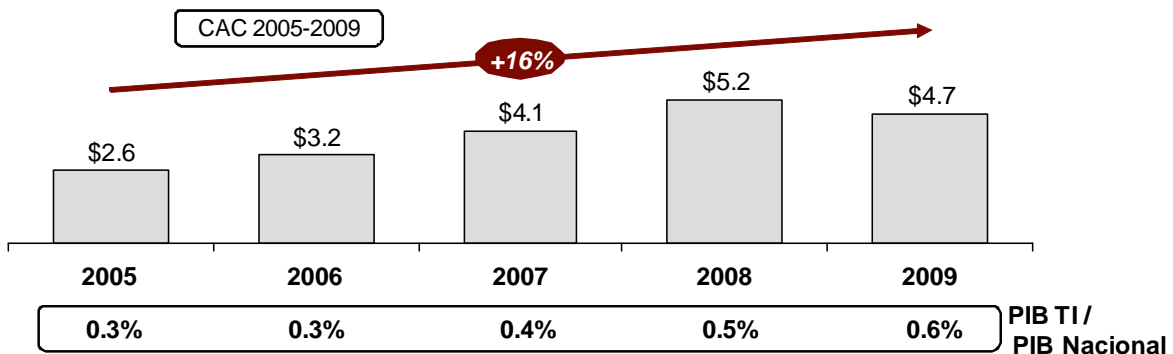
² Subcontratación de servicios de un país a otro

³ Incluye los subsectores de desarrollo de software, servicios y consultoría de TI, y manejo de infraestructura. No incluye hardware ni BPO.

El valor de la producción de Tecnologías de la Información llegó a su punto más alto en el 2008, cuando ascendió a USD \$5.2 billones y representó 0.5% del PIB. A consecuencia de la crisis financiera mundial del 2009, la producción en el sector se redujo a USD \$4.7 billones en ese mismo año (ver figura 2.3.A.).

Producción TI

(Miles de millones USD)



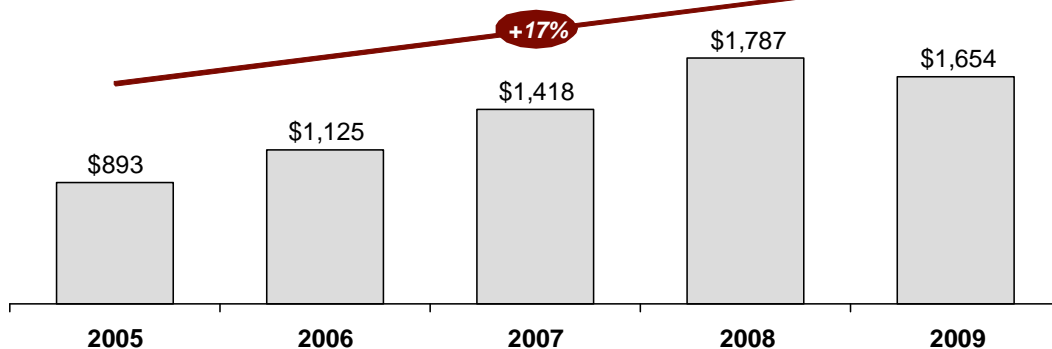
Fuente: INEGI, EIU, Business Monitor International, Análisis A.T. Kearney

Figura 2.3.A.

Adicionalmente, las exportaciones en el sector también han crecido a tasas importantes y en el 2009 fueron de USD \$1.6 billones, representando alrededor del 35% de la producción total en el sector (ver figura 2.3.B.).

Exportaciones estimadas de servicios de TI de México

(Millones USD)



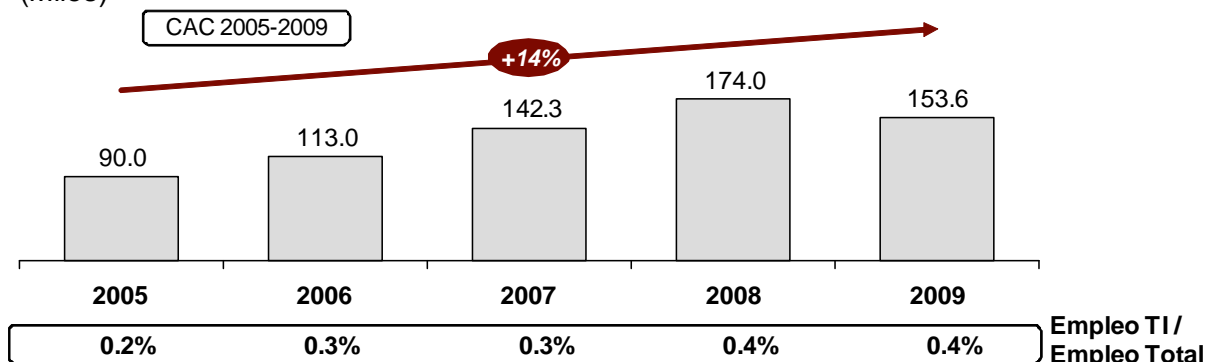
Fuente: INEGI, EIU, Business Monitor International, Análisis A.T. Kearney

Figura 2.3.B.

Por otro lado, el crecimiento en la producción en el sector ha generado un crecimiento similar en el número de empleos dentro del mismo. Aunque los empleos en el sector representan apenas el 0.3% de la Población Económicamente Activa, éstos han tenido un crecimiento muy significativo en los últimos años, y en el 2009 llegaron a 154 mil (ver figura 2.3.C.).

Empleos sector TI

(Miles)



Fuente: INEGI, EIU, Business Monitor International, Análisis A.T. Kearney

Figura 2.3.C.

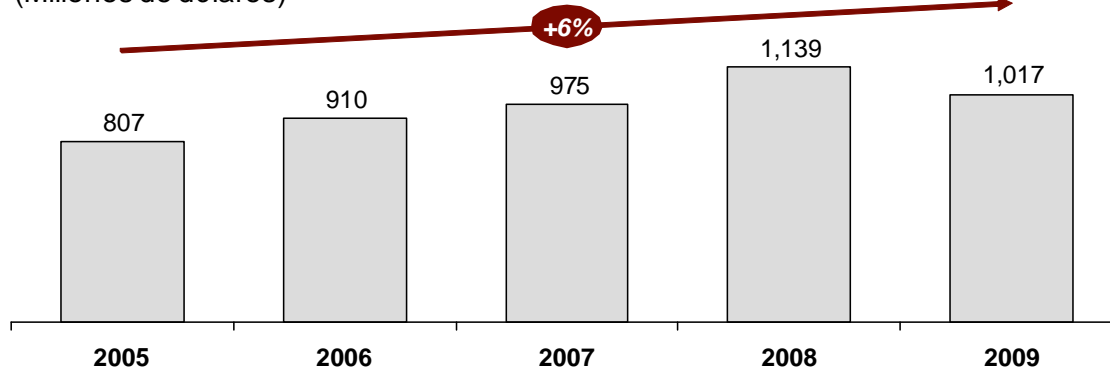
Cabe hacer mención que el tipo de empleados requeridos dentro del sector tienen un perfil académico más alto que el resto de las industrias, y por ende, la productividad por empleado y el sueldo medio por empleado también tiende a ser mayor.

2.4. Producción y Empleo actual en el subsector de Desarrollo de Software

Dentro del sector de Tecnologías de la Información existe el subsector de Desarrollo de Software, el cual representa alrededor del 22% de la producción de todo el sector y en el 2009 ascendió a aproximadamente USD \$1 billón, generando alrededor de 33 mil empleos directos en empresas desarrolladoras y comercializadoras de software. Este subsector también ha experimentado crecimientos por encima de los de la economía en general, con un crecimiento anual compuesto (2005 – 2009) del 6% en el valor de la producción, y del 4% en el empleo en el mismo período (ver figuras 2.4.A. y 2.4.B.)

Valor de la Producción del subsector de Desarrollo de Software en México

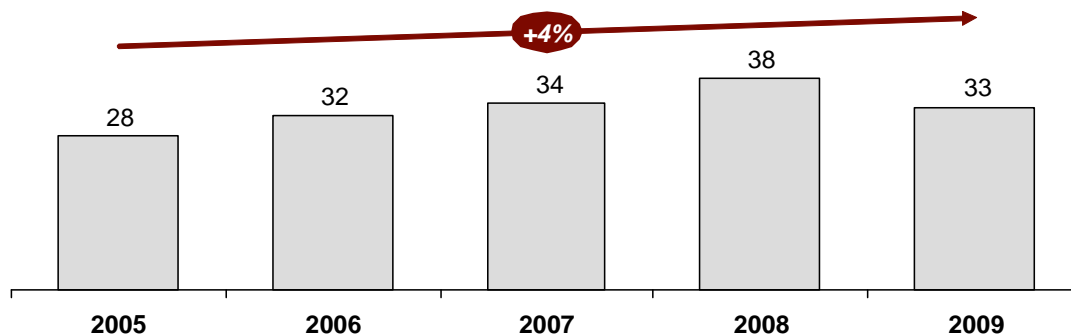
(Millones de dólares)



Fuente: Prosoft 2.0, Marzo 2008. UNAM, Select

Figura 2.4.A.

Empleos en el subsector de Desarrollo de Software en México (Miles)



Fuente: Prosoft 2.0, Marzo 2008. UNAM, Select

Figura 2.4.B.

Son varias las razones que han influido para que este subsector sea tan dinámico, algunas de ellas son:

- En el 2001, el Gobierno de México declaró el subsector de Desarrollo de Software como una industria estratégica que ayudaría a incrementar la competitividad no sólo dentro del sector, sino también de las otras industrias usuarias de software.
- En el 2002, el Gobierno de México lanzó el programa para el desarrollo de la industria del software, PROSOFT, el cual ha llevado a cabo algunas iniciativas de apoyo a empresas del sector que han ayudado a impulsar su producción, y consecuentemente disminuir el porcentaje de software importado que se consume en México (aproximadamente 80% del total).
- La inversión de PROSOFT en proyectos pasó de \$100 millones de pesos en el 2004 a \$600 millones de pesos en el 2008. Adicionalmente, los flujos de inversión extranjera directa en el subsector también se han incrementado en los últimos 5 años.
- Existe una tendencia dentro de las empresas nacionales, de diferentes industrias, a demandar software a la medida, y una de las razones principales es la necesidad de disminuir sus costos de operación. Por lo tanto, muchas empresas desarrolladoras de software nacionales han incrementado sus ventas.

2.5. Proyecciones de Producción y Empleos en el subsector de Desarrollo de Software

Como se mencionó anteriormente, el subsector de Desarrollo de Software ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, tanto en el valor de su producción como en la generación de empleos directos.

Dadas las expectativas de crecimiento sostenido en la utilización de las tecnologías de la información, se espera que la producción de software siga creciendo para satisfacer esa demanda.

Para la proyección de crecimiento del subsector se usaron tres escenarios en función del crecimiento de tres variables diferentes. Para cada escenario, se estimó el valor de la producción del subsector así como también la generación de empleos directos hasta el año 2020 (ver figura 2.5.).

a) Escenario Optimista

- Se usó la meta de producción de software al 2013 establecida por PROSOFT. Para lograr ese objetivo, se necesitaría tener un crecimiento anual del 13.6% a partir del 2009. Este escenario es optimista porque las metas de PROSOFT consideran que las importaciones de software disminuirán considerablemente y que el mercado mexicano, tanto empresarial como de uso doméstico, también crecerá a ritmos altos.
- Bajo este escenario, se estima que en el 2020 el valor de la producción de software nacional será de alrededor de USD \$4.1 billones, con 115 mil empleos generados de manera directa.

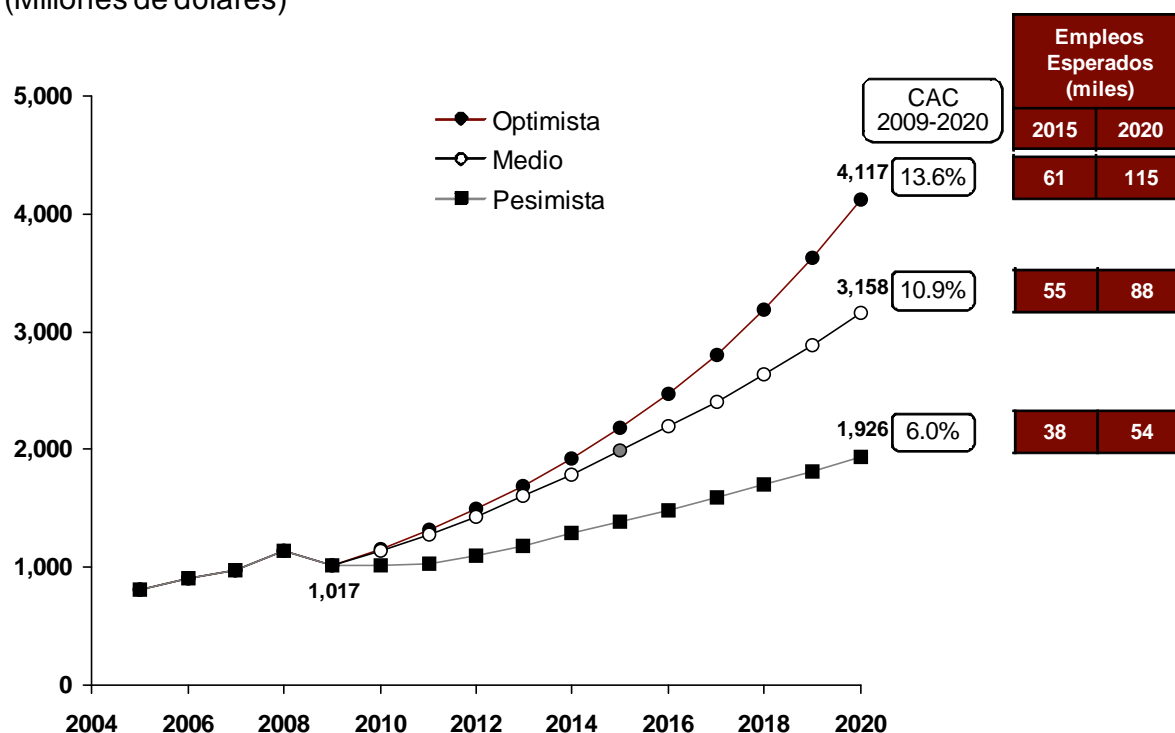
b) Escenario Medio

- Se basó en el crecimiento de la producción histórica del subsector en México durante el período 2004 – 2008, que fue de 12% anual. A partir del 2015, el crecimiento es menor, ya que se usa un factor de ajuste para disminuir la tasa de crecimiento. Dicho factor de ajuste está ligado a la disminución en las tasas de crecimiento del PIB general de la economía.
- En el escenario medio, se proyecta que el valor de la producción nacional de software en el 2020 rondará los USD \$3.2 billones y 88 mil personas estarán empleadas en el subsector de manera directa.

c) Escenario Pesimista

- Este escenario está ligado a la proyección de crecimiento en el consumo nacional de software empaquetado. Dicho crecimiento es considerado moderado, ya que se considera que el segmento de software empaquetado es el más robusto del mercado.
- Al usar el escenario pesimista para las proyecciones, el valor de la producción nacional al 2020 se estima en USD \$1.9 billones y el total de empleos generados se aproxima a los 55 mil.

Evolución de la producción del subsector Desarrollo de Software (Millones de dólares)



Fuentes: Economist Intelligence Unit (EIU), Prosoft, Análisis A.T. Kearney

Figura 2.5.

2.6. Productividad de los Trabajadores

Uno de los objetivos principales de la capacitación y de la certificación es el poder incrementar la productividad de los trabajadores. El sector de Tecnologías de la Información en México sigue ofreciendo productos de poco valor agregado en comparación de otros países, en donde el sector también ha tenido un impulso importante por parte de sus gobiernos en los últimos tiempos (ver figura 2.6.).

En la medida que se aumente la disponibilidad de un capital humano más certificado y por ende, más competente, el sector en México estará mejor preparado para incursionar en segmentos de mercado que demandan productos y servicios con mayor valor agregado.

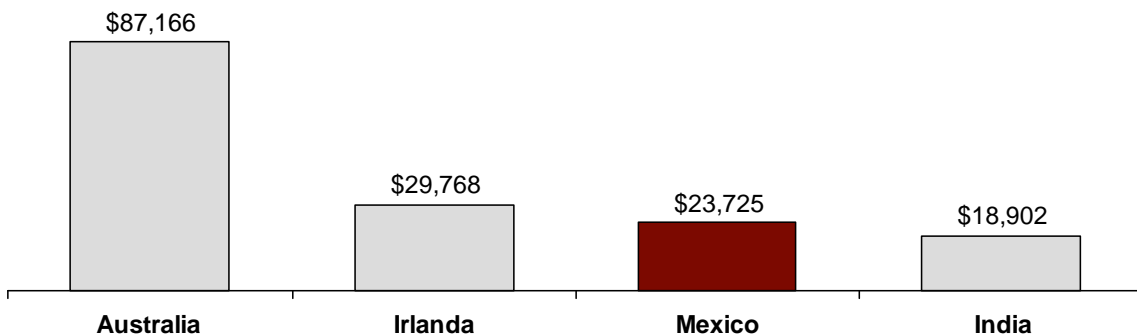
Adicionalmente, al tener una mano de obra competente y certificada, se podrá atraer más inversión extranjera directa hacia el subsector y se les podrá brindar más certidumbre a dichos inversores sobre la productividad de la mano de obra nacional.

Países más desarrollados como Australia, que han logrado posicionar a los trabajadores del sector como altamente competentes, se han especializado en productos y servicios de alto valor agregado. Adicionalmente, su mercado se ha visto expandido no solamente internamente, sino en otros países Asiáticos, algunos Europeos y Estados Unidos.

Otros países, como el caso de Irlanda, van en la misma dirección. El gobierno irlandés ha hecho fuertes inversiones en los últimos años enfocadas en la capacitación y certificación de trabajadores de la industria de Tecnologías de la Información. Actualmente Irlanda está en el proceso de pasar de ser un proveedor de soluciones básicas a ser un importante proveedor de soluciones y servicios más avanzados para otros países Europeos.

Por último, está el caso de India, que aunque tiene una fuerza laboral altamente especializada dentro del subsector, lo barato de su mano de obra en general hace que su la productividad aparezca relativamente baja.

Productividad Trabajadores TI
(Miles de dólares por empleado)



(1) Considera hardware, software y servicios de TI (incluido BPO)
Fuentes: IDC, Análisis A.T. Kearney

Figura 2.6.

3. Necesidad de Certificaciones en el Subsector de Desarrollo de Software

3.1. Tipo de Empleados por Nivel Académico

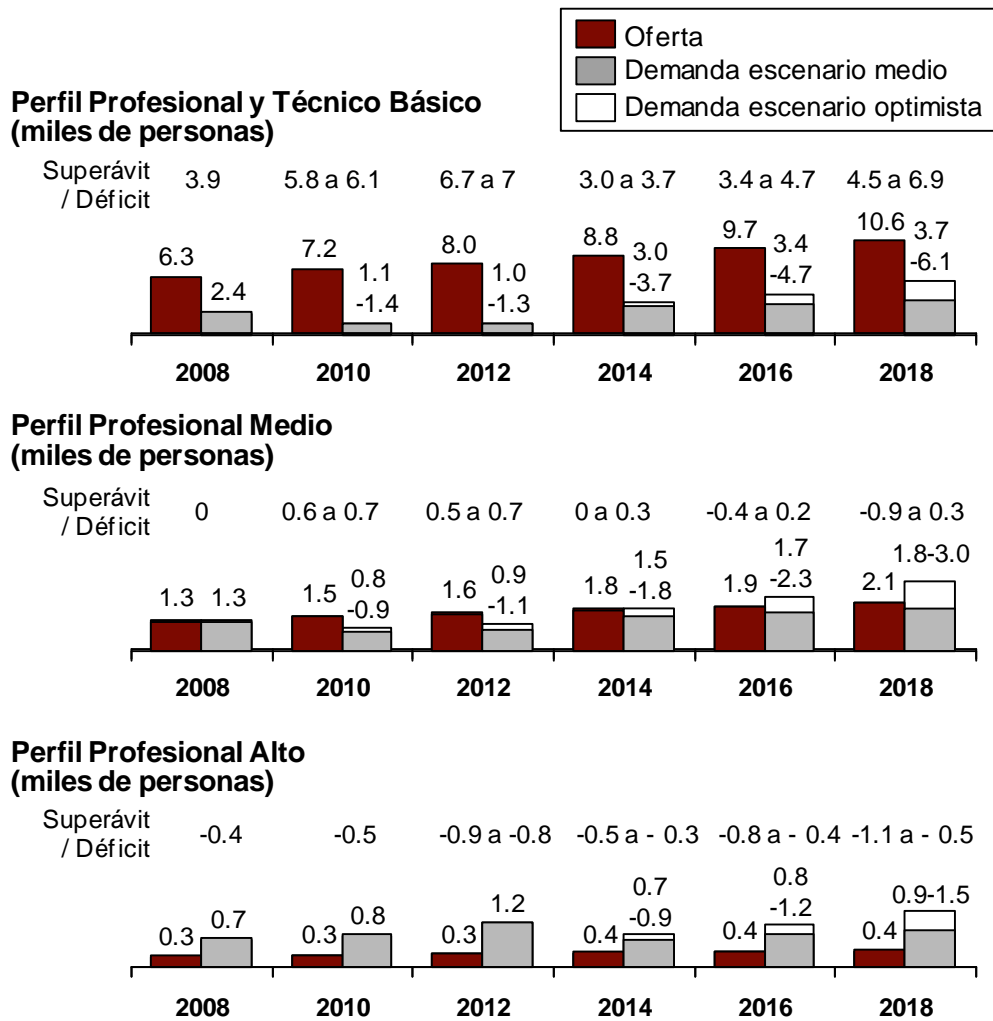
Para poder estimar de una forma más precisa la magnitud en la oportunidad de certificaciones en el subsector fue necesario segmentar los empleos por perfiles de acuerdo al nivel académico de los trabajadores.

Básicamente la oferta de empleados en el subsector surge de licenciaturas e ingenierías ligadas a la informática, tal como ingenieros en sistemas computacionales o licenciados en informática. Adicionalmente, una importante cantidad de trabajadores en actividades básicas surgen de carreras técnicas en informática.

Para la estimación de los déficits o superávits de trabajadores por perfil se utilizaron dos escenarios (optimista y medio) con las siguientes conclusiones:

- Se espera un **superávit de personas con perfil profesional y técnico básico** para cubrir los requerimientos del subsector por los siguientes 10 años. Una gran cantidad de graduados tanto de licenciaturas afines como de carreras técnicas tienen las capacidades para llevar a cabo actividades consideradas de complejidad básica. Debido al superávit, los trabajadores tienen la necesidad de probar su competencia para conseguir estos empleos y la certificación sería un medio para lograrlo.
- En lo que respecta a los trabajadores con **perfil profesional medio**, se espera un **ligero superávit** de personas por los siguientes 10 años, tomando en cuenta el escenario de crecimiento medio. Por otro lado, si tomamos en cuenta el escenario de crecimiento alto, se pronostica un déficit de personal a partir del año 2015. Las certificaciones son importantes para las empresas ya que incrementarían la certidumbre de la competencia del personal ante su limitada oferta.
- Por último, actualmente **existe un déficit de personal con perfil profesional alto**. Dicho déficit se espera se incremente en los siguientes 10 años, ya que la demanda de trabajadores con las habilidades necesarias para desarrollar proyectos de alto valor agregado se incrementará. Por otro lado, la oferta académica no está preparada para cubrir dicho incremento y por tal motivo, dicho déficit se agrandará. Las certificaciones juegan un papel muy relevante, ya que podrán asegurar la calidad y competencia de los relativamente escasos trabajadores disponibles.

En general, se puede decir que existe un problema serio de déficit de personal con perfiles medios y altos. Por lo tanto, ante la falta de oferta de personal es necesario que las empresas del subsector aseguren sus competencias, y las certificaciones son un medio para lograr dicho objetivo (ver figura 3.1.).

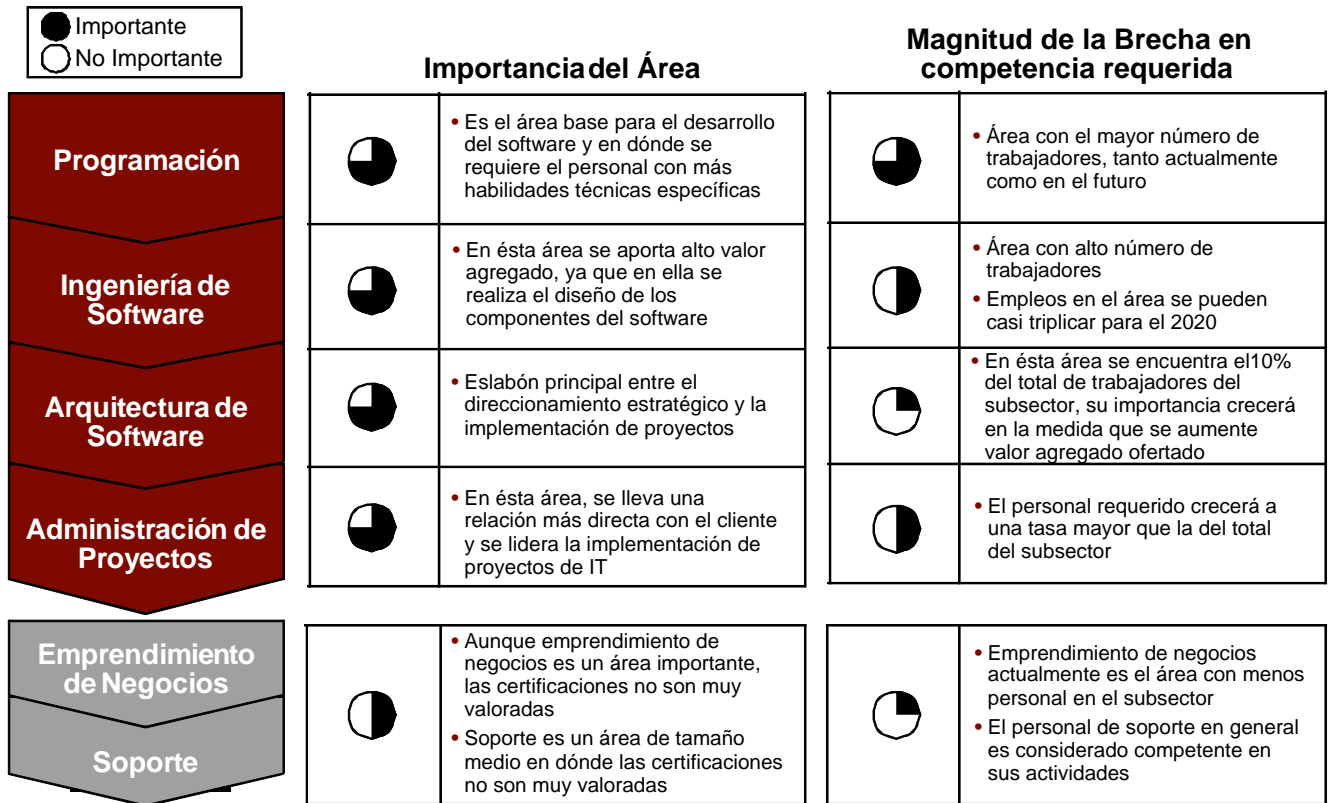


(1) Perfil requerido en Desarrollo de Software: Ingenieros graduados en sistemas y/o computación, licenciados en informática y profesionales técnicos graduados en áreas de tecnología
 Fuentes: Secretaría de Educación Pública, Entrevistas realizadas en el Sector, UAM, Análisis A.T. Kearney

Figura 3.1.

3.2. Áreas con Mayor Potencial para la Certificación

Dentro de la cadena de valor del subsector de Desarrollo de Software existen áreas en las que la certificación podría tener un impacto mayor. Para determinar el potencial de cada área se consideró: la importancia del área, medida en base a su tamaño y su relevancia dentro de la cadena de valor, y la magnitud de la brecha en competencias, medida a través de la percepción de los empleadores respecto a la competitividad de los trabajadores (ver figura 3.2.)



Fuente: Entrevistas y talleres con empresas de Desarrollo de Software, Análisis A.T. Kearney

Figura 3.2.

3.2.1. Certificaciones por Competencias en el Área de Programación

El área de programación es considerada el área más operativa dentro de la cadena de valor del subsector de desarrollo de software. Debido a ello, requiere habilidades técnicas muy específicas que están en función del tipo de programación a ejecutar. Dado que es el primer eslabón en la cadena de valor, es esencial que los trabajadores sean competentes en las habilidades requeridas para llevar a cabo sus funciones.

Actualmente, la manera en que normalmente las empresas del subsector aseguran la competencia de sus trabajadores, en esta área, es reclutando personas egresadas de las universidades con diplomas o certificaciones adicionales en diferentes lenguajes y plataformas como SQL o Windows (ver figura 3.2.1.).

El área de programación cuenta con el mayor número de personal dentro del subsector, con aproximadamente 40% del total, consecuentemente la certificación ayudaría a estandarizar las competencias y habilidades de una población tan significativa.

Por otro lado, existe una percepción importante, por parte de los empleadores del subsector, de que los trabajadores disponibles para el área de programación no cuentan con una formación integral que les permita llevar a cabo diferentes funciones dentro del área. Por lo tanto, existe la necesidad de que los trabajadores sean no sólo competentes en una herramienta en específico, sino que cuenten con la flexibilidad de aprender rápidamente otras actividades.

Empleadores que contestaron “sí”:

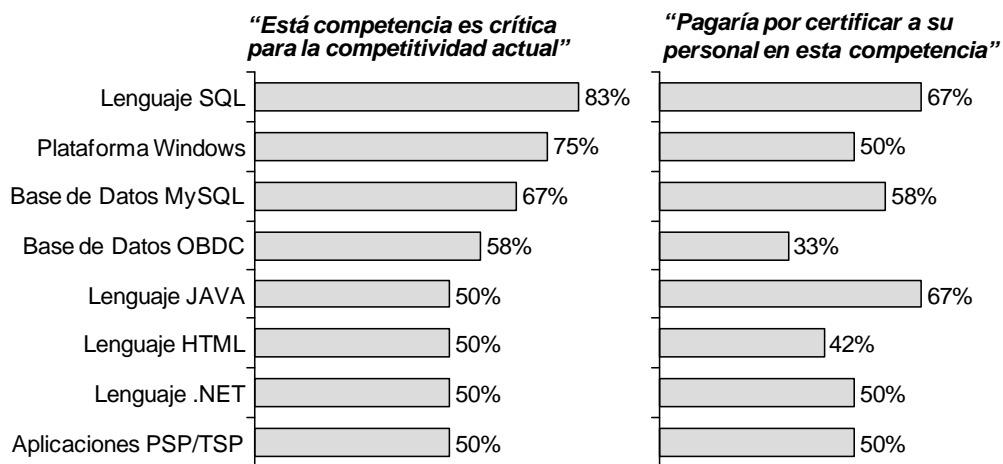


Figura 3.2.1.

Adicionalmente a las competencias específicas del área, algunos empleadores mencionaron que consideran muy importante que los trabajadores cuenten con otro tipo de habilidades y conocimientos básicos, tales como matemáticas, lógica y análisis.

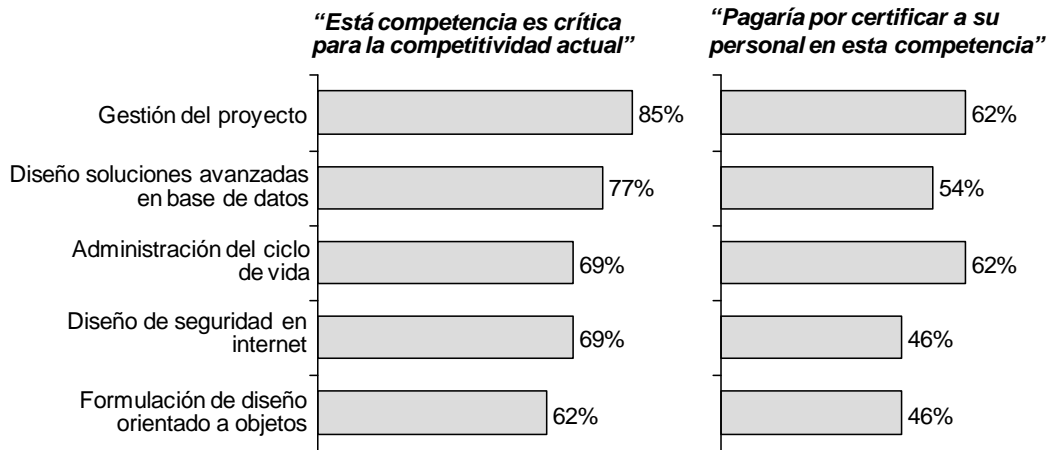
3.2.2. Certificaciones por Competencias en el Área de Ingeniería

En el área de ingeniería es en donde se implementan los planes y proyectos propuestos por áreas de más alto nivel. Requiere de habilidades tanto estratégicas (e.g. gestión de proyectos) como operativas (e.g. diseño de soluciones de base de datos). El área es considerada importante por el alto valor agregado que aportan sus trabajadores.

Una característica importante de esta área es que aquí es donde se empiezan a identificar trabajadores con potencial para ser promovidos a áreas de más alto nivel. Por tal motivo, una parte importante de trabajadores en el área son capacitados y certificados en habilidades administrativas y de planeación. Por lo anterior, las certificaciones más valoradas dentro del sector son aquellas que ofrecen mejorar las competencias tanto técnicas como estratégicas (ver figura 3.2.2.)

El área de ingeniería cuenta con aproximadamente 17% del total de los trabajadores en el subsector. Esto, aunado al alto valor agregado que se ofrece en el área, hace que las certificaciones tengan un gran valor, ya que mejorarían la percepción del valor ofrecido por el área y darían más certidumbre a los clientes sobre la calidad de los productos y servicios ofrecidos.

Empleadores que contestaron “sí”:



Fuente: Encuesta empleadores del subsector desarrollo de software, entrevistas, Análisis A.T. Kearney

Figura 3.2.2.

En general, todas las competencias dentro del área resultan relevantes, lo que indica un interés por un perfil integral del ingeniero de software; y se enfatiza la importancia del diseño orientado a objetos. También, se observó que en general, las personas recién egresadas de su educación superior cuentan con las competencias técnicas requeridas para el área, sin embargo, se observó que requieren de más preparación en competencias administrativas y estratégicas.

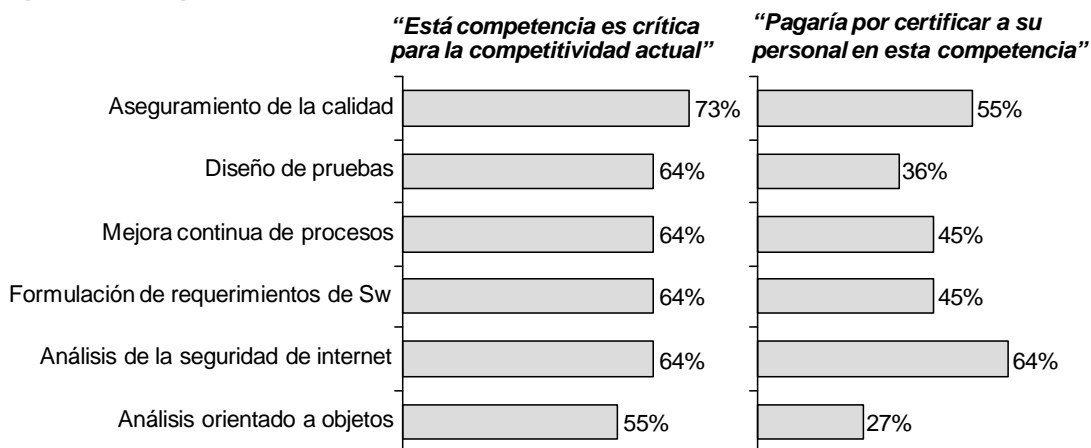
3.2.3. Certificaciones por Competencias en el Área de Arquitectura

El área de arquitectura es el eslabón principal entre el direccionamiento estratégico y la implementación de los proyectos. Una de las razones principales de su importancia es que el área es la responsable del aseguramiento de la calidad de todo el sistema. Adicionalmente, en esta área se lleva a cabo el diseño de software de más alto nivel. Por tal motivo, las competencias relacionadas con estas actividades resultan de las más valoradas por el subsector y es en donde existe un área importante de oportunidad para la certificación (ver figura 3.2.3.)

En el área de arquitectura se requiere una mezcla de habilidades de entendimiento técnico como interpersonales, ya que los trabajadores del área empiezan a tener un contacto estrecho con los clientes, así como también liderar equipos de trabajo.

Por otro lado, se pronostica que la relevancia del área de arquitectura crezca de forma importante en los siguientes años. Esto, debido a que se espera que la complejidad de los productos y servicios demandados aumente. Consecuentemente, es importante tener trabajadores certificados en el área, ya que se elevaría la certidumbre sobre la capacidad de los mismos para llevar a cabo nuevos y más complejos proyectos.

Empleadores que contestaron “sí”:



Fuente: Encuesta empleadores del subsector desarrollo de software, entrevistas, Análisis A.T. Kearney

Figura 3.2.3.

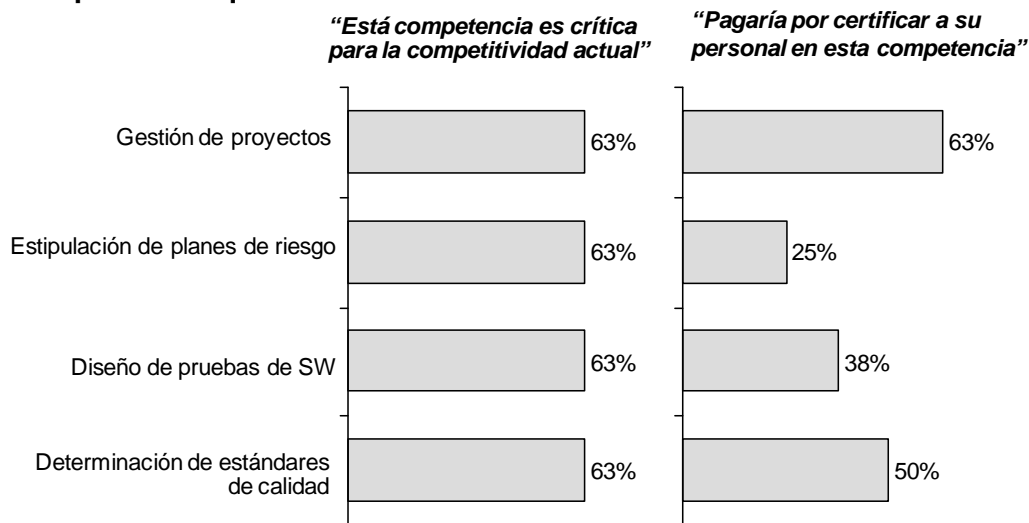
Actualmente, las certificaciones más usadas en esta área están relacionadas a los procesos de desarrollo de software. Específicamente, un gran número de trabajadores del área se certifica en la CISCO Certified Design Professional.

3.2.4. Certificaciones por Competencias en el Área de Administración de Proyectos

El área de Administración de Proyectos es altamente estratégica ya que en ella se lleva, en su mayoría, la relación con el cliente y adicionalmente da lineamiento al equipo encargado de la implementación de los proyectos. Se espera que la importancia del área aumente dado el incremento en proyectos de mayor valor agregado. Por este motivo, el área requerirá de trabajadores más competentes para liderar proyectos y administrar recursos.

Al crecer el número de proyectos, tanto en cantidad como en complejidad, un personal certificado en competencias de índole más estratégico daría más certidumbre a potenciales inversionistas tanto extranjeros como nacionales. Adicionalmente, se observó que los empleadores dan un gran peso a personas que sean competentes en habilidades financieras, de recursos humanos y gerenciales.

Empleadores que contestaron “sí”:



Fuente: Encuesta empleadores del subsector desarrollo de software, entrevistas, Análisis A.T. Kearney

Figura 3.2.4.

3.3. Certificaciones genéricas

Cada área, además de requerir competencias específicas necesita de habilidades genéricas, las cuales también son certificables y tienen un gran valor dentro del subsector:

- **Inglés** - Para niveles básicos es relevante ser competente en escritura, mientras que para niveles avanzados y áreas en las que se ofrece mayor valor agregado y existe interacción con clientes extranjeros, la comunicación oral en inglés se hace crítica.
- **Comunicación Oral y Escrita** - En niveles básicos es importante saber transmitir las ideas a líderes de los proyectos, mientras que para niveles más avanzados es imprescindible, ya que se requiere dirigir grupos de trabajo y alta interacción con clientes.
- **Resolución de Problemas** - En niveles básicos es necesario tener iniciativa propia para proponer soluciones operativas, mientras que en cargos más estratégicos es crítica ya que se requiere de una pronta y eficiente respuesta a imprevistos
- **Liderazgo y Supervisión** - Competencia esencial para personal que maneja grupos internos de trabajo y lidera proyectos
- **Computación (paquetes básicos)** - Para niveles básicos es necesario tener entendimiento general de herramientas comunes, mientras que para niveles más directivos resulta indispensable el dominio de éstas herramientas (e.g. word y excel)

4. Instituciones Certificadoras y Casos Internacionales en el Subsector

4.1 Instituciones Capacitadoras y Certificadoras

Hoy en día existen instituciones capacitadoras y certificadoras con las que se pueden realizar esfuerzos en conjunto. Esas instituciones son generalmente reconocidas globalmente y marcan muchos de los estándares bajo los cuales se rige el subsector (ver figura 4.1.).

	Conocimiento / Proceso	Quien la certifica
Programación de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Software Process (PSP) • .Net • Java • Application Integration Specialist (AIS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Software Engineering Institute (SEI) • Microsoft • Sun Microsystems • HP
Ingeniería de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Accredited Systems Engineer (AES) • Personal Software Process (PSP) • Certified Software Development Associate (CSDA) • Certified Software Development Professional (CSDP) 	<ul style="list-style-type: none"> • HP • Software Engineering Institute (SEI) • Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE) • Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE)
Arquitectura de Software	<ul style="list-style-type: none"> • CISCO Certified Design Professional (CCDP) 	<ul style="list-style-type: none"> • CISCO
Administración de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Project Management Professional (PMP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Project Management Institute (PMI)
Mantenimiento y Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Information Technology Infrastructure Library (ITIL) 	<ul style="list-style-type: none"> • APM

(1) Incluye capacitación y evaluación

Fuente: Entrevistas realizadas a empresarios, asociaciones empresariales y páginas de internet de cada certificación

Figura 4.1.

4.2 Sistemas y Modelos basados en Competencias en otros Países

También existen sistemas de competencias en otros países, cuyas prácticas podrían ser utilizadas en México (ver figura 4.2.A.).

	Irlanda	India
Tipo de Organización	<ul style="list-style-type: none"> Comité sectorial fomenta la capacitación y certificación por medio de un departamento de R.H. Programas subsidiados por recursos públicos Sector académico ofrece capacitación y certificación 	<ul style="list-style-type: none"> Comité sectorial (NASSCOM) formado por empresas privadas define los estándares educativos Sector público provee de fondos al comité Instituciones académicas usan estándares en su oferta educativa
Enfoque de Mercado	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de R.H., dentro del comité, alinea los programas de estudio de las instituciones educativas 	<ul style="list-style-type: none"> Oferta de un sistema de estándares educativos que homologan los ya existentes Principalmente dirigido a las PyMEs Bolsa de trabajo nacional cuenta con base de datos con trabajadores certificados
Modelo de Operación	<ul style="list-style-type: none"> Órgano homologa las certificaciones, de acuerdo a su nivel de complejidad Certificaciones garantizan el flujo de capital humano Capacitación de empresas a su personal puede ser validada de manera oficial 	<ul style="list-style-type: none"> Comité sectorial y sector académico elaboran estándares y exámenes Modelo dirigido principalmente a estudiantes universitarios en su último año
Fondos	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Comercio y Trabajo financia los programas de capacitación y de certificación 	<ul style="list-style-type: none"> Institución privada y fondeada por recursos federales, del banco mundial, ingresos propios, de sus miembros y/o de préstamos bancarios

Figura 4.2.A.

Por otro lado, hay modelos generales de certificación que podrían ser replicados en el caso Mexicano y cuyos estándares también podrían ser apalancados (ver figura 4.2.B. y 4.2.C.).

	Chile	Australia
Tipo de Organización	<ul style="list-style-type: none"> Sector Público asignará fondos a una Comisión para formar comités sectoriales Comités sectoriales formados por instituciones privadas elaboran estándares 	<ul style="list-style-type: none"> Sector público financia certificaciones a través de la educación media superior y es interlocutor entre agentes clave Comités sectoriales formados por instituciones privadas elaboran paquetes de certificación
Enfoque de Mercado	<ul style="list-style-type: none"> Inicialmente, empresas grandes/multinacionales son incorporadas, para después facilitar la inserción de PyMEs Enfoque sólo en competencias y perfiles más relevantes para el sector, particularmente en personas sin escolaridad completa 	<ul style="list-style-type: none"> Hay 11 comités (cubren 80% del sector productivo) Paquetes de certificación dictan curricula académica Certificaciones cubren nivel técnico y universitario
Modelo de Operación	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente, sólo los trabajadores de empresas que participan en el programa de certificación pueden acudir a centros de evaluación y certificación 	<ul style="list-style-type: none"> Estudiantes se certifican en programas de educación media superior bajo los paquetes de certificación Trabajadores se certifican mostrando evidencia de sus habilidades o en un instituto de educación donde se capacitan, evalúan y certifican
Fondos	<ul style="list-style-type: none"> La Comisión recibe fondos públicos Empleadores pueden hacer uso de franquicia tributaria para pagar la certificación; trabajadores cubren total o parcialmente el costo 	<ul style="list-style-type: none"> Sector público fondea parte de la educación media superior, implicando un subsidio indirecto para la certificación Estímulos fiscales promueven la certificación entre empleadores; estudiantes y trabajadores cubren total o parcialmente el costo

Figura 4.2.B.

	Irlanda ⁽¹⁾	España
Programación	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo en ambiente colaborativo • Diseño y desarrollo de aplicaciones Web • Construcción de aplicaciones de internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y configuración de aplicaciones • Programación orientada a objetos • Programación Web en el entorno del cliente • Programación Web en el entorno del servidor • Programación en lenguajes estructurados • Sistemas operativos y aplicaciones informáticas
Ingeniería de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Programación segura • Enfoque orientado a objetos para desarrollo de sistemas • Diseño e implementación de bases de datos • Customización de sistemas operativos • Creación y mantenimiento de bases de datos • Ingeniería de requerimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de servicios de transferencia de archivos y contenidos multimedia • Programación de bases de datos relacionales • Administración de sistemas gestores de bases de datos • Gestión de base datos • Seguridad en equipos informáticos • Auditoría de seguridad informática • Sistemas seguros de acceso y transmisión de datos • Gestión de servicios en el sistema informático
Arquitectura de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y desarrollo centrado en el usuario • Creación de soluciones • Definición de arquitectura de soluciones • Enfoque orientado a objetos para análisis de sistemas • Diseño e implementación de soluciones de negocios • Definición de soluciones de arquitectura • Ciclos de vida de los sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación de aplicaciones Web en entornos internet, intranet y extranet

(1) Estándares del European Certification of Informatics Professionals, las cuales son usadas en Irlanda.
Fuentes: European Certification of Informatics Professionals, Instituto Nacional de las Cualificaciones

Figura 4.2.C.

5. Sistema Nacional de Competencias, Rol de Agentes y del CONOCER, e Impacto Potencial de las Certificaciones

5.1 Sistema Nacional de Competencias

Para potenciar el impacto de las certificaciones, sería de gran utilidad el uso de un Sistema Nacional de Competencias. Este sistema podría tener un impacto positivo en diferentes aspectos dentro de las empresas: en competitividad, en reclutamiento y en capacitación.

- **Impacto en Competitividad**

La certificación se realiza en competencias seleccionadas por empresarios y trabajadores del sector como las más críticas para la competitividad

Los estándares de competencia y su proceso de evaluación serán definidos por el mismo sector de Tecnologías de la Información

A través de programas de capacitación basados en los estándares del sector, los trabajadores y estudiantes pueden prepararse para desarrollar esas competencias seleccionadas por el sector

- **Impacto en Costos de Reclutamiento**

Facilita el trabajo de reclutamiento y selección al avalar la competencia de los candidatos mediante una certificación aceptada dentro del sector

Brinda un gran valor a las PyMEs, ya que generalmente éstas no cuentan con procesos establecidos de reclutamiento

- **Impacto en Costos de Capacitación**

Reduce los costos de capacitación al contratar personal competente que cuenta con un certificado oficial que lo avala

La capacitación basada en competencias desarrolla un **perfil integral** en los trabajadores, disminuyendo así la necesidad de capacitaciones independientes para diferentes funciones y habilidades

Para obtener mejores beneficios del Sistema Nacional de Competencias, el sector de Tecnologías de la Información podría apalancarse en un Comité Nacional de Gestión por Competencias. Este Comité estaría formado por representantes de las Cámaras (e.g. CANIETI, AMITI, IMT), Clusters Estatales, Sector Educativo (CONALEP, ANIEI) y Empresas (Grandes y PyMEs).

Entre los roles principales del Comité Nacional se encontrarían:

- Concentrar los requerimientos de estándares del sector
- Desarrollar y aprobar los estándares

Adicionalmente, IMPULSA, Mexico First y los Clusters Estatales formarían Subcomités que podrían tener un rol de apoyo al Comité Nacional, y así, ser más precisos en la identificación de necesidades del sector. Las funciones principales de los Subcomités serían:

- Identificar las necesidades locales de capital humano y estándares
- Desarrollar los estándares (pendiente aprobación de su aplicación nacional)
- Promover el uso de los estándares y de la gestión por competencias

5.2 Funciones específicas del Comité Nacional de Gestión por Competencias

El Comité identificará y desarrollará los estándares, y definirá las soluciones de capacitación, evaluación y certificación (ver figura 5.2.)



Figura 5.2.

5.3 Estándares Prioritarios dentro del Subsector de Desarrollo de Software

Se han identificado una serie de estándares en competencias que serían los más prioritarios para el subsector en el corto y mediano plazo.

	Importancia Alta	Importancia Media Alta	Importancia Media
Programación	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos MySQL 	<ul style="list-style-type: none"> • Base de Datos ODBC • Aplicaciones TSP/PSP • Lenguaje HTML • Lenguaje Java • Lenguaje SQL • Plataforma Windows • Lenguaje .NET 	
Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Administración del ciclo de vida del SW • Diseño de la seguridad en internet • Gestión del proyecto • Formulación del diseño orientado a objetos • Diseño de soluciones avanzadas de base de datos 		
Arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento de la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de áreas de conocimiento de negocios • Mejora cont. de procesos • Análisis la seg.en internet • Form. de Req. De SW • Diseño de pruebas • Análisis orientado a objetos 	
Administración de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Determ. de la calidad • Estip. de planes de riesgo • Diseño de pruebas • Gest. de proyectos de SW 		
Otras áreas			<ul style="list-style-type: none"> • Determ. del proyecto • Eval. de la factibilidad • Establecimiento de la inversión • Soporte en Microsoft

- (1) Basado en número de personas y su necesidad de certificación por área y nivel, la disposición a pagar de las empresas y el número de certificaciones que actualmente tienen los trabajadores
 (2) PA= Profesional Alto, PM= Profesional Medio, PTB= Profesional y Técnico Básico

5.4 Agentes Clave

Para poder desarrollar certificaciones de mayor calidad y generar una masa crítica de usuarios, es necesaria la participación de los Agentes clave dentro del sector de Tecnologías de la Información (ver figura 5.4.).

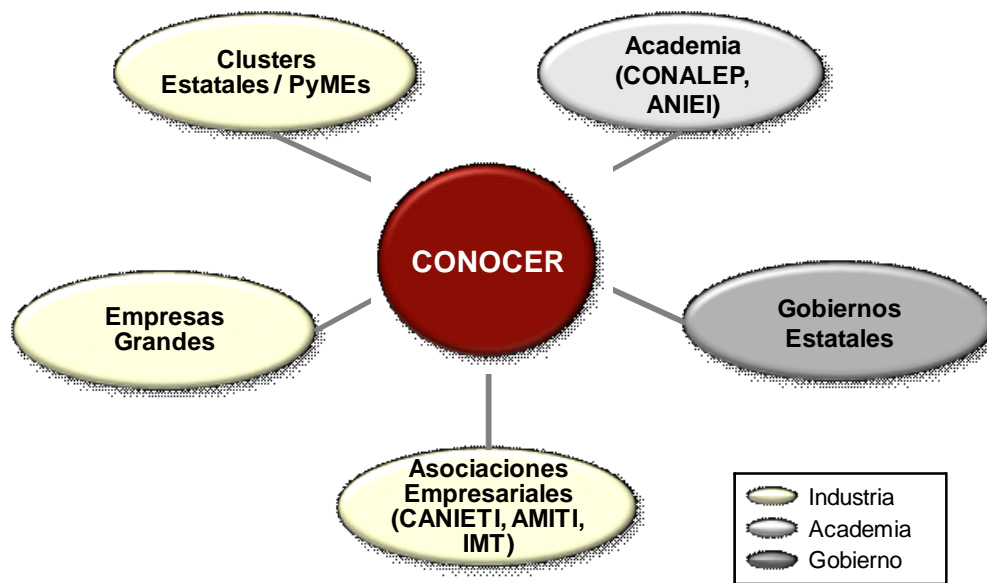


Figura 5.4.

- **Clusters Estatales / Pymes**
 - Identificar competencias y habilidades que les ayudarían a incrementar su productividad
 - Proponer al comité nacional de gestión por competencias iniciativas de estándares de certificación
 - Promover las certificaciones entre sus trabajadores
- **Academia**
 - Alinear programas de estudios a las competencias requeridas por el sector
 - Crear alianzas con el sector productivo para cursos de capacitación y certificaciones laborales de acuerdo a sus necesidades
- **Gobiernos Estatales**
 - Promover el uso de las certificaciones en competencias laborales tanto en instituciones educativas como en las empresas dentro del estado
 - Complementar promoción de las certificaciones con iniciativas propias
- **Asociaciones Empresariales**
 - Participar en la creación de los estándares de competencias del sector y promoverlos entre sus agremiados
 - Ayudar a crear una masa crítica de usuarios para que el Sistema Nacional de Competencias sea altamente valorado en el sector

- **Empresas Grandes**
 - Identificar sus necesidades de capacitación y certificación
 - Apalancar su expertise para identificar tendencias en las competencias laborales del sector
 - Valorar las certificaciones al momento de contratar y de promover a sus trabajadores

5.5 Rol del CONOCER

El CONOCER proporcionará su asistencia y apoyo al Comité Nacional de Gestión por Competencias (ver figura 5.5.)

Funciones de soporte del CONOCER

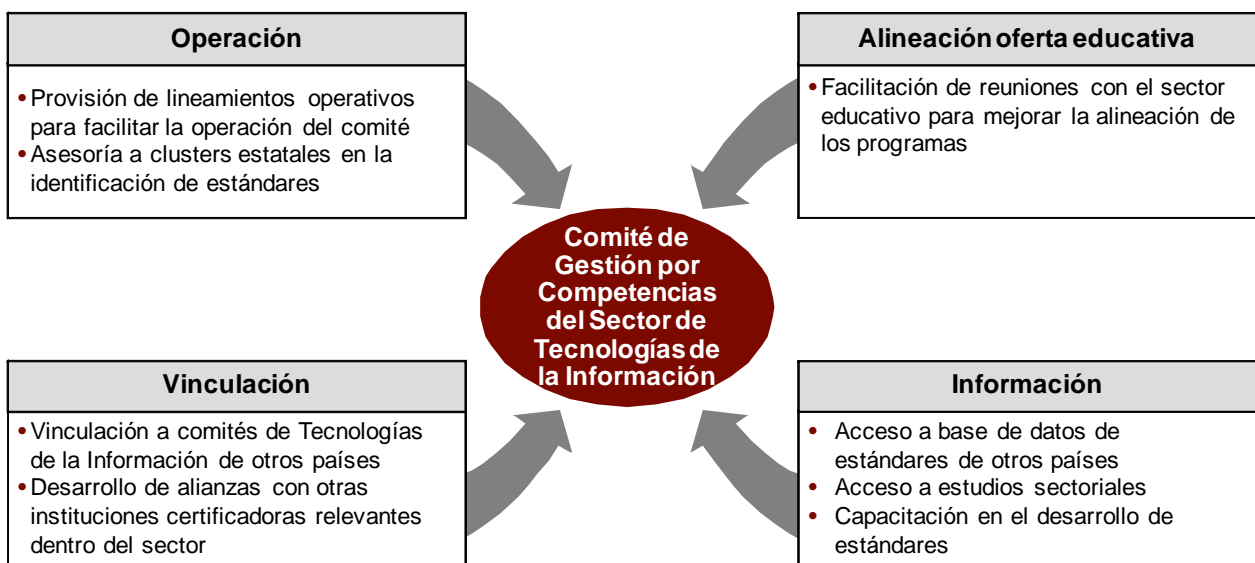


Figura 5.5.

5.6 Impacto de las Certificaciones en el Subsector de Desarrollo de Software

Se estima que un Sistema Nacional de Competencias podría incrementar la productividad de manera significativa y certificar a alrededor de 23,500 personas en el subsector de Desarrollo de Software. Son varios los elementos que se tienen que considerar al cuantificar el impacto total.

- **Mejora en Productividad del Subsector**

Se plantea que el impacto de una mejora en certificación del personal está relacionado con su relación con productividad y su PIB per Cápita

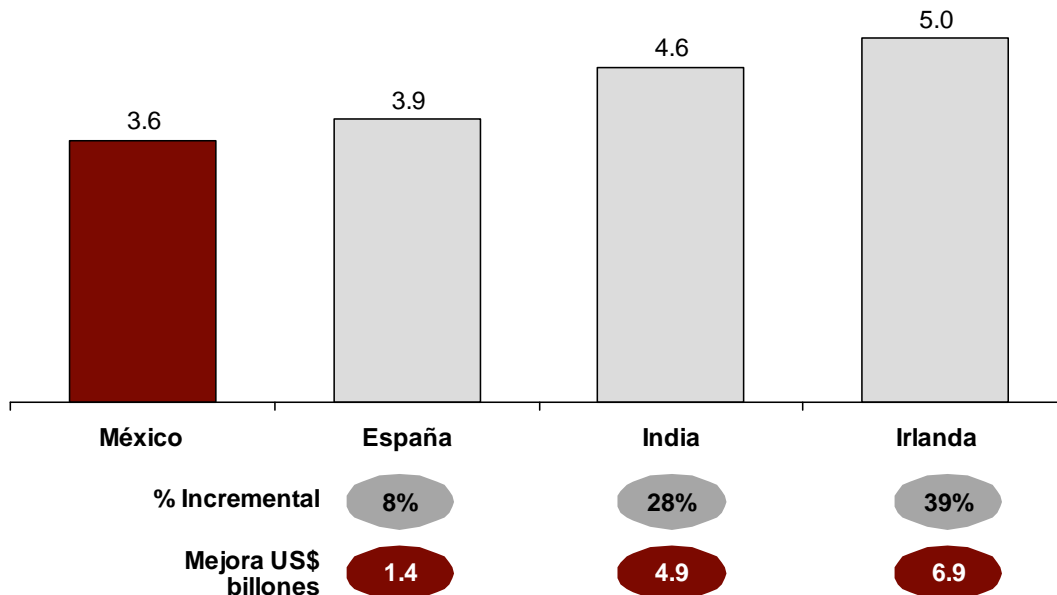
De tal manera, se estimó que un aumento de un 1% en capacitación a nivel país equivale a US\$175 millones en el sector

Basado en escenarios aspiracionales, la productividad de México se puede incrementar de manera significativa si se aumenta el nivel de capacitación

Mejora en productividad del sector

Nivel de Capacitación

(1 = menor, 7 = mayor inversión para atraer, capacitar y retener al trabajador)

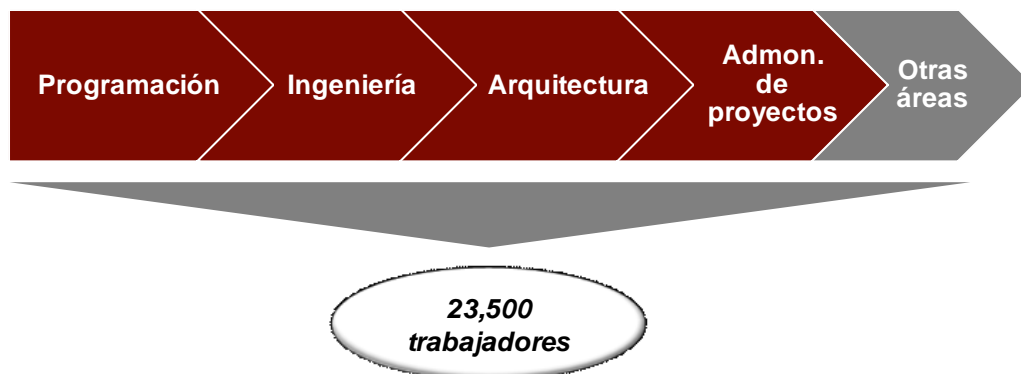


- **Impacto Social**

Se estimó el alcance potencial de la certificación a lo largo de la cadena de valor del subsector de desarrollo de software

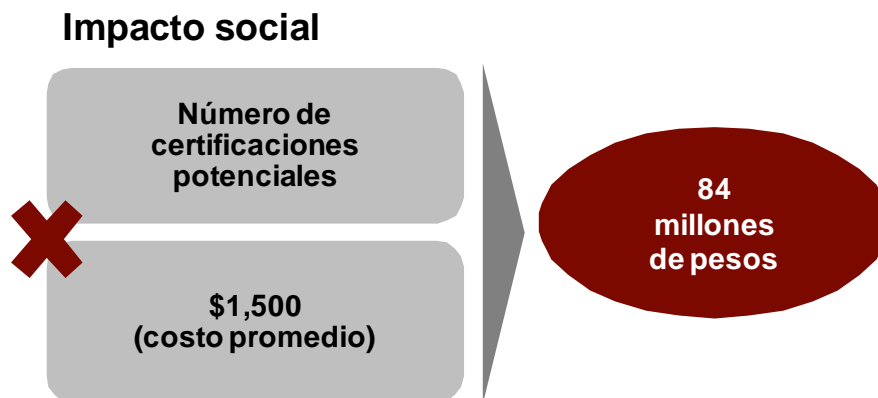
Con base en la estimación, se espera que un Sistema Nacional de Competencias establecido en el subsector pueda certificar **23,500 personas** en un periodo de 2010 a 2020

Impacto social



- **Costo al Subsector**

Se estima que el costo de la certificación basada en un Sistema Nacional de Competencias establecido en el subsector puede ser de \$84 millones de pesos en el periodo 2010 – 2020



6. Conclusión

El sistema nacional de competencias es una herramienta de formación, evaluación y certificación del capital humano, que contribuye a acelerar la competitividad económica y el desarrollo social a través de:

- Incrementar los conocimientos y productividad de los trabajadores al capacitarse, evaluarse y certificarse en los estándares de competencia definidos por la industria
- Mejorar la alineación de los programas educativos de nivel medio superior y superior a los requerimientos del sector
- Enfocar la formación/evaluación/certificación no sólo en competencias técnicas sino también en habilidades críticas en el sector como son: resolución de problemas, liderazgo y trabajo en equipo entre otras
- Facilitar los procesos de reclutamiento y selección al contar con personal competente en el mercado que además cuenta con un certificado oficial que lo avala